GOVERNMENT OF TAMIL NADU

పదకొండవ తరగతి

HIGHER SECONDARY FIRST YEAR

రసాయనశాస్త్రము

CHEMISTRY

భాగము - II

VOLUME - II

TELUGU MEDIUM

Department of School Education

Untouchability is Inhuman and a Crime

Introduction Pages.indd 1 17-03-2023 13:09:28

Government of Tamil Nadu

First Edition - 2021

Revised Edition - 2022, 2023

Reprint - 2024

(Published under New Syllabus)

Content Creation

State Council of Educational
Research and Training

© SCERT 2021

Printing & Publishing

Tamil NaduTextbook and Educational
Services Corporation

www.textbooksonline.tn.nic.in

Introduction Pages.indd 2 17-03-2023 13:09:28

Key features

	Scope of Chemistry	Awareness about higher education avenues in the field of Chemistry	
	Learning objectives	Describe the specific competency / performance capability acquired by the learner	
	Do you know	Additional information provided to relate the content to day-to-day life / development in the field	
	Example Problems	Model problems worked out for clear-cut comprehension by the learners	
	Evaluate yourself	To help the students to assess their own conceptual understanding	
	Q.R code	Quick access to concepts, videos, animations and tutorials	
	ICT	opens up resources for learning; enables the learners to access, extend transform ideas / informations	
	Summary	A glance on the substance of the unit	
	Concept map	Inter relating the concepts for enabling learners to visualize the essence of the unit	
	Evaluation	To assess the level of understanding through multiple choice question,numerical problems etc.	
	Books for Reference	List of relevant books for further reading	
	Key answers	To help the learners confirm the accuracy of the answers arrived and remedy the gaps in learning	
	Glossary	Important terms are enlisted with equivalent Tamil words	
	Appendix	Comprises fundamental constants and Data tables	

Introduction Pages.indd 3 17-03-2023 13:09:28

విషయ సూచిక

రసాయనశాస్త్రము

వ.సంఖ్య	విషయము	పేజీ సంఖ్య	నెల
8	భౌతిక మరియు రసాయన సమతాస్థితి	01	ఆగస్టు
9	ద్రావణాలు	30	అక్టోబరు
10	రసాయన బంధం	67	నవంబరు
11	సేంద్రియ రసాయనశాస్త్రం యొక్క మూలసిద్ధాంతములు	112	జూలై
12	సేంద్రియ చర్యల ప్రాథమిక భావనలు	164	ఆగస్టు
13	హైడ్రోకార్బన్‌లు	181	అక్టోబరు
14	హాలోఆల్కేన్‌లు మరియు హాలోఅరీన్‌లు	231	నవంబరు
15	పర్యావరణ రసాయన శాస్త్రము	265	డిసెంబర్
	ప్రయోగములు	287	

3JLAE

అంతర్జాల పుస్తకము

70ZU6

మూల్యాంకనము

Introduction Pages.indd 4 17-03-2023 13:09:28

యూనిట్ 8 భౌతిక మరియు రసాయన సమతాస్థితి



క్లాడ్ లూయిస్ బెర్థోలెట్ అను ఫ్రెంచ్ రసాయన శాస్త్రవేత్త ద్విగత రసాయన చర్యల చర్యావిధానమును అధ్యయనం చేసి రసాయన సమతాస్థితి సిద్ధాంతమును ప్రతిపాదించారు. ఇతను ఆధునిక రసాయనిక నామకరణ పద్ధతినిప్రవేశపెట్టుటకు కూడా దోహదపడినారు. ఇతను మొట్టమొదటగా క్లోరిన్ వాయువు యొక్క శుభ్రపరచు గుణాన్ని వివరించడంతో పాటు శుభ్రపరచు గుణాన్ని కలిగిన సోడియం హైపోక్లోరైట్‌ను కూడా రూపొందించారు.

అభ్యసన లక్ష్యాలు

ఈ పాఠమును అభ్యసించిన తరువాత విద్యార్థులు

- సమతాస్థితి యొక్క అర్థమును వివరిస్తారు.
- భౌతిక మరియు రసాయన ప్రక్రియలలో నున్న క్రియాశీలక సమతాస్థితిని వివరిస్తారు.
- ద్రవ్యరాశి క్రియా నియమమును తెలుపుతారు.
- సమతాస్థితి స్థిరాంకములు K_C మరియు K_p ల సమీకరణమును రాబట్టుతారు.
- K_p మరియు K_C ల మధ్య సంబంధమును వివరిస్తారు.
- సమతాస్థితి స్థిరాంకమును ఉపయోగించి చర్య యొక్క పరిధిని తీర్మానిస్తారు.
- లీ – చాట్‌లియర్స్ నియమమును వివరిస్తారు.
- సమతాస్థితి వద్ద ఒక వ్యవస్థను ప్రభావితం చేయు వివిధ కారకాల ప్రభావాలను వివరిస్తారు.
- వాంట్ హాఫ్ సమీకరణమును ఉత్పాదిస్తారు.

8.1 పరిచయం

మనం దైనందిన జీవితంలో అనేక భౌతిక, రసాయనిక మార్పులను గమనిస్తాం. ఉదాహరణకు అరటిగెల కొన్ని రోజులలో పక్వము చెందును, వెండి కొన్ని రోజులలో నల్లగా మారును, ఇనుము నిదానముగా త్రుప్పు పట్టును. ఈ ప్రక్రియలన్ని ఒకే దిశలో జరుగును. దీనికి వ్యతిరేకంగా ద్విగత మార్పునకు ఉదాహరణగా మన శరీరంలో గల హీమోగ్లోబిన్‌చే ఆక్సిజన్ సరఫరా చేయబడుటను పరిగణిద్దాం. ఊపిరితిత్తులలో హీమోగ్లోబిన్‌తో పాటు ఆక్సిజన్ కలిసి ఆక్సిహీమోగ్లోబిన్‌ను ఏర్పరచును. ఈ ఆక్సిహీమోగ్లోబిన్ తగిన పరిస్థితులలో ఆక్సిజన్‌ను విడుదల చేసి మరలా హీమోగ్లోబిన్‌గా మారు స్వభావాన్ని కలిగియుండును.

వాస్తవానికి మన ఊపిరితిత్తులలో ఈ మూడు సమ్మేళనాలు ఒకటిగా కలిసియుండును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 1 17-03-2023 13:17:45

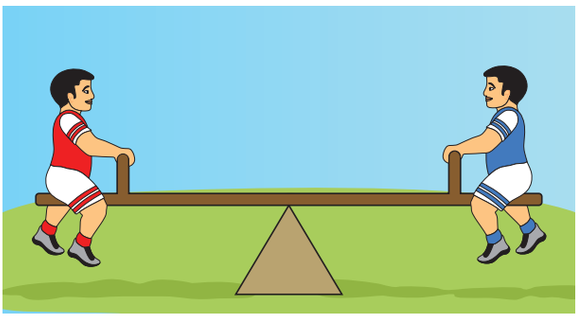
కొన్ని రసాయన చర్యలు ఒకే దిశలో జరుగు స్వభావమును కలిగియున్నప్పటికీ అనేక చర్యలు రెండు దిశలలోను జరుగు స్వభావమును కలిగియుండును. ఇటువంటి చర్యలను ద్విగత చర్యలు అందురు.

సాధారణంగా రసాయన చర్యలలో, కాలమును అనుసరించి క్రియాజనకాల గాఢత తగ్గును. అదే సమయంలో క్రియాజనితాల గాఢత అధికమగును. ద్విగత చర్యలలో మొదట క్రియాజనితాలు ఏర్పడు దిశలో చర్య జరుగును. క్రియాజనితాలు ఏర్పడిన తరువాత తిరోగమన చర్య జరుగుట ప్రారంభమగును. ఒక నిర్దిష్ట సమయంలో తిరోగమన చర్యావేగం పురోగమన చర్యావేగమునకు సమానమగును. ఈ స్థితి చర్య సమతాస్థితి స్వభావమును కలిగియున్నది అని సూచించును.

రసాయన చర్యల యొక్క మూడు కీలక అంశాలైన చర్య జరుగుటకు గల సాధ్యత, చర్య రేటు మరియు చర్యా విస్తృతు (extent) లను తెలుసుకొనుట ఆవశ్యకమగును. చర్య జరుగుటకు సాధ్యతను ఉష్ణగతిక శాస్త్రము (thermodynamics) వివరించును అని మనకు తెలియును. రసాయన గతిజ శాస్త్రము (Chemical kinetics) చర్య రేటును గూర్చి వివరించును. చర్యా విస్తృతిని సమతుల్య స్థిరాంకము ద్వారా తెలుసుకొనవచ్చును. దీనిని ఈ పాఠములో చర్చిద్దాం. అంతేగాక సమతాస్థితి రకములు, సమతాస్థితి స్థిరాంకము యొక్క ప్రాధాన్యత, ఉష్ణగతిక శాస్త్రము స్థిరాంకములతో వాటి సంబంధము మరియు చర్య జరుగు నిబంధనలు మారునపుడు ఆ మార్పులకు రసాయన సమతాస్థితి యొక్క స్పందన గూర్చి ఈ పాఠంలో తెలుసుకొందుము.

8.2. భౌతిక మరియు రసాయన సమతాస్థితి:

సమతా స్థితులలో వివిధ రకములు కలవు. ఉదాహరణకు ఒకే బరువు గల ఇద్దరు వ్యక్తులు సమస్థితి పలక (see-saw) పై దాని ఆధార బిందువు నుండి సమాన దూరంలో కూర్చున్న స్థితిలో సమస్థితి పలక స్థిరంగా మరియు సరళ రేఖలో అమరివుండును. దీనిని సమతాస్థితి అందురు.



పటము. 8.1 సమతాస్థితికి ఉదాహరణ

సమతాస్థితి యొక్క స్వభావమును తెలుసుకొనుటకు త్రాడు లాగు ఆట("tug-of-war") మరొక ఉదాహరణ అగును. ఈ ఆటలో రెండు జట్లు దారమును సమాన బలముతో లాగినపుడు త్రాడు ఏ దిశలోను కదలక స్థిరంగా ఉండును. ఇట్టి స్థితి సమతాస్థితి అనబడును.



పటము. 8.2. త్రాడు లాగు ఆట

ఇటువంటి ద్విగత ప్రక్రియలలో (reversible processes) ఒక నిర్దిష్ట సమయంలో వ్యతిరేక దిశలలో జరుగు రెండు చర్యల యొక్క చర్యావేగము సమానమగును. ఈ పరిస్థితిలో కాలంతో బాటు క్రియాజనకాలు మరియు క్రియాజనితాల గాఢతలో ఎటువంటి మార్పు జరగదు. అయితే ఈ స్థితి స్థిరమైనది కాదు మరియు గతిశీలమైనది. ఎందుకనగా ఈ స్థితిలోను పురోగమన మరియు తిరోగమన చర్యలు రెండూ ఒకే వేగంతో జరుగుతూ ఉండును.

8.2.1 భౌతిక సమతాస్థితి

ఒక వ్యవస్థలోని పదార్థం యొక్క వివిధ భౌతికస్థితుల పరిమాణము కాలంతో బాటు మారకుండా ఉండిన ఆ వ్యవస్థ భౌతిక సమతాస్థితిలో ఉన్నదని చెప్పవచ్చును. ఈ వ్యవస్థ గుర్తింపదగు

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 2 17-03-2023 13:17:45

భౌతిక మార్పులకు లోనగుట లేదు. ఇటువంటి భౌతిక సమతాస్థితిని అర్థం చేసుకొనుటకు క్రింద ఇవ్వబడిన స్థితి మార్పులను విశ్లేషించెదము.

ఘన-ద్రవ సమతాస్థితి

ఒక మూయబడిన పాత్రలో ఉన్న మంచుగడ్డ 273 K ఉష్ణోగ్రత వద్ద కరుగుచున్నదనుకొందుము. ఈ ప్రక్రియలో కాలముతో పాటు మార్పు చెందని ఘన రూపంలో ఉన్న నీటి పరిమాణము ద్రవ రూపంలో నున్న నీటి పరిమాణము సమానంగా ఉండు ఒక భౌతిక సమతాస్థితి వ్యవస్థను పొందును. ఈ ప్రక్రియలో ఏ సమయములోనైనా ఘన స్థితి నుండి ద్రవ స్థితికి మార్పు చెందు నీటి అణువుల మొత్తం సంఖ్య మరియు ద్రవస్థితి నుండి ఘనస్థితికి మార్పు చెందు నీటి అణువుల సంఖ్య సమానముగా ఉండును.

ఒక ఉష్ణమార్పిడి చెందని (thermos flask) ప్లాస్క్‌లో (273K ఉష్ణోగ్రత మరియు1 atm పీడనము వద్ద) కొన్ని మంచు ముక్కలు మరియు ద్రవ స్థితిలో గల నీరు ఉంచినచో ఆ వ్యవస్థలో గల మంచుగడ్డ మరియు నీటి యొక్క ద్రవ్యరాశిలో ఎటువంటి మార్పు ఏర్పడుట లేదు.

సమతాస్థితిలో

మంచుగడ్డ ద్రవీభవన వేగము } = { నీటి ఘనీభవన వేగము

$$H_2O\,(ఘ) \rightleftharpoons H_2O\,(ద్ర)$$

పైన తెలుపడిన సమతాస్థితి ఒక నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రతా పీడనముల వద్ద మాత్రమే ఉంటుంది. ఒక వస్తువు యొక్క ఘన మరియు ద్రవ స్థితులకు మధ్య ఏ ఉష్ణోగ్రతలో సమతాస్థితి వుండునో ఆ ఉష్ణోగ్రతను ఆ వస్తువు యొక్క ద్రవీభవన స్థానం లేదా ఘనీభవన స్థానం అందురు.

ద్రవ - బాష్ప సమతాస్థితి:
(Liquid - Vapour equilibrium)

పైన తెలుపబడిన సమతాస్థితి వలె ఒక వస్తువు యొక్క ద్రవ మరియు బాష్ప స్థితుల మధ్య కూడా సమతాస్థితిని కలిగివుండును. ఉదాహరణకు ఒక మూయబడిన పాత్రలో 373 K ఉష్ణోగ్రత మరియు 1 atm పీడనము వద్ద ద్రవ స్థితిలో నున్న నీరు దాని బాష్ప స్థితిలో (నీటి ఆవిరి) సమతాస్థితి ఉండును.

$$H_2O\,(ద్ర) \rightleftharpoons H_2O\,(వా)$$

ఇక్కడ

భాష్పీభవన వేగము = సాంద్రీకరణ వేగము

ఏ ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఒక వస్తువు యొక్క ద్రవ మరియు బాష్ప స్థితుల మధ్య సమతాస్థితి యుండునో ఆ ఉష్ణోగ్రతను ఆ వస్తువు యొక్క మరుగు స్థానము మరియు సాంద్రీకరణ స్థానము అందురు.

ఘన – బాష్ప సమతాస్థితి
(Solid - Vapour equilibrium)

ఘన పదార్థము బాష్ప స్థితికి ఉత్పతనము చెందు ఒక వ్యవస్థ ఉన్నదనుకొనుము. ఈ ప్రక్రియలోనూ ఈ రెండు స్థితులకు మధ్య సమతాస్థితి ఏర్పడవచ్చును. ఒక మూయబడిన పారదర్శక గాజు పాత్రలో ఘన రూపంలో గల కొంత అయోడిన్‌ను తీసుకొన్నప్పుడు కొంత సమయం తర్వాత ఆ పాత్ర పూర్తిగా అయోడిన్ యొక్క ఉత్పతనము వలన ఊదా రంగు ఆవిరిచే నింపబడియుండును. ప్రారంభంలో ఊదా రంగు గాఢత అధికమగును. కొంత సమయం తర్వాత దాని రంగు గాఢత తగ్గును. చివరగా క్రింద చూపబడిన సమతాస్థితి ఏర్పడుట వలన రంగు గాఢతలో మార్పు లేకుండా స్థిరంగా ఉండును.

$$I_2\,(ఘ) \rightleftharpoons I_2\,(వా)$$

మరికొన్ని ఉదాహరణలు

$$కర్పూరం\,(ఘ) \rightleftharpoons కర్పూరం\,(వా)$$
$$NH_4Cl\,(ఘ) \rightleftharpoons NH_4Cl\,(వా)$$

8.2.2 ఘన లేదా వాయు పదార్థములు ద్రవ పదార్థములో కరుగుట వలన ఏర్పడు సమతాస్థితి

ద్రవములలో ఘనము (Solid in liquids)

ఒక నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద చక్కెరను నీటిలో కలిపినపుడు అది కరిగి చక్కెర ద్రావణమును ఏర్పరచును. ఈ ద్రావణమునకు అధిక

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 3 17-03-2023 13:17:45

పరిమాణంలో చక్కెరను చేర్చుతూ ఉన్నప్పుడు ఒక నిర్దిష్ట స్థితిలో, చక్కెర కరుగక ఘనరూపంలోనే ఉండును మరియు దాని ఫలితంగా ఏర్పడిన ద్రావణము సంతృప్త ద్రావణము (saturated solution) అనబడును. ఈ ప్రక్రియలో ఘన మరియు ద్రవ స్థితులలో ఉన్న ద్రావితపు అణువుల మధ్య గతిజ సమతాస్థితి ఏర్పడును.

చక్కెర (ఘన పదార్థము) ⇌ చక్కెర (ద్రావణము)

ఈ ప్రక్రియలో

ద్రావితము యొక్క కరుగు వేగము = ద్రావితము యొక్క స్ఫటికీకరణ వేగము

ద్రవములలో వాయువులు

నిర్దిష్ట పీడనము వద్ద, ఒక వాయువు ఒక ద్రవములో కరుగునపుడు వాయుస్థితిలో నున్న వాయు అణువులకు ద్రవములో కరిగియున్న వాయు అణువులకు మధ్య సమతాస్థితి ఉండును.

ఉదాహరణ:

కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ కరిగియున్న పానీయాలలో ఈ క్రింది సమతాస్థితి ఉండును.

CO_2 (వా) ⇌ CO_2 (ద్రావణము)

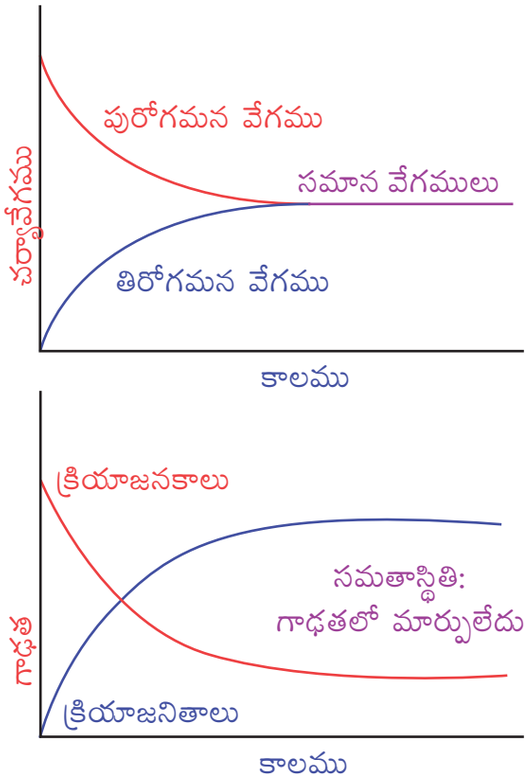
ఇటువంటి వాయు ద్రావణాల సమతాస్థితిని వివరించుటకు హెన్రీ నియమము ఉపయోగించబడును.

8.3. రసాయనిక సమతాస్థితి:

భౌతిక ప్రక్రియల వలె రసాయన చర్యలు కూడా క్రమంగా కొంత సమయం తర్వాత సమతాస్థితిని పొందును. క్రింద ఇవ్వబడిన ఒక సాధారణ ద్విగత చర్యను పరిగణిద్దాం.

A+B ⇌ C+D

ప్రారంభంలోA మరియు B లు మాత్రమే ఉండును. వెంటనే పురోగమన చర్య జరుగుట వలన కొన్ని అణువుల క్రియాజనితాలు C మరియు D లుగా ఏర్పడును. క్రియాజనితాల గాఢత అధికమైనపుడు అధిక పరిమాణంలో క్రియాజనితాలు ఢీకొనుట వలన తిరోగమన చర్యలో జరుగును. దీని ఫలితంగా తిరోగమన చర్య వేగం అధికమగును. అదే సమయంలో పురోగమన చర్య వేగం తగ్గుతుంది. చివరకి ఈ రెండు చర్యల చర్యావేగము సమానమగును.



పటము 8.3 కాలమును అనుసరించి పురోగమన చర్య మరియు తిరోగమన చర్యల చర్యావేగములో ఏర్పడు మార్పు సమతాస్థితిని పొందుట.

8.4. సమతాస్థితి యొక్క గతికశీల స్వభావము:

ఒక బహుళ అంతస్థుల భవనంలో మొదటి మరియు రెండవ అంతస్థుల మధ్య వ్యక్తులు వెళ్ళి వచ్చుచున్నారనుకొందుము. ఒక నిర్దిష్ట సమయంలో మొదటి అంతస్థు నుండి రెండవ అంతస్థుకు వెళ్ళు వ్యక్తుల సంఖ్య, రెండవ అంతస్థు నుండి మొదటి అంతస్థుకు వచ్చు వ్యక్తుల సంఖ్యకు సమానంగా ఉన్నదనుకొందుము. ఈ స్థితిలో వ్యక్తులు మొదటి అంతస్థు నుండి రెండవ అంతస్థుకు వెళ్ళు వేగం,

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 4 17-03-2023 13:17:46

రెండవ అంతస్థు నుండి మొదటి అంతస్థుకు వెళ్ళు వేగం సమానమగును. కావున ప్రతి అంతస్థులో ఉన్న వ్యక్తుల సంఖ్య సమానంగా ఉండును. అనగా రెండు అంతస్థులలోను గల వ్యక్తుల సంఖ్య ఒక గతిక సమతాస్థితి అగును. ఈ సాదృశ్యమును మనము సమతాస్థితి యొక్క గతికశీల స్వభావమును అర్థం చేసుకొనుటకు ఉపయోగించవచ్చును.

సమతాస్థితిని పొందినపుడు ద్విగత స్వభావం గల రసాయన చర్యలు జరగకుండా ఆగుటలేదు. సమతాస్థితిలో పురోగమన చర్య మరియు తిరోగమన చర్య రెండూ కూడా సమాన వేగంతో ఎడతెరపి లేకుండా జరుగుతూ ఉండును మరియు స్థూల మార్పులు ఏవీ సంభవించుటలేదు. కావున, రసాయనిక సమాతాస్థితి ఒక గతిక సమతాస్థితి అని చెప్పబడును.

ఉదాహరణకు,

$$H_2\,(వా) + I_2\,(వా) \rightleftharpoons 2HI\,(వా)$$

8.5 సజాతీయ మరియు విజాతీయ సమతాస్థితులు

8.5.1 సజాతీయ సమతాస్థితి

సజాతీయ సమతాస్థితిలో, క్రియాజనకాలు మరియు క్రియాజనితాలు అన్నియు ఒకే ప్రావస్థలో ఉండును.

ఉదాహరణ,

$$H_2\,(వా) + I_2\,(వా) \rightleftharpoons 2HI\,(వా)$$

పైన ఇవ్వబడిన సమతాస్థితిలో H_2, I_2 మరియు HI వంటివి వాయుస్థితిలో ఉండును. అదే విధంగా క్రింద ఇవ్వబడిన చర్యలో క్రియాజనకాలు మరియు క్రియాజనితాలు అన్నీ కూడా సజాతీయ ద్రావణ ప్రావస్థలో ఉండును.

$$CH_3COOCH_3(జద్రా) + H_2O\,(జద్రా) \rightleftharpoons CH_3COOH(జద్రా) + CH_3OH\,(జద్రా)$$

8.5.2 విజాతీయ సమతాస్థితి

సమతాస్థితిలో గల ఒక చర్య యొక్క క్రియాజనకాలు మరియు క్రియాజనితములన్నీ వేర్వేరు ప్రావస్థలో ఉన్నచో దానిని విజాతీయ సమతాస్థితి అందురు.

ఉదాహరణ :

$$H_2O\,(ద్ర) \rightleftharpoons H_2O\,(వా)$$

$$CaCO_3\,(ఘ) \rightleftharpoons CaO\,(ఘ) + CO_2\,(వా)$$

8.6 ద్రవ్యరాశి క్రియా నియమము (Law of mass action)

1864లో నార్వే దేశానికి చెందిన మాక్‌మిల్లన్ గుల్డ్‌బెర్గ్ మరియు పీటర్‌వేజ్ అను రసాయన శాస్త్రవేత్తలు వివిధ ద్విగత చర్యల యొక్క పరిశోధనా ఫలితముల ఆధారంగా ద్రవ్యరాశి క్రియా నియమమును రూపొందించారు.

ఈ నియమము ప్రకారం "నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఏ సందర్భంలోనైనా రసాయన చర్యావేగము అనునది ఆ సందర్భంలో గల క్రియాజనకముల క్రియాశీల ద్రవ్యరాశుల లబ్ధమునకు అనులోమాను పాతంలో ఉండును".

$$చర్యా\ రేటు\ \alpha\ [క్రియాజనకము]^x$$

ఇక్కడ x అనునది క్రియాజనకము యొక్క రసాయన పదార్థ గుణకం ను సూచించును. చదరపు బ్రాకెట్ '[ ]' క్రియాజనకముల క్రియాశీల ద్రవ్యరాశి (గాఢతను)ని సూచించును.

$$క్రియాశీల\ ద్రవ్యరాశి = \left(\frac{n}{V}\right)\ మోల్ / డి.ఎమ్^3\ (లేక)\ మోల్ .లీ^{-1}$$

ఇక్కడ n అనునది మోల్‌ల సంఖ్యను, V అనునది పాత్ర యొక్క ఘన పరిమాణమును (డి.ఎమ్^{3} లేక లీ) సూచించును.

8.6.1 సమతాస్థితి స్థిరాంకములు (Equilibrium constants (K_p and K_c)

క్రింద ఇవ్వబడిన ద్విగత చర్యను పరిగణిద్దాం.

$$xA + yB \rightleftharpoons lC + mD$$

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 5 17-03-2023 13:17:46

ఇక్కడ A మరియు B లు క్రియాజనకములు, C మరియు D లు క్రియాజనితములు అయితే x,y,*l* మరియు m అనునవి క్రమంగా A, B, C మరియు D లయొక్క రసాయన చర్యా భాగ నిష్పత్తి గుణకములు.

ద్రవ్యరాశి క్రియా నియమమును పురోగామి చర్యావేగమునకు అన్వయించుట.

$$r_f \alpha [A]^x [B]^y \text{ (లేదా) } r_f = k_f [A]^x [B]^y$$

అదే విధంగా తిరోగమన చర్యావేగము

$$r_b \alpha [C]^l [D]^m$$

(లేదా)

$$r_b = k_b [C]^l [D]^m$$

ఇక్కడ k_f మరియు k_b అనునవి సమతాస్థితి అనుపాత స్థిరాంకములు.

సమతాస్థితి వద్ద,

పురోగమన చర్యావేగము (r_f) = తిరోగమన చర్యావేగము (r_b)

$$k_f [A]^x [B]^y = k_b [C]^l [D]^m$$

(లేదా)

$$\frac{k_f}{k_b} = \frac{[C]^l [D]^m}{[A]^x [B]^y} = K_c$$

ఇక్కడ, K_c అనునది గాఢత (active mass) యొక్క సమతాస్థితి స్థిరాంకము అగును.

ఇవ్వబడిన ఉష్ణోగ్రతవద్ద ఒక చర్య యొక్క సమతుల్య సమీకరణంలో వుండునట్లుగా క్రియాజనితముల క్రియాశీల ద్రవ్యరాశిని సూచించే పదాలకు వాటి సంబంధిత స్టాయికోమెట్రిక్ గుణకాలను ఘాతాలుగా రాసి ఏర్పడిన అంకగణిత లబ్ధానికి మరియు క్రియాజనకాల క్రియాశీల ద్రవ్యరాశిని సూచించే పదాలకు వాటి సంబంధిత స్టాయికోమెట్రిక్ గుణకాలను ఘాతాలుగా రాసి ఏర్పడిన అంకగణిత లబ్ధానికి గల నిష్పత్తి ఒక స్థిరాంకం అగును. ఈ స్థిరాంకమును సమతాస్థితి స్థిరాంకము అందురు. ఇది కొంత వరకు మాత్రమే వాస్తవం అని తరువాత రసాయన గతిజశాస్త్ర పాఠ్యాంశమును అభ్యసించునపుడు తెలుసుకొందుము.

పైన తెలుపబడిన చర్య యొక్క క్రియాజనకాలు మరియు క్రియాజనితాలు వంటివి వాయు స్థితిలో ఉన్నచో, సమతాస్థితి స్థిరాంకమును పాక్షిక పీడనముల ఆధారంగా క్రింద చూపబడినట్లు వ్రాయవచ్చును.

$$K_p = \frac{p_C^l \times p_D^m}{p_A^x \times p_B^y}$$

ఇక్కడ p_A, p_B, p_C,మరియు p_D అనునవి క్రమంగా వాయు స్థితిలో గల A, B, C మరియు D, ల పాక్షిక పీడనములు అగును.

8.6.2 K_p మరియు K_c ల మధ్య గల సంబంధము

క్రియాజనకాలు మరియు క్రియాజనితాలు అన్నీ ఆదర్శవాయు స్థితిలో గల సాధారణ చర్యను పరిశీలిద్దాము.

$$xA + yB \rightleftharpoons lC + mD$$

సమతాస్థితి స్థిరాంకము K_c యొక్క విలువ

$$K_c = \frac{[C]^l [D]^m}{[A]^x [B]^y} \qquad (1)$$

మరియు K_p యొక్క విలువ,

$$K_p = \frac{p_C^l \times p_D^m}{p_A^x \times p_B^y} \qquad (2)$$

ఆదర్శ వాయు సమీకరణము

$$PV = nRT$$

(లేదా)

$$P = \frac{n}{V} RT$$

కావున,

క్రియాశీల ద్రవ్యరాశి = మోలార్ గాఢత = n/V

పాక్షిక పీడనం (P) = క్రియాశీల ద్రవ్యరాశి × (RT)

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 6 17-03-2023 13:17:46

పై వివరణ ప్రకారం క్రియాజనకములు మరియు క్రియాజనితముల పాక్షిక పీడనములను క్రింది విధంగా వ్రాయవచ్చును.

$$p_A^x = [A]^x (RT)^x$$

$$p_B^y = [B]^y (RT)^y$$

$$p_C^l = [C]^l (RT)^l$$

$$p_D^m = [D]^m (RT)^m$$

సమీకరణము (2) లో ప్రతిక్షేపించగా,

$$K_p = \frac{[C]^l [RT]^l [D]^m (RT)^m}{[A]^x [RT]^x [B]^y (RT)^y} \qquad (3)$$

$$K_p = \frac{[C]^l [D]^m (RT)^{l+m}}{[A]^x [B]^y (RT)^{x+y}}$$

$$K_p = \frac{[C]^l [D]^m}{[A]^x [B]^y} (RT)^{(l+m)-(x+y)} \qquad (4)$$

సమీకరణము (1) మరియు (4), ను పోల్చగా

$K_p = K_c (RT)^{\Delta n_g}$ (5) ను పొందవచ్చును.

ఇక్కడ, Δn_g అనునది వాయు స్థితిలో గల క్రియాజనితముల మోల్‌ల మొత్తం సంఖ్యకు క్రియాజనకముల మోల్‌ల మొత్తం సంఖ్యకు మధ్య గల వ్యత్యాసము.

క్రింది సంబంధములు వెంటనే స్పష్టమగును.

$\Delta n_g = 0$ అయిన

$K_p = K_c (RT)^0$

$\mathbf{K_p = K_c}$

ఉదాహరణలు:

1. H_2(వా) + I_2(వా) ⇌ 2HI (వా)

2. N_2 (వా) +O_2 (వా) ⇌ 2NO(వా)

Δn_g = +ve అయిన

$K_p = K_c (RT)^{+ve}$

$\mathbf{K_p > K_c}$

ఉదాహరణలు:

1. $2NH_3$(వా) ⇌ N_2 (వా) + $3H_2$ (వా)

2. PCI_5 (వా) ⇌ PCl_3 (వా) + Cl_2 (వా)

Δn_g = -ve అయిన

$K_p = K_c (RT)^{-ve}$

$\mathbf{K_p < K_c}$

ఉదాహరణలు:

1. $2H_2$(వా) + O_2(వా) ⇌ $2H_2O$ (వా)

2. $2SO_2$(వా) + O_2(వా) ⇌ $2SO_3$ (వా)

పట్టిక 8.1 కొన్ని ద్విగత చర్యలలో సమతాస్థితి స్థిరాంకముల మధ్య గల సంబంధము

ద్విగత చర్యలు	సమతాస్థితి స్థిరాంకము
పురోగమన చర్యకు $xA + yB \rightleftharpoons lC + mD$	K_c
చర్యను వ్యతిరేక దిశలో వ్రాసినపుడు $lC + mB \rightleftharpoons xA + yB$	$K_c' = \frac{1}{K_c}$
$A \xrightleftharpoons{K_1} B \quad B \xrightleftharpoons{K_2} C$ $C \xrightleftharpoons{K_3} D \quad A \xrightleftharpoons{K_4} D$	$K_4 = K_1 K_2 K_3$

8.6.3 విజాతి సమతాస్థితి స్థిరాంకములు

క్రింద ఇవ్వబడిన విజాతీయ సమతాస్థితిని పరిగణిద్దాం:

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 7 17-03-2023 13:17:46

$$CaCO_3\ (ఘ) \rightleftharpoons CaO\ (ఘ) + CO_2\ (వా)$$

పైన ఇవ్వబడిన చర్యకు సమతాస్థితి స్థిరాంకమును క్రింది విధంగా వ్రాయవచ్చును.

$$K_c = \frac{[CaO\ (ఘ)][CO_2\ (వా)]}{[CaCO_3\ (ఘ)]}$$

ఒక శుద్ధఘనపదార్థం తనంతట తానుగా వ్యాకోచించి పాత్రను ఆక్రమించుకొను స్వభావమును కలిగియుండనందు వలన స్థిర ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఒక శుద్ధఘనపదార్థం ఎల్లప్పుడూ ఒకే గాఢతను కలిగియుండును. అనగా దాని ఒక లీటర్ ఘన పరిమాణములో గల మోల్‌ల సంఖ్య (మోల్‌ల గాఢత) స్థిరంగా నుండును. దీని ప్రకారము పైన ఇవ్వబడిన సమీకరణమును క్రింది విధంగా సవరించవచ్చును.

$$K_c = [CO_2]$$

or

$$K_p = p_{CO_2}$$

పైన పేర్కొన్న చర్య సమతాస్థితి స్థిరాంకము కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ యొక్క గాఢతపై మాత్రమే ఆధారపడివుండును మరియు కాల్షియం కార్బోనేట్, కాల్షియం ఆక్సైడ్‌ల గాఢతపై ఆధారపడదు. ఇదే విధంగా ఒక నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రతలో స్వచ్ఛమైన ద్రవము యొక్క క్రియాశీల ద్రవ్యరాశి (గాఢత) మారుట లేదు. కావున సమతాస్థితి స్థిరాంకమునకు సమీకరణము వ్రాయునపుడు స్వచ్ఛమైన ద్రవముల గాఢతను కూడా పరిగణలోకి తీసుకొనబడుట లేదు.

ఉదాహరణ

$$CO_2(వా) + H_2O\ (ద్ర) \rightleftharpoons H^+(జ.ద్రా) + HCO_3^-\ (జ.ద్రా)$$

ఇక్కడ H_2O (ద్ర) స్వచ్ఛమైన ద్రవము అయినందు వలన Kc యొక్క విలువ క్రింది విధంగా సూచించవచ్చును.

$$K_C = \frac{[H^+][HCO_3^-]}{[CO_2]}$$

ఉదాహరణ

ఈ క్రింది చర్యలకు K_p మరియు K_c లను వ్రాయుము

1. $2SO_2(వా) + O_2(వా) \rightleftharpoons 2SO_3(వా)$

2. $2CO(వా) \rightleftharpoons CO_2(వా) + C\ (ఘ)$

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 8 17-03-2023 13:17:47

1) $K_C = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2\,[O_2]}$

$K_P = \frac{P^2_{SO_3}}{P^2_{SO_2} \times P_{O_2}}$

2) $K_C = \frac{[CO_2]}{[CO]^2}$ and $K_P = \frac{P_{CO_2}}{P^2_{CO}}$

స్వీయ మూల్యాంకనము

1) క్రింది చర్యను పరిగణించుము.

$$Fe^{3+}(\text{జ.ద్రా}) + SCN^-(\text{జ.ద్రా}) \rightleftharpoons [Fe(SCN)]^{2+}(\text{జ.ద్రా})$$

Fe^{3+} మరియు SCN^- ల ప్రారంభ గాఢతలు వరుసగా 1×10^{-3}M మరియు 8×10^{-4} M గల ఒక ద్రావణము తయారు చేయబడెను. సమతాస్థితివద్ద $[Fe(SCN)]^{2+}$ గాఢత 2×10^{-4}M అయిన సమతాస్థితి స్థిరాంకము విలువను కనుగొనుము.

2) వాతావరణ పీడనము వద్ద NO ఆక్సీకరణం చేయగా ఏర్పడు చర్య

$$2NO(\text{వా}) + O_2(\text{వా}) \rightleftharpoons 2NO_2(\text{వా})$$

ను పరిశీలించగా, NO మరియు O_2 ల ప్రారంభపీడనము 1 atm. అయిన సమతాస్థితి వద్ద ఆక్సీజన్ యొక్క పాక్షిక పీడనము 0.52 atm గా ఉన్నప్పుడు చర్య యొక్క K_p విలువను కనుగొనండి.

8.7 సమతాస్థితి స్థిరాంకము యొక్క అనువర్తనములు

సమతాస్థితి స్థిరాంకము గూర్చిన పరిజ్ఞానము ద్వారా మనం

1. నికర చర్య ఏ దిశలో జరుగునని అంచనా వేయుటకు వీలగును.
2. చర్య యొక్క పరిధిని తీర్మానించవచ్చును.
3. సమతాస్థితిలో గల క్రియాజనకముల మరియు క్రియాజనితముల గాఢతలను కనుగొనవచ్చును.

అయితే ఈ సమతాస్థితి స్థిరాంకములను ఉపయోగించి పురోగమన చర్య లేదా తిరోగమన చర్య యొక్క చర్యావేగమును గూర్చి ఎటువంటి సమాచారమును కనుగొనుటకు వీలుకాదు.

8.7.1 చర్య విస్తృతి అంచనా వేయుట (Predicting the extent of a reaction)

ఒక చర్య ఎంత వరకు జరుగును అని మనం తెలుసుకొనుటకు సమతాస్థితి స్థిరాంకము యొక్క విలువ K_c ఉపయోగపడును. అనగా ఒక నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద చర్య జరిగిన క్రియా జనితములు ఏర్పడు దిశలో ఎంత వరకు జరుగును అని కనుగొనుటకు ఉపయోగపడును. K_c యొక్క విలువ అత్యధికంగా వున్నచో, ఆ చర్య అధిక పరిమాణములో క్రియా జనితములతో సమతాస్థితిని పొందియున్నదని తెలుసుకొనవచ్చును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 9 17-03-2023 13:17:47

అదేవిధంగా K_c విలువ తక్కువగా వున్నచో తక్కువ పరిమాణము గల క్రియాజనితములతో సమతాస్థితిని పొందును అని తెలుసుకొనవచ్చును. సాధారణముగా K_c విలువ 10^3 కంటే ఎక్కువ అయినచో చర్య ఇంచుమించు ముగింపు దశలో వుండును. K_c విలువ 10^{-3} కంటే తక్కువగా ఉండిన చర్య అరుదుగా జరుగుచూ వుండును. K_c విలువ 10^{-3} నుండి 10^3 వరకు గల పరిమాణములో ఉండిన సమతాస్థితిలో గుర్తించదగు పరిమాణపు క్రియాజనకములు మరియు క్రియాజనితములు రెండూ ఉండును.

పట్టిక 8.2 K_c మీద ఆధారపడే చర్య యొక్క విస్తృతి

K_C విలువ	$K_C < 10^{-3}$	$10^{-3} < K_C < 10^3$	$K_C > 10^3$
క్రియాజనకములు మరియు క్రియాజనితముల సాపేక్ష గాఢతలు	[క్రియాజనితములు] << [క్రియాజనకములు]	నిర్దిష్ట పరిమాణం గల క్రియాజనకములు మరియు క్రియాజనితములు	[క్రియాజనితములు] >> [క్రియాజనకములు]
చర్య విస్తృతి	పురోగమన దిశలో చర్య కొంత మాత్రమే జరిగియున్నది.	పురోగమన మరియు తిరోగమన చర్యలు రెండూ కూడా నిర్దిష్ట పరిమాణంలో మాత్రమే జరిగియున్నది.	చర్య ఇంచుమించు ముగింపు దశలో వున్నది.
అంచనా	తిరోగమన చర్యకు అనుకూలం	పురోగమన చర్య లేదా తిరోగమన చర్య ఒకదానిపై ఒకటి ఆధిపత్యం చెలాయించదు.	పురోగమన చర్యకు అనుకూలం
ఉదాహరణ	**500 K** ఉష్ణోగ్రత వద్ద నీరు వియోగం చెందుట $2H_2O(వా) \rightleftharpoons 2H_2(వా) + O_2(వా)$ $K_C = 4.1 \times 10^{-48}$ **1000 K** వద్ద నైట్రోజన్ ఆక్సీకరణం చెందుట $N_2(వా) + O_2(వా) \rightleftharpoons 2NO(వా)$ $K_C = 1 \times 10^{-30}$	**1000 K** ఉష్ణోగ్రత వద్ద బ్రోమిన్ మోనోక్లోరైడ్ వియోగం చెందుట. $2BrCl(వా) \rightleftharpoons Br_2(వా) + Cl_2(వా)$ $K_C = 5$ **700K** వద్ద **HI** ఏర్పడుట $H_2(వా) + I_2(వా) \rightleftharpoons 2HI(వా)$ $K_C = 57.0$	**300K** వద **HCl** ఏర్పడుట $H_2(వా) + Cl_2(వా) \rightleftharpoons 2HCl(వా)$ $K_C = 4 \times 10^{31}$ **1000 K** వద్ద కార్బన్ మోనాక్సైడ్ ఆక్సీకరణం చెందుట $2CO(వా) + O_2(వా) \rightleftharpoons 2CO_2(వా)$ $K_C = 2.2 \times 10^{22}$

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 10 17-03-2023 13:17:47

ఉదాహరణ:

క్రింది సమతాస్థితి చర్యలను పరిగణించి, వాటి సమతాస్థితి, స్థిరాంకములను పోల్చుము.

i) $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$; K_1

ii) $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$; K_2

iii) $N_2 + 2O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$; K_3

$$K_1 = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]}$$

$$K_2 = \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2[O_2]}$$

$$K_1 \times K_2 = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]} \times \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2[O_2]}$$

$$= \frac{[NO_2]^2}{[N_2][O_2]^2} = K_3$$

$$\therefore K_3 = K_1 \times K_2$$

8.7.2 చర్య యొక్క దిశను అంచనా వేయుట

క్రియాజనకములు మరియు క్రియాజనితముల గాఢత (లేక) పాక్షిక పీడనము ఇచ్చినప్పుడు, సమతాస్థితి స్థిరాంకము యొక్క పరిజ్ఞానముతో నికర చర్య జరుగు దిశను నిర్ణయించవచ్చును.

ఒక సాధారణ సజాతీయ ద్విగత చర్యను పరిగణిద్దాం.

$$xA + yB \rightleftharpoons lC + mD$$

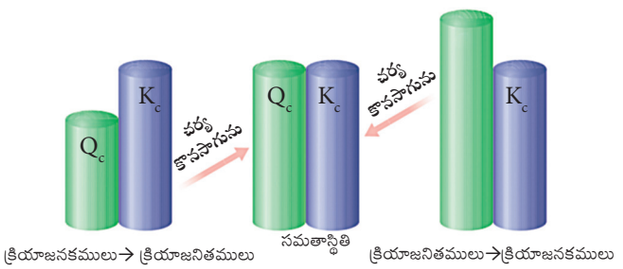
పైన ఇవ్వబడిన చర్యకు అసమతాస్థితిలో చర్యాభాగఫల స్థిరాంకంను క్రింది విధంగా నిర్వచించవచ్చును ఉష్ణోగ్రతవద్ద ఒక చర్య యొక్క సమతుల్య సమీకరణంలో వుండునట్లుగా క్రియాజనితముల క్రియాశీల ద్రవ్యరాశి ని సూచించే పదాలకు వాటి సంబంధిత స్టాయికోమెట్రిక్ గుణకాలను ఘాతాలుగా రాసి ఏర్పడిన అంకగణిత లబ్ధానికి మరియు క్రియాజనకాల క్రియాశీల ద్రవ్యరాశిని సూచించే పదాలకు వాటి సంబంధిత స్టాయికోమెట్రిక్ గుణకాలను ఘాతాలుగా రాసి ఏర్పడిన అంకగణిత లబ్ధానికి గల నిష్పత్తిని చర్యాభాగఫలస్థిరాంకం 'Q' అనబడును.

అసమతాస్థితి పరిస్థితులలో, చర్యాభాగఫల స్థిరాంకం Q ను క్రింది సమీకరణమును ఉపయోగించి లెక్కించవచ్చును.

$$Q = \frac{[C]^l [D]^m}{[A]^x [B]^y}$$

చర్య కొనసాగుతుండగా క్రియా జనకములు మరియు క్రియా జనితముల గాఢత మరియు Q విలువ సమతాస్థితిని పొందు వరకు మార్పు చెందుతూనే వుండును. సమతాస్థితిలో నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద Q విలువ K_c నకు సమానమగును. సమతాస్థితి పొందిన తర్వాత Q విలువలో ఎటువంటి మార్పు ఏర్పడుట లేదు. Q విలువను K_c తో పోల్చినపుడు మనము చర్య యొక్క దిశను నిర్ణయించవచ్చును.

- $Q = K_c$ అయినప్పుడు చర్య సమతాస్థితిలో ఉండును.
- $Q > K_c$ అయినప్పుడు చర్య తిరోగమన దిశలో జరుగును అనగా క్రియాజనకములు ఏర్పడును.
- $Q < K_c$ అయినప్పుడు చర్య పురోగమన దిశలో జరుగును అనగా క్రియా జనితములు ఏర్పడును.



పటము: 8.4 చర్య జరుగు దిశను నిర్ణయించుట.

ఉదాహరణ 1

717 K ఉష్ణోగ్రత వద్ద క్రింది చర్యకు K_c యొక్క విలువ 48

$$H_2(వా) + I_2(వా) \rightleftharpoons 2HI(వా)$$

ఒక నిర్దిష్ట స్థితిలో H_2, I_2 మరియు HI ల గాఢతలు వరుసగా 0.2 మోల్ లీ$^{-1}$ 0.2 మోల్ లీ$^{-1}$ మరియు 0.6 మోల్ లీ$^{-1}$ అని కనుగొనబడినవి. పైన ఇవ్వబడిన సమాచారం ఆధారంగా మనము చర్య జరుగు దిశను క్రింది విధంగా కనుగొనవచ్చును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 11 17-03-2023 13:17:48

$$Q = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{0.6 \times 0.6}{0.2 \times 0.2} = 9$$

$Q < K_c$ కావున చర్య పురోగమన దిశలో జరుగును.

ఉదాహరణ: 2

చర్యకు Kc యొక్క విలువ

$$N_2O_4\,(వా) \rightleftharpoons 2NO_2(వా)$$

373 K వద్ద పైన ఇవ్వబడిన చర్యకు Kc =0.21. ఇవ్వబడిన సమయంలో N_2O_4 మరియు NO_2 ల గాఢతలు వరుసగా 0.125 మోల్ లీ$^{-1}$ మరియు 0.5 మోల్ లీ$^{-1}$ అని కనుగొనబడినవి. ఈ వివరాల నుండి చర్య జరుగు దిశను మనము క్రింది విధంగా నిర్ణయించవచ్చును.

$$Q = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{0.5 \times 0.5}{0.125} = 2$$

Q విలువ Kc విలువ కంటే అధికము. కావున, Q విలువ 0.21 అగునంత వరకు చర్య తిరోగమన దిశలో జరుగును.

స్వీయ మూల్యాంకనము

3) హైడ్రోజన్‌ను పారిశ్రామిక పద్ధతిలో తయారు చేయుటకు క్రింద ఇవ్వబడిన నీటి వాయు బదిలీ చర్య అతి ముఖ్యమైనదగును.

$$CO(వా) + H_2O(వా) \rightleftharpoons CO_2(వా) + H_2(వా)$$

నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద K_p = 2.7 అయిన 2 L ఫ్లాస్క్‌లో 0.13 మోల్ CO, 0.56 మోల్ నీరు, 0.78 మోల్ CO_2 మరియు 0.28 మోల్ H_2, తీసుకొనబడినందున, సమతాస్థితిని పొందుటకు చర్య ఏ దిశలో జరుగునో కనుగొనుము.

8.7.3 సమతాస్థితివద్ద క్రియాజనకములు మరియు క్రియాజనితముల గాఢతను లెక్కించడం:

ఒక చర్యకు క్రియాజనకములు మరియు క్రియాజనితముల సమతాస్థితి గాఢతలు తెలిసియున్నచో, సమతాస్థితి స్థిరాంకమును కనుగొనవచ్చును. అదే విధంగా సమతాస్థితి స్థిరాంకము విలువ తెలిసినచో సమతాస్థితి గాఢతలను కనుగొనవచ్చును.

HI ఏర్పడు ద్విగత చర్యను మనము పరిగణిద్దాం. V ఘనపరిమాణం గల పాత్రలో 'a' మోల్‌ల హైడ్రోజన్ మరియు 'b' మోల్‌ల అయోడిన్ వాయువులు చర్య నొందుటకు అనుమతించబడెను. 'x' మోల్ హైడ్రోజన్, 'x' మోల్ అయోడిన్‌తో చర్యనొంది 2x మోల్ HI ను ఏర్పరచునని అనుకొందుము.

$$H_2\,(వా) + I_2\,(వా) \rightleftharpoons 2HI(వా)$$

	H_2	I_2	HI
ప్రారంభంలో గల మోల్‌ల సంఖ్య	a	b	0
చర్యనొందిన మోల్‌ల సంఖ్య	x	x	0
సమతాస్థితి వద్ద గల మోల్‌ల సంఖ్య	a-x	b-x	2x
సమతాస్థితి వద్ద మోలార్ గాఢత (లేక) క్రియాశీల ద్రవ్యరాశి	$\frac{a-x}{V}$	$\frac{b-x}{V}$	$\frac{2x}{V}$

ద్రవ్యరాశి క్రియా నియమమును అన్వయించిన,

$$K_C = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{\left(\frac{2x}{V}\right)^2}{\left(\frac{a-x}{V}\right)\left(\frac{b-x}{V}\right)} = \frac{4x^2}{(a-x)(b-x)}$$

సమతాస్థితి స్థిరాంకము K_p యొక్క విలువను క్రింది విధంగా లెక్కించవచ్చును.

K_c మరియు K_p ల మధ్య గల సంబంధము మనకు తెలుయును.

$$K_P = K_C\,(RT)^{\Delta n_g}$$

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 12 17-03-2023 13:17:48

ఇక్కడ

$$\Delta ng = n_p - n_r = 2 - 2 = 0$$

కావున Kp = Kc

$$K_P = \frac{4x^2}{(a-x)(b-x)}$$

సాధించబడిన సమస్య:

ఒక లీటరు పాత్రలో, ఒక మోల్ హైడ్రోజన్(H_2) మరియు ఒక మోల్ అయోడిన్(I_2) కలుపబడి సమతాస్థితిని పొందుటకు అనుకూలత ఉండెను. సమతాస్థితి మిశ్రమంలో 0.4 మోల్ HI కలిగియుండిన, సమతాస్థితి స్థిరాంకమును లెక్కించుము.

దత్తాంశము:

$[H_2] = 1$ మోల్ లీ$^{-1}$ $[I_2] = 1$ మోల్ లీ$^{-1}$

సమతాస్థితి వద్ద $[HI] = 0.4$ మోల్ లీ$^{-1}$ Kc= ?

సాధన:

$$H_{2(వా)} + I_{2(వా)} \rightleftharpoons 2HI_{(వా)}$$

	H_2	I_2	HI
ప్రారంభములో గల మోల్ల సంఖ్య	1	1	–
సమతాస్థితి వద్ద గల మోల్ల సంఖ్య	1-x	1-x	2x = 0.4 x=0.2
సమతాస్థితి వద్ద గాఢత	0.8	0.8	0.4

$$\therefore K_C = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{0.4 \times 0.4}{0.8 \times 0.8} = 0.25$$

PCl_5 వియోగము చెందుట:

V ఘన పరిమాణము గల ఒక పాత్రలో 'a' మోల్ PCl_5 తీసుకొనబడినదని పరిగణించుము. 'x' మోల్ PCl_5 వియోగము చెంది x మోల్ PCl_3 మరియు x మోల్ Cl_2 ను ఏర్పరచును అనుకొనుము.

$$PCl_5(వా) \rightleftharpoons PCl_3(వా) + Cl_2(వా)$$

	PCl_5	PCl_3	Cl_2
ప్రారంభంలో గల మోల్ల సంఖ్య	a	0	0
వియోగం చెందిన మోల్ల సంఖ్య	x	0	0
సమతాస్థితి వద్ద మోల్ల సంఖ్య	a-x	x	x
సమతాస్థితి వద్ద క్రియాశీల ద్రవ్యరాశి లేదా మోలార్ గాఢత	$\frac{a-x}{V}$	$\frac{x}{V}$	$\frac{x}{V}$

ద్రవ్యరాశి క్రియా నియమమును అన్వయించిన,

$$K_C = \frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]} = \frac{\left(\frac{x}{V}\right)\left(\frac{x}{V}\right)}{\left(\frac{a-x}{V}\right)} = \frac{x^2}{(a-x)V}$$

K_p విలువను క్రింది విధంగా లెక్కించవచ్చును.

K_p మరియు K_c ల మధ్య గల సంబంధము మనకు తెలియును.

$$K_P = K_C(RT)^{\Delta n_g}$$

ఇక్కడ

$$\Delta n_g = n_p - n_r = 2 - 1 = 1$$

కావున Kp = Kc (RT)

PV = nRT అని మనకు తెలుసు

$$RT = \frac{PV}{n}$$

ఇక్కడ n అనునది సమతాస్థితి వద్ద గల మొత్తం మోల్ల సంఖ్యను సూచించును.

n = (a-x) + x + x = (a+x)

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 13 17-03-2023 13:17:49

$$K_p = \frac{x^2}{(a-x)V}\frac{PV}{n}$$

$$K_p = \frac{x^2}{(a-x)V}\frac{PV}{(a+x)}$$

$$K_p = \frac{x^2P}{(a-x)(a+x)}$$

అమ్మోనియా సంశ్లేషణ:

'a' మోల్ నైట్రోజన్ 'b' మోల్ హైడ్రోజన్‌లు ఘన పరిమాణము V గల పాత్రలో తీసుకొనబడి అమ్మోనియాను ఏర్పరచు చర్యను పరిగణించుము. 'x' మోల్ నైట్రోజన్ 3x మోల్ హైడ్రోజన్‌తో చర్య జరిపి 2x మోల్ అమ్మోనియా ఏర్పడుతుందని అనుకొనుము.

$$N_2(వా) + 3H_2(వా) \rightleftharpoons 2NH_3(వా)$$

	N_2	H_2	NH_3
ప్రారంభంలో గల మోల్‌ల సంఖ్య	a	b	0
చర్యనొందిన మోల్‌ల సంఖ్య	x	3x	0
సమతాస్థితి వద్ద గల మోల్‌ల సంఖ్య	a-x	b-3x	2x
సమతాస్థితి వద్ద క్రియాశీల ద్రవ్యరాశి లేదా మోలార్ గాఢత	$\frac{a-x}{V}$	$\frac{b-3x}{V}$	$\frac{2x}{V}$

ద్రవ్యరాశి క్రియానియమమును అన్వయించగా

$$K_C = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

$$= \frac{\left(\frac{2x}{V}\right)^2}{\left(\frac{a-x}{V}\right)\left(\frac{b-3x}{V}\right)^3}$$

$$= \frac{\left(\frac{4x^2}{V^2}\right)}{\left(\frac{a-x}{V}\right)\left(\frac{b-3x}{V}\right)^3}$$

$$K_C = \frac{4x^2V^2}{(a\text{-}x)(b\text{-}3x)^3}$$

సమతాస్థితి స్థిరాంకము K_p యొక్క విలువ క్రింది విధంగా లెక్కించవచ్చును.

$$K_P = K_C(RT)^{\Delta n_g}$$

$$\Delta n_g = n_p - n_r = 2 - 4 = -2$$

$$K_p = \frac{4x^2V^2}{(a-x)(b-3x)^3}(RT)^{-2}$$

సమతాస్థితి వద్ద మొత్తం మోల్‌ల సంఖ్య

$n = a\text{-}x + b\text{-}3x + 2x = a+b-2x$

$$K_p = \frac{4x^2V^2}{(a-x)(b-3x)^3} \times \left[\frac{PV}{n}\right]^{-2}$$

$$K_p = \frac{4x^2V^2}{(a-x)(b-3x)^3} \times \left[\frac{n}{PV}\right]^{2}$$

$$K_p = \frac{4x^2V^2}{(a-x)(b-3x)^3} \times \left[\frac{a+b-2x}{PV}\right]^{2}$$

$$K_p = \frac{4x^2(a+b-2x)^2}{P^2(a-x)(b-3x)^3}$$

సాధించబడిన సమస్యలు:

1. NH_3, N_2 మరియు H_2ల సమతాస్థితి గాఢతలు క్రమంగా 1.8×10^{-2}M, 1.2×10^{-2}M మరియు 3×10^{-2}M. N_2 మరియు H_2ల నుండి NH_3 ఏర్పడు చర్యకు సమతాస్థితి స్థిరాంకము విలువను కనుగొనుము.
[సూచన : M= mol lit^{-1}]

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 14 17-03-2023 13:17:50

దత్తాంశము:

$[NH_3] = 1.8 \times 10^{-2} M$

$[N_2] = 1.2 \times 10^{-2} M$

$[H_2] = 3 \times 10^{-2} M$

$K_c = ?$

సాధన:

$$N_2(వా) + 3H_2(వా) \rightleftharpoons 2NH_3(వా)$$

$$K_C = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{1.8\times10^{-2}\times1.8\times10^{-2}}{1.2\times10^{-2}\times3\times10^{-2}\times3\times10^{-2}\times3\times10^{-2}}$$

$= 1\times10^{3}$ లీ^{2} మోల్$^{-2}$

2. 298 K ఉష్ణోగ్రత వద్ద $A + B \rightleftharpoons C + D$ అను చర్య యొక్క సమతాస్థితి స్థిరాంకము విలువ 100.

ఈ చర్యలో గల నాలుగు చర్యాపదార్థముల ప్రారంభ గాఢతలు 1 మోల్ అయిన D యొక్క సమతాస్థితి గాఢత (మోల్ లీ$^{-1}$ లో) ఎంత ఉండవచ్చును?

దత్తాంశము:

$[A] = [B] = [C] = [D] = 1\ M$

$K_c = 100$

$[D]_{eq} = ?$

సాధన:

క్రియాజనకములు చర్య నొందిన మోల్‌ల సంఖ్య x అనుకొనుము.

	A	B	C	D
ప్రారంభ గాఢత	1	1	1	1
సమతాస్థితిలో (రసాయన చర్యా భాగ నిష్పత్తి ప్రకారం)	1-x	1-x	1+x	1+x

$$K_C = \frac{[C][D]}{[A][B]}$$

$$100 = \frac{(1+x)(1+x)}{(1-x)(1-x)}$$

$$\sqrt{100} = \sqrt{\frac{(1+x)(1+x)}{(1-x)(1-x)}}$$

$$10 = \frac{1+x}{1-x}$$

$$10(1-x) = 1+x$$

$$10-10x-1-x = 0$$

$$9-11x = 0$$

$$11x = 9$$

$$x = \frac{9}{11} = 0.818$$

$[D]\ eq = 1+x = 1 + 0.818 = 1.818M$

స్వీయ మూల్యాంకనము

4) 423 K ఉష్ణోగ్రత వద్ద 1 dm^3 ఘనపరిమాణం గల మూయబడిన పాత్రలో 1 మోల్ PCl_5 తీసుకొనబడి, సమతాస్థితిని పొందుటకు అనుమతించబడెను. చర్యామిశ్రమం యొక్క సమతాస్థితి సంఘటనమును లెక్కించుము. (423 K వద్ద PCl_5 వియోగం చెందు చర్యకు K_c విలువ 2)

8.8 లీ – చాట్‌లియర్ నియమము

సంశ్లేషణ పద్ధతిలో అమ్మోనియా తయారీ వంటి పారిశ్రామిక ప్రాముఖ్యత గల రసాయన చర్యలు ద్విగత స్వభావమును కలిగియున్నవి. ఇటువంటి చర్యలలో గరిష్టముగా ఉత్పాన్నాలను పొందుటకు అనుకూలమైన చర్యా నిబంధనలను తెలుసుకొనుట ముఖ్యము. "చర్యా నిబంధనలను సవరించుట ద్వారా సమతాస్థితి గల ఒక వ్యవస్థలో ఆటంకము ఏర్పరచినప్పుడు, ఆ వ్యవస్థ కొత్త నిబంధనలకు తగినట్లు తనకు తానే సరిచేసికొని తిరిగి సమతాస్థితిని పొందును".

ఉష్ణోగ్రత, పీడనము మరియు గాఢత మొదలగు వాటిని సవరించుట వలన సమతాస్థితిలో గల వ్యవస్థ పైన ఏర్పడు ప్రభావమును లీ చార్ట్‌లియర్ – బ్రాన్ నియమమును ఉపయోగించి అంచనా వేయవచ్చు.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 15 17-03-2023 13:17:51

ఈ నియమము ప్రకారము "సమతాస్థితిలో గల వ్యవస్థలో ఏదైనా ఆటంకము కలుగజేసినపుడు ఆ ఫలితం వలన ఏర్పడు ప్రభావమును తెలుయునుపరచే దిశలో సమతాస్థితి తనకు తానే మార్చుకొని ఆ ప్రభావమును సరిచేసుకొనును".

8.8.1 గాఢత యొక్క ప్రభావము

సమతాస్థితి వద్ద, క్రియాజనకములు మరియు క్రియాజనితముల గాఢతలో ఎటువంటి మార్పు ఉండదు. అధిక పరిమాణంలో క్రియాజనకములు లేక క్రియాజనితములను సమతాస్థితిలో గల వ్యవస్థలో చేర్చుట వలన సంబంధిత గాఢతలో పెరుగుదల ఏర్పడును.

లీ–చాట్‌లియర్ నియమం ప్రకారం సమతాస్థితిలో గల ఒక రసాయన చర్యలో ఏదైనా ఒక పదార్థం గాఢతను పెంచినచో, ఈ గాఢతమార్పును కనిష్ఠపరిచే దిశలో సమతాస్థితి జరుగుతుంది.

క్రింది చర్యను పరిగణించుము

$$H_2(వా) + I_2(వా) \rightleftharpoons 2HI(వా)$$

H_2 లేదా I_2 లను సమతాస్థితి మిశ్రమంలో చేర్చుట వలన సమతాస్థితిలో మార్పు ఏర్పడును. దీని ప్రభావమును సరిచేయుటకు H_2 మరియు I_2 లను ఉపయోగించు దిశలో సమతాస్థితి వియోగం చెందును. అనగా చేర్చబడిన క్రియాజనకముల గాఢత అధికరించుటను సమతుల్యం చేయు విధంగా అధిక మోతాదులో HI ఏర్పడును. కావున, సమతాస్థితి తిరిగి పొందు విధంగా పురోగమన చర్య జరుగును. ఇదే విధంగా సమతాస్థితి మిశ్రమం నుండి ఉత్పన్నమైన HI ను తొలగించుట వలన పురోగమన చర్య జరుగుటకు అనుకూలమైన పరిస్థితి ఏర్పరచవచ్చును.

సమతాస్థితి మిశ్రమంలో HI ను చేర్చుట వలన HI యొక్క గాఢత అధికమగును. ఈ అధికమైన గాఢత ప్రభావమును సరిచేయు విధంగా సమతాస్థితి తిరోగమన దిశలో జరుగును.

హైడ్రోజన్ మరియు అయోడిన్‌ల నుండి HI ఏర్పడు చర్యను పరిగణలోకి తీసుకొని గాఢత మార్చినచో ఏర్పడు ప్రభావమును వివరించవచ్చును. ఒక నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద సమతాస్థితిలో HI, H_2 మరియు I_2 ల గాఢతలు క్రమంగా 1 M, 0.2 M మరియు 0.1 M అయిన

$$K_C = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{1 \times 1}{0.2 \times 0.1} = 50$$

0.1 M అయోడిన్‌ను సమతాస్థితి మిశ్రమంలో చేర్చుట వలన పైన పేర్కొన్న సమతాస్థితి ఆటంకము చెందును. కొంత సమయం తర్వాత సమతాస్థితి మిశ్రమంలో గల HI యొక్క గాఢత 1.092 M. గా కనుగొనబడినది. ఇప్పుడు లీచాటిలియర్ నియమం ప్రకారం వ్యవస్థ తిరిగి సమతాస్థితిని పొంది యున్నదా అనుటను సరిచూచెదము.

	H_2	I_2	HI
సమతాస్థితి వద్ద గాఢత	0.2	0.1	1
ఆటంకము (0.1 M అయోడిన్‌ను చేర్చుట)		+0.1	
అయోడిన్ చేర్చిన వెంటనే గాఢతలో ఏర్పడు మార్పు	0.2	0.2	1
గాఢతలో మార్పు	-x	-x	2x
క్రొత్త గాఢత	0.2-x	0.2-x	1+2x

ఇప్పుడు

HI యొక్క గాఢత = 1+2x = 1.092 M

2x = 0.092

x = 0.046 M

కావున, ఈ స్థితిలో హైడ్రోజన్ మరియు అయోడిన్‌ల గాఢత

$[H_2] = 0.2 - X = 0.2 - 0.046 = 0.154$

$[I_2] = 0.2 - X = 0.2 - 0.046 = 0.154$

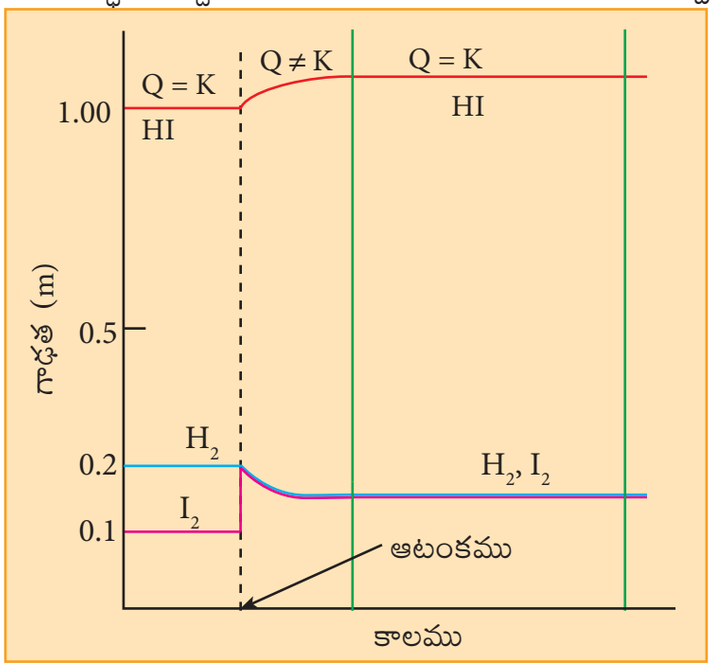
ఈ స్థితిలో చర్యాభాగఫల స్థిరాంకం (Q) విలువ

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 16 17-03-2023 13:17:51

$$Q = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]} = \frac{1.092 \times 1.092}{0.154 \times 0.154} \approx 50$$

Q విలువ Kc విలువకు సమానము అగును

కావున, ఈ స్థితిలో సమతాస్థితి పునఃస్థాపించబడినది అని నిర్ధారించవచ్చును. ఇంకనూ అయోడిన్ యొక్క గాఢత అధికరించినచో సమతాస్థితి వద్ద HI గాఢత అధికమగునని తెలుసుకొనవచ్చును.



పటము 8.5 అయోడిన్ చేర్చుట వలన *HI* ఏర్పడుటపై ప్రభావం

మీకు తెలుసా?

$CaCO_3$ నుండి అధిక మొత్తంలో CaO తయారు చేయు చర్యలో ఏర్పడు CO_2 నిరంతరం చర్యా పాత్ర నుండి పూర్తిగా తొలగించబడుట వలన చర్య పూర్తిగా జరుగుటకు కారణముగానున్నది. ఇదే విధంగా అమ్మోనియా (NH_3) తయారుచేయు హేబర్ ప్రక్రియలో ఏర్పడు అమ్మోనియా (NH_3) ద్రవీకరించి తొలగించుట వలన చర్య పురోగామి దిశలో జరుపబడును.

8.8.2 పీడనము యొక్క ప్రభావము

వాయుస్థితిలో గల పదార్థములు కలిగియున్న సమతాస్థితి వ్యవస్థలపై మాత్రమే పీడనములోని మార్పు నిర్దిష్ట ప్రభావమును ఏర్పరచును. వ్యవస్థపై పీడనం అధికమైనప్పుడు దానికి సమానమైన పరిమాణంలో ఘనపరిమాణం తగ్గును. అయితే సమతాస్థితిని పునరుద్ధరించడానికి, వ్యవస్థ తక్కువ మోల్‌ల సంఖ్య గల వాయు పదార్థములు గల దిశ వైపుగా సమతాస్థితి బదిలీ అవుతుంది.

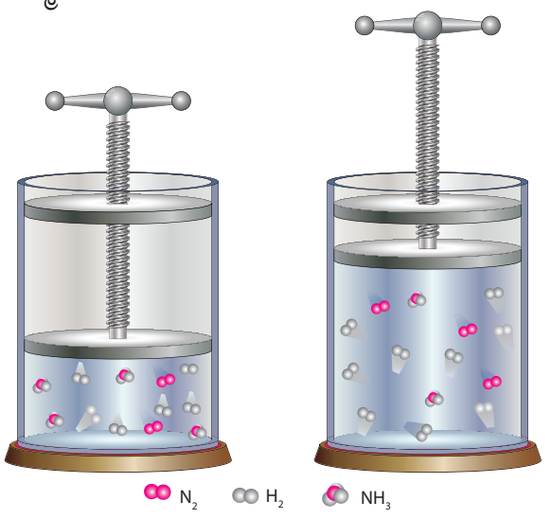
నైట్రోజన్ మరియు హైడ్రోజన్‌ల నుండి అమ్మోనియా సంశ్లేషించబడు చర్యను పరిగణించుము.

$$N_2(వా) + 3H_2(వా) \rightleftharpoons 2NH_3(వా)$$

పిస్టన్‌ను కలిగిన స్థూపాకార పాత్రలో వ్యవస్థ సమతాస్థితిని పొందుటకు అనుకూలము అనుకొందుము. పీడనమును అధికం చేయుట వలన పిస్టన్‌ను లోపలకు అదుమునప్పుడు ఘనపరిమాణం తగ్గును. ఈ

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 17 17-03-2023 13:17:51

ప్రభావమును సరి చేయుటకు వాయు అణువుల సంఖ్య వ్యవస్థ తనకు తానే మార్చుకొనునప్పుడు అమ్మోనియా ఏర్పడు దిశలో ముందుకు జరుగును. పిస్టన్‌ను మనం పైకి లాగి పీడనమును తగ్గించిన ఘనపరిమాణం అధికమగును. ఈ స్థితిలో అమ్మోనియా వియోగం చెందుటకు దోహదపడును.



పటము 8.6 అమ్మోనియా సంశ్లేషణపై పీడనము యొక్క ప్రభావం.

అయినప్పటికి వాయు స్థితిలో గల క్రియాజనకముల మొత్తం మోల్‌ల సంఖ్య క్రియాజనితముల మొత్తం మోల్‌ల సంఖ్య సమానంగా ఉన్నపుడు సమతాస్థితి వద్ద పీడనములో మార్పు వ్యవస్థపై ఎటువంటి ప్రభావమును ఏర్పరచదు. ఈ క్రింది చర్యను పరిగణించుము

$$H_2(\text{వా}) + I_2(\text{వా}) \rightleftharpoons 2HI(\text{వా})$$

2 మోల్‌ల క్రియాజనకములు $\Longrightarrow$ 2 మోల్‌ల క్రియాజన్యములు

ఇక్కడ, క్రియాజనకములు మరియు క్రియాజన్యముల మొత్తం మోల్‌ల సంఖ్య సమానము. $\Delta n_g = 0$ కావున, ఈ సమతాస్థితిపై పీడనములోని మార్పు ఎటువంటి ప్రభావమును చూపుటలేదు.

8.8.3 ఉష్ణోగ్రత యొక్క ప్రభావము

సమతాస్థితిలో గల ఒక వ్యవస్థ యొక్క ఉష్ణోగ్రతను మార్చినపుడు, దాని వలన ఏర్పడు ప్రభావమును తటస్థం చేయు దిశలో సమతాస్థితి బదిలీ చెందును.

అమ్మోనియా ఏర్పడు చర్యను పరిగణలోకి తీసుకొందాము.

$$N_2(\text{వా}) + 3H_2(\text{వా}) \underset{\text{ఉష్ణ గాహకము}}{\overset{\text{ఉష్ణమోచకము}}{\rightleftharpoons}} 2NH_3(\text{వా}) \quad \Delta H = -92.2 \text{ kJ}$$

ఈ సమతాస్థితిలో పురోగమన చర్య ఉష్ణమోచక చర్య, అనగా చర్య జరుగునపుడు ఉష్ణశక్తిని విడుదల చేయును. అదే సమయంలో తిరోగమన చర్య ఉష్ణమును గ్రహించే ఉష్ణగ్రాహక చర్య అగును.

ఉష్ణశక్తిని వ్యవస్థకు అందించుట వలన వ్యవస్థ యొక్క ఉష్ణోగ్రతను పెంచినచో దానిని సమానం చేయు విధంగా ఉష్ణగ్రాహక చర్య జరుగును. అనగా తిరోగమన చర్యలో కొన్ని అమ్మోనియా అణువులు వియోగం చెంది నైట్రోజన్ మరియు హైడ్రోజన్ అణువులను ఏర్పరచును. ఇదే విధంగా ఉష్ణోగ్రతను తగ్గించినప్పుడు ఉష్ణమోచక చర్య అయిన అమ్మోనియా ఏర్పడుట జరుగును. పీడనము మరియు గాఢతలలో మార్పు ఏర్పరచినపుడు సమతాస్థితి స్థిరాంకము మారకుండా సమతాస్థితి గాఢతలలో మార్పు ఏర్పడునని మనం అభ్యసించియున్నాం. అయినప్పటికి ఉష్ణోగ్రతలో మార్పు ఏర్పరచినపుడు సమతాస్థితి పున:స్థాపించబడును అయితే ఈ క్రొత్త సమతాస్థితి స్థిరాంకము విలువ మార్పు చెందియుండును. అనగా సమతాస్థితి స్థిరాంకము విలువ ఉష్ణోగ్రతపై ఆధారపడియుండును.

8.8.4 ఉత్ప్రేరకము యొక్క ప్రభావము

ఉత్ప్రేరకమును చేర్చుట ద్వారా సమతాస్థితిలో ఎటువంటి ప్రభావము ఏర్పడదు. ఉత్ప్రేరకము పురోగమన చర్య మరియు తిరోగమన చర్యల వేగమును పెంచును. కావున ఇది సమతాస్థితి మిశ్రమము యొక్క సంఘటనాలను మార్చదు. అయినప్పటికి తక్కువ క్రియాశీల శక్తి గల చర్యా మార్గమును ఏర్పరచుట ద్వారా సమతాస్థితి వేగంగా జరుగుటకు ఉత్ప్రేరకము కారణమగును.

ఉదాహరణకు: హేబర్ పద్ధతిలో (NH_3) అమ్మోనియా తయారీ ప్రక్రియలో ఇనుము (Fe) ఉత్ప్రేరకముగా ఉపయోగించబడును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 18 17-03-2023 13:17:52

తాపన ప్రక్రియ (contact process) లో SO_3ను తయారు చేయుటకు ప్లాటినం లేదా V_2O_5 ఉత్ప్రేరకముగా ఉపయోగించబడును.

8.8.5 ఆదర్శ వాయువు యొక్క ప్రభావము

స్థిర ఘన పరిమాణము వద్ద సమతాస్థితిలో గల ఒక వ్యవస్థలో ఒక ఆదర్శ వాయువు (సమతాస్థితి మిశ్రమంలో గల ఎటువంటి పదార్థములతోను చర్యనొందని వాయువు)ను చేర్చినపుడు, ఆ పాత్రలో గల వాయు మోల్‌ల మొత్తం సంఖ్య అధికమగును. అనగా వాయువుల మొత్తం పీడనము అధికమగును. కాని క్రియాజనకముల మరియు క్రియాజనితముల పాక్షిక పీడనములు అధికము కావు. కావున స్థిర ఘన పరిమాణము వద్ద ఆదర్శ వాయువును సమతాస్థితి గల ఒక వ్యవస్థలో చేర్చుట వలన అది సమతాస్థితిలో ఎటువంటి ప్రభావమును ఏర్పరచదు.

పట్టిక 8.3: గాఢత, పీడనము, ఉష్ణోగ్రత, ఉత్ప్రేరకము మరియు ఆదర్శ వాయువుల వలన సమతాస్థితిపై ప్రభావము

నిబంధన	ప్రభావము	సమతాస్థితి జరుగు దిశ
గాఢత	క్రియాజనకములను చేర్చుట (క్రియాజనకముల గాఢతలో పెరుగుదల)	పురోగామి చర్య
	క్రియాజనితములను తొలగించుట (క్రియాజనితముల గాఢతలో తగ్గుదల)	
	క్రియాజనితములను చేర్చుట (క్రియాజనితముల గాఢతలో పెరుగుదల)	తిరోగామి చర్య
	క్రియాజనకములను తొలగించుట, (క్రియాజనకముల గాఢతలో తగ్గుదల)	
పీడనము	పీడనమును పెంచుట (ఘన పరిమాణములో తగ్గుదల)	తక్కువ మోల్‌ల వాయు అణువుల వైపుకు అనుకూలంగా ఉండే చర్య
	పీడనమును తగ్గించుట (ఘన పరిమాణములో పెరుగుదల)	ఎక్కువ మోల్‌ల వాయు అణువుల వైపుకు అనుకూలంగా ఉండే చర్య
ఉష్ణోగ్రత (సమతాస్థితి స్థిరాంకము విలువ మారును)	పెరుగుదల (అధిక ఉష్ణోగ్రత)	ఉష్ణగ్రాహక చర్య వైపు
	తగ్గుదల (తక్కువ ఉష్ణోగ్రత)	ఉష్ణమోచక చర్య వైపు
ఉత్ప్రేరకము (సమతాస్థితిని వేగవంతము చేస్తుంది)	ఉత్ప్రేరకమును చేర్చుట	ఎటువంటి ప్రభావము లేదు
ఆదర్శ వాయువు	స్థిర ఘన పరిమాణము వద్ద ఆదర్శ వాయువును చేర్చుట	ఎటువంటి ప్రభావము లేదు

8.9 వాంట్ హాఫ్ సమీకరణం

సమతాస్థితి స్థిరాంకము (K) యొక్క విలువ ఉష్ణోగ్రతపై ఆధారపడియుండును. దీని యొక్క పరిమాణాత్మక సంబంధమును ఈ సమీకరణము ఇచ్చును. ప్రమాణ స్వేచ్ఛాశక్తి మార్పు (ΔG°) మరియు సమతాస్థితి స్థిరాంకము, మధ్య సంబంధం.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 19 17-03-2023 13:17:52

$\Delta G^\circ = -RT\ln K$ (1)

$\Delta G^\circ = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$ (2)

అని మనకు తెలుయును

సమీకరణము (1) ని (2) లో ప్రతిక్షేపించగా

$-RT\ln K = \Delta H^\circ - T\Delta S^\circ$

పునరమరిక చేయగా

$$\ln K = \frac{-\Delta H^\circ}{RT} + \frac{\Delta S^\circ}{R} \qquad (3)$$

సమీకరణము (3)ను ఉష్ణోగ్రతను అనుసరించి అవకలనం (Differentiation) చేయగా

$$\frac{d(\ln K)}{dT} = \frac{\Delta H^\circ}{RT^2} \qquad (4)$$

సమీకరణము (4) వాంట్ హాఫ్ సమీకరణము యొక్క అవకలన రూపము అనబడును. T_1మరియు T_2 ఉష్ణోగ్రతల మధ్య వరుసగా K_1 మరియు K_2 ల సమతాస్థితి స్థిరాంకములకు సమీకరణం (4) ను సమాకలనం (integration) చేయగా

$$\int_{K_1}^{K_2} d(\ln K) = \frac{\Delta H^\circ}{R}\int_{T_1}^{T_2}\frac{dT}{T^2}$$

$$\left[\ln K\right]_{K_1}^{K_2} = \frac{\Delta H^\circ}{R}\left[-\frac{1}{T}\right]_{T_1}^{T_2}$$

$$\ln K_2 - \ln K_1 = \frac{\Delta H^\circ}{R}\left[-\frac{1}{T_2}+\frac{1}{T_1}\right]$$

$$\ln\frac{K_2}{K_1} = \frac{\Delta H^\circ}{R}\left[\frac{T_2-T_1}{T_2T_1}\right]$$

$$\log\frac{K_2}{K_1} = \frac{\Delta H^\circ}{2.303\,R}\left[\frac{T_2-T_1}{T_2T_1}\right] \quad \ldots\ldots\ldots (5)$$

సమీకరణము (5) అనునది వాంట్ హాఫ్ సమీకరణం యొక్క సమాకలన రూపము అగును.

సమస్య:

25° C ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఒక సమతాస్థితి చర్యకు $K_p = 0.0260$ మరియు $\Delta H = 32.4$ కి.జౌ.మోల్$^{-1}$, 37° C ఉష్ణోగ్రత వద్ద K_p యొక్క విలువను కనుగొనుము.

సాధన:

$T_1 = 25 + 273 = 298$ K

$T_2 = 37 + 273 = 310$ K

$\Delta H = 32.4$ KJmol^{-1} $= 32400$ Jmol^{-1}

$R = 8.314$ JK^{-1} mol^{-1}

$K_{P_1} = 0.0260$

$K_{P_2} = ?$

$$\log\frac{K_{P_2}}{K_{P_1}} = \frac{\Delta H^\circ}{2.303\,R}\left[\frac{T_2-T_1}{T_2T_1}\right]$$

$$\log\frac{K_{P_2}}{K_{P_1}} = \frac{32400}{2.303\times 8.314}\left(\frac{310-298}{310\times 298}\right)$$

$$= \frac{32400\times 12}{2.303\times 8.314\times 310\times 298}$$

$$= 0.2198$$

$\frac{K_{P_2}}{K_{P_1}}$ = ప్రతి సంవర్గమానం $0.2198 = 1.6588$

$K_{P_2} = 1.6588\times 0.026 = 0.0431$

స్వీయ మూల్యాంకనము

5) 298 K ఉష్ణోగ్రత మరియు1 atm పీడనం వద్ద క్రింది చర్యలకు సమతాస్థితి స్థిరాంకము 0.15

N_2O_4(వా) ⇌ $2NO_2$(వా);

$\Delta H_f^\circ = 57.32$ KJmol^{-1}

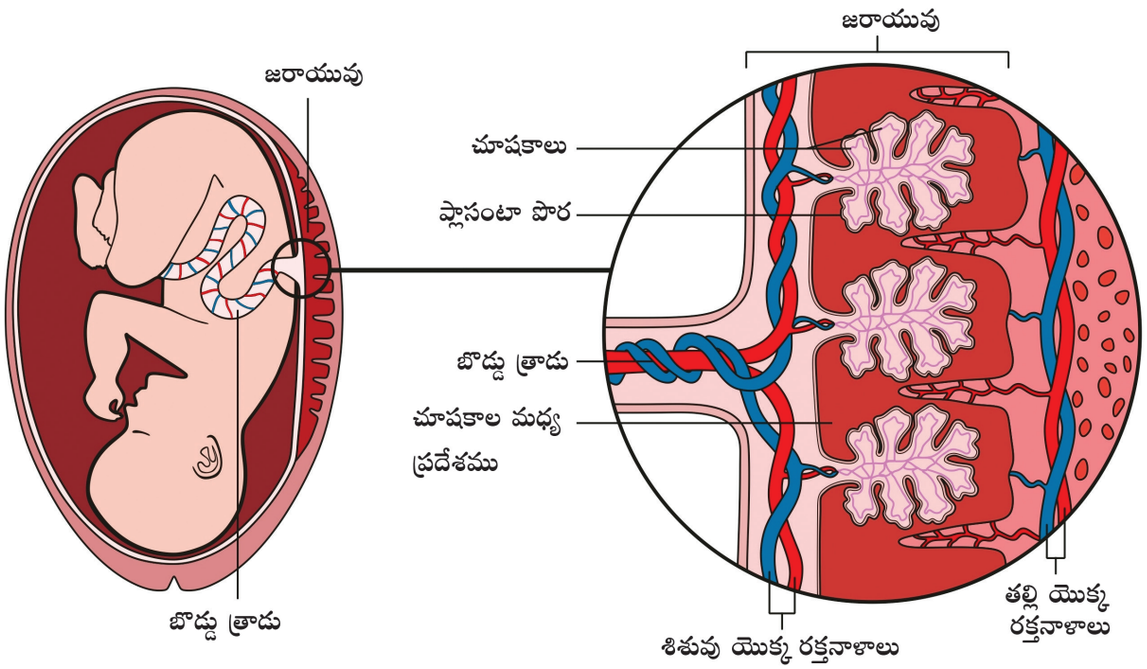
చర్య జరుగు నిబంధనలు క్రింది విధంగా సవరించబడినది.

a) ఉష్ణోగ్రత 100° C గా1 atm పీడనంలో పెంచబడినది. సమతాస్థితి స్థిరాంకము విలువను కనుగొనుము.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 20 17-03-2023 13:17:53

మీకు తెలుసా?

గర్భవతులలో తల్లి మరియు గర్భస్థ శిశువు రక్తముల మధ్య ఆక్సిజన్ ఏ విధంగా పరస్పర మార్పిడి జరుగును?



గర్భవతులలో గర్భస్థ శిశువు మరియు తల్లి యొక్క రక్తనాళములు అతి దగ్గరగా అమరియున్న ప్లాసంటా (జరాయువు) ద్వారా గర్భస్థ శిశువుకు తగినంత ఆక్సిజన్ అందించబడును. గర్భస్థ శిశువు మరియు తల్లి యొక్క హిమోగ్లోబిన్ ఆక్సిజన్‌తో ద్విగత పద్ధతిలో క్రింది విధంగా బంధించబడును.

$$Hb \text{ (తల్లి)} + O_2 \rightleftharpoons HbO_2 \text{ (తల్లి)}$$

$$Hb \text{ (గర్భస్థ శిశువు)} + O_2 \rightleftharpoons HbO_2 \text{ (గర్భస్థ శిశువు)}$$

పైన పేర్కొన్న రెండు సమతాస్థితులలో గర్భస్థ శిశువు యొక్క హిమోగ్లోబిన్ ఆక్సిజన్‌తో కలుసుకొనుటకు గల సమతాస్థితి స్థిరాంకం అధికంగా యుండును. పెద్దవారి హిమోగ్లోబిన్‌తో పోల్చినపుడు గర్భస్థ శిశువుకు హిమోగ్లోబిన్‌లోని ఆక్సిజన్‌తో అధిక అవసరం కలిగియుండుట వలన తల్లి యొక్క రక్తం నుండి గర్భస్థ శిశువు యొక్క హిమోగ్లోబిన్‌కు ఆక్సిజన్ సులభంగా బదలీ జరుగును.

సారాంశము

- మన నిత్య జీవితములో అనేక భౌతిక మరియు రసాయనిక మార్పులను గమనించెదము.
- కొన్ని రసాయన చర్యలలో ఒక నిర్ణీత స్థితిలో తిరోగామి చర్య యొక్క వేగము మరియు పురోగామి చర్య యొక్క వేగము సమానముగా వుండును. ఈ స్థితిలో చర్య సమతాస్థితి స్వభావమును పొందియున్నదని తెలియును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 21 17-03-2023 13:17:53

సమతాస్థితిలో వివిధ రకాలు కలవు.
భౌతిక సమతాస్థితి
రసాయనిక సమతాస్థితి.

- ద్విగత స్వభావము గల రసాయన సమీకరణాలలో సమతాస్థితిని పొందిన తర్వాత చర్యలు జరగకుండా వుండవు.
- సమతాస్థితిలో పురోగామి చర్య మరియు తిరోగామి చర్య రెండు కూడా సమాన వేగంతో జరుగుచూ వుండును. కావున రసాయన సమతాస్థితి గతికశీల సమతాస్థితి అని పిలవబడును.
- ద్రవ్యరాశి క్రియానియమము ప్రకారము ఏ సమయంలోనైన ఇవ్వబడిన ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఒక రసాయన చర్యావేగం అనునది ఆ సమయంలో గల క్రియాజనకముల క్రియాశీల ద్రవ్యరాశుల లబ్ధమునకు అనులోమాను పాతంలో వుండును.
- సమతాస్థితి స్థిరాంకము సంఖ్యాత్మక విలువ, K_c ఆ చర్య యొక్క విస్తృతి(extent)ని తెలుపుతుంది. అనగా ఇచ్చిన ఉష్ణోగ్రత వద్ద, చర్య ఎంత వరకు క్రియా జనితములను ఏర్పరచు దిశలో జరుగునో తెలుసుకొనుటకు ఉపయోగపడును.
- అసమతాస్థితి వద్ద, సమతుల్యం చేయబడిన సమీకరణం యొక్క క్రియాజన్యాల గాఢత సూచించే పదాలకు వాటి సంబంధిత స్టాయికోమెట్రిక్ గుణకాలను ఘాతాలుగా రాసి ఏర్పడిన అంకగణిత లబ్ధానికి మరియు క్రియాజనకాల గాఢత సూచించే పదాలకు వాటి సంబంధిత స్టాయికోమెట్రిక్ గుణకాలను ఘాతాలుగా రాసి ఏర్పడిన అంకగణిత లబ్ధానికి గల నిష్పత్తియే చర్య భాగఫలం 'Q' స్థిరాంకం అని నిర్వచించవచ్చు.
- లీ – చాట్‌లియర్ నియమం ప్రకారం సమతాస్థితిలో గల వ్యవస్థపై ఆటంకము కలిగించునపుడు ఆ ప్రభావం చేత ఏర్పడు ఫలితమును తటస్థం చేయు దిశలో సమతాస్థితిని తనకుతానే బదిలీ చెందించుకొని ఆ ఫలితమును సరిచేసుకొనును.
- ఉష్ణోగ్రత, పీడనము మరియు గాఢతలను మార్పు చేయుట వలన సమతాస్థితిలో గల వ్యవస్థపై ఏర్పడు ప్రభావమును లీ – చాట్‌లియర్ బ్రాన్ నియమమును ఉపయోగించి నిర్ణయించవచ్చును.
- ఉష్ణోగ్రతను అనుసరించి సమతాస్థితి స్థిరాంకము (K) విలువ ఏ విధంగా ఉండును అనుటకు గల పరిమాణాత్మక ఆధారమైన సంబంధమును వాంట్ హాఫ్ సమీకరణము ఇచ్చును.

మూల్యాంకనము

I. సరైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము

1. ఒక ద్విగత చర్య యొక్క K_b మరియు K_f విలువలు క్రమంగా 0.8×10^{-5} మరియు 1.6×10^{-4} అయిన, సమతాస్థితి స్థిరాంకము విలువ

   అ) 20 ఆ) 0.2×10^{-1}

   ఇ) 0.05 ఈ) వీటిలో ఏదీ కాదు.

2. $3A_2 + B_2 + 2C \overset{K_1}{\rightleftharpoons} 2A_3BC$ మరియు

   $A_3BC \overset{K_2}{\rightleftharpoons} \frac{3}{2} A_2 + \frac{1}{2} B_2 + C$

   వంటి సమతాస్థితులకు ఒక నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనము వద్ద సమతాస్థితి స్థిరాంకము విలువలు ఇవ్వబడినవి. K_1 మరియు K_2 ల మధ్య గల సంబంధం

   అ) $K_1 = \frac{1}{\sqrt{K_2}}$ ఆ) $K_2 = K_1^{-1/2}$

   ఇ) $K_1^2 = 2K_2$ ఈ) $\frac{K_1}{2} = K_2$

3. ఒక చర్య యొక్క సమతాస్థితి స్థిరాంకము గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద K_1 మరియు 700 K వద్ద K_2 అగును. $K_1 > K_2$ అయిన,

   అ) పురోగామి చర్య ఒక ఉష్ణమోచక చర్య

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 22 17-03-2023 13:17:53

ఆ) పురోగామి చర్య ఒక ఉష్ణగ్రాహక చర్య

ఇ) ఈ చర్య సమతాస్థితిని పొందదు.

ఈ) తిరోగామి చర్య ఒక ఉష్ణమోచక చర్య

4. N_2(వా) మరియు H_2(వా) ల నుండి NH_3 ఏర్పడుట ఒక ద్విగత చర్య అగును.

N_2(వా) + $3H_2$(వా) ⇌ $2NH_3$(వా) + ఉష్ణము

ఈ సమతా చర్యపై ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదల వలన కలుగు ప్రభావం ఏమి?

అ) సమతాస్థితిలో మార్పు లేదు

ఆ) అమ్మోనియా ఏర్పడుటకు అనుకూలం.

ఇ) సమతాస్థితి ఎడమ వైపుకు మారును.

ఈ) చర్య వేగము మారదు.

5. చల్లని నీటిలో కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ వాయువు యొక్క ద్రావణీయతను ఏ విధంగా పెంచవచ్చును?

అ) పీడనమును పెంచుట ద్వారా

ఆ) పీడనమును తగ్గించుట ద్వారా

ఇ) ఘన పరిమాణమును పెంచుట ద్వారా

ఈ) వీటిలో ఏదీ కాదు.

6 క్రింది వాటిలో సరికాని ప్రవచనం ఏది?

అ) సమతాస్థితిలో గల ఒక వ్యవస్థకు Q విలువ ఎల్లప్పుడు సమతాస్థితి స్థిరాంకము కంటే తక్కువగా వుండును.

ఆ) రెండు వైపుల నుండి సమతాస్థితిని పొందవచ్చును.

ఇ) ఉత్ప్రేరకము, పురోగామి చర్య మరియు తిరోగామి చర్యలను సమాన పరిమాణంలో బాధించును.

ఈ) ఉష్ణోగ్రత బట్టి సమతాస్థితి స్థిరాంకము విలువలు మార్పు చెందును.

7. $N_{2(వా)} + O_{2(వా)} \overset{K_1}{\rightleftharpoons} 2NO_{(వా)}$

$2NO_{(వా)} + O_{2(వా)} \overset{K_2}{\rightleftharpoons} 2NO_{2(వా)}$

పైన ఇవ్వబడిన చర్యల సమతాస్థితి స్థిరాంకముల విలువలు క్రమంగా K_1 మరియు K_2

NO_2(వా) ⇌ ½N_2 (వా) +O_2(వా) అను చర్య యొక్క సమతాస్థితి స్థిరాంకము ఏది?

అ) $\frac{1}{\sqrt{K_1K_2}}$ ఆ) $(K_1 = K_2)^{1/2}$

ఇ) $\frac{1}{2K_1K_2}$ ఈ) $\left(\frac{1}{K_1K_2}\right)^{3/2}$

8. 2A(వా) ⇌ 2B (వా) + C_2 (వా)

అను సమతాస్థితిలో 400 K ఉష్ణోగ్రత వద్ద A, B మరియు C_2 ల సమతాస్థితి గాఢతలు క్రమంగా 1×10^{-4} M, 2.0×10^{-3} M, 1.5×10^{-4} M. 400 K ఉష్ణోగ్రత వద్ద సమతాస్థితి K_c విలువ?

అ) 0.06 ఆ) 0.09

ఇ) 0.62 ఈ) 3×10^{-2}

9. ఒక చర్యకు సమతాస్థితి స్థిరాంకము విలువ 3.02×10^{-6} అయిన దాని అర్థం సమతాస్థితి.

అ) అత్యధికముగా పురోగామి చర్య దిశగుండా వుండును

ఆ) చాలా వరకు తిరోగామి చర్య దిశగుండా వుండును.

ఇ) ఎప్పటికీ స్థాపించబడదు

ఈ) వీటిలో ఏదీ కాదు

10. N_2(వా) + $3H_2$ (వా)⇌ $2NH_3$((వా) అను చర్యకు $\frac{K_C}{K_P}$ = ?

అ) $\frac{1}{RT}$ ఆ) $\sqrt{RT}$

ఇ) RT ఈ) $(RT)^2$

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 23 17-03-2023 13:17:54

11. AB (వా) ⇌ A (వా) + B (వా) అను చర్య యొక్క సమతాస్థితి వద్ద మొత్తం పీడనం P - గా ఉండునపుడు AB అనునది 20% వియోగం చెందుట వలన క్రింద ఇవ్వబడిన ఏ సమీకరణముచే సమతాస్థితి స్థిరాంకం K_P అనునది మొత్తం పీడనము P తో సంబంధపరచబడును.

అ) $P = 24\ K_P$ ఆ) $P = 8\ K_P$

ఇ) $24\ P = K_P$ ఈ) వీటిలో ఏదీ కాదు.

12. క్రింది చర్యలలో ఏ చర్యకు K_P మరియు K_C సమానం కాదు?

అ) $2\ NO(వా) \rightleftharpoons N_2(వా) + O_2(వా)$

ఆ) $SO_2\ (వా) + NO_2 \rightleftharpoons SO_3(వా) + NO(వా)$

ఇ) $H_2(వా) + I_2(వా) \rightleftharpoons 2HI(వా)$

ఈ) $PCl_5\ (వా) \rightleftharpoons PCl_3(వా) + Cl_2(వా)$

13. $PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$ అను చర్య యొక్క సమతాస్థితి వద్ద, PCl_5 వియోగము చెందు భిన్నము x, PCl_5 యొక్క ప్రారంభ గాఢత 0.5 మోల్‌గా వున్నచో, సమతాస్థితి వద్ద క్రియాజనకములు మరియు క్రియాజనితముల మొత్తం మోల్‌ల సంఖ్య

అ) $0.5 - x$ ఆ) $x + 0.5$

ఇ) $2x + 0.5$ ఈ) $x + 1$

14. $X \rightleftharpoons Y + Z$ మరియు $A \rightleftharpoons 2B$ అను చర్యలలో KP_1 మరియు KP_2 యొక్క విలువ 9:1 అను నిష్పత్తిలో కలదు. X మరియు A యొక్క విక్షేపణ వ్యాప్తి మరియు ప్రారంభ గాఢత అనునవి సమానంగా వున్నచో మొత్తం పీడనము P_1 మరియు P_2 ల నిష్పత్తి

అ) 36 : 1 ఆ) 1 : 1

ఇ) 3 : 1 ఈ) 1 : 9

15. $Fe(OH)_3(ఘ) \rightleftharpoons Fe^{3+}(జ.ద్రా) + 3OH^-(జ.ద్రా)$, అను చర్యలో OH^- అయాన్ గాఢత ¼ రెట్లుగా తగ్గినచో Fe^{3+} సమతాస్థితి గాఢత

అ) మారదు

ఆ) ¼ రెట్లుగా అది కూడా తగ్గును

ఇ) 4 రెట్లు అధికమగును

ఈ) 64 రెట్లు అధికమగును

16. ఒక నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద $K_P = 0.5$ అను చర్యను పరిగణిద్దాం.

$PCl_5(వా) \rightleftharpoons PCl_3\ (వా) + Cl_2\ (వా)$

ప్రతీ వాయువు యొక్క ప్రారంభ పాక్షిక పీడనము 1 atm వుండునట్లుగా మూడు వాయువులను ఒక పాత్రలో తీసికొన్నచో క్రింది వాటిలో ఏది సరైనది.

అ) అధిక పరిమాణంలో PCl_3 ఏర్పడును

ఆ) అధిక పరిమాణంలో Cl_2 ఏర్పడును

ఇ) అధిక పరిమాణంలో PCl_5 ఏర్పడును

ఈ) వీటిలో ఏదీ కాదు.

17. ఒక లీటర్ ఘనపరిమాణం గల ప్లాస్క్‌లో సమాన మోలార్ గాఢతలు గల H_2 మరియు I_2 సమతాస్థితి పొందునట్లు వేడి చేయబడును. పురోగామి చర్య మరియు తిరోగామి చర్యల యొక్క చర్యా వేగ స్థిరాంకంల విలువలు సమానంగా వున్నచో సమతాస్థితి వద్ద H_2 యొక్క ప్రారంభ గాఢతలో ఎంత శాతం చర్యకు లోనగును.

అ) 33% ఆ) 66%

ఇ) $(33)^2$ % ఈ) 16.5 %

18. ఒక రసాయనిక సమతాస్థితిలో పురోగమన చర్య యొక్క చర్యావేగ స్థిరాంకము 2.5×10^2 మరియు సమతాస్థితి స్థిరాంకము 50 అయిన తిరోగామి చర్య యొక్క చర్యావేగ స్థిరాంకము

అ) 11.5 ఆ) 5

ఇ) 2×10^2 ఈ) 2×10^{-3}

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 24 17-03-2023 13:17:55

19. క్రింది వాటిలో ఏది భౌతిక సమతాస్థితి ప్రక్రియల సాధారణ ధర్మం కాదు?

అ) ఇవ్వబడిన ఉష్ణోగ్రత వద్ద సమతాస్థితి అనునది ఒక మూయబడిన వ్యవస్థలో మాత్రమే సాధ్యమగును.

ఆ) వ్యతిరేక ప్రక్రియలో ఒకే వేగంతో జరుగును మరియు ఇక్కడ స్థిరమైన స్థితి అయితే గతిశీలమైనది.

ఇ) సమతాస్థితి వద్ద అన్ని భౌతిక ప్రక్రియలు జరగకుండా ఆగిపోవును.

ఈ) వ్యవస్థ యొక్క కొలవ గల అన్ని ధర్మాలు స్థిరంగా వుండును

20. SO_2 మరియు O_2 ల నుండి రెండు మోల్‌ల SO_3 ఏర్పడును. చర్య యొక్క సమతాస్థితి స్థిరాంకము K_1, ఒక మోల్ SO_3 వియోగము చెంది SO_2 మరియు O_2లను ఏర్పరచు చర్య యొక్క సమతాస్థితి స్థిరాంకము

అ) $1/K_1$ ఆ) K_1^2

ఇ) $\left(\frac{1}{K_1}\right)^{1/2}$ ఈ) $\frac{K_1}{2}$

21. సమతాస్థితులను వాటికి సంబంధించిన నిబంధనలను జతపరచుము.

i) ద్రవము ⇌ వాయువు

ii) ఘనము ⇌ ద్రవము

iii) ఘనము ⇌ వాయువు

iv) ద్రావితము (s) ⇌ ద్రావితము (ద్రావణము)

1) కరుగుస్థానం

2) సంతృప్త ద్రావణము

3) మరుగుస్థానం

4) ఉత్పతనము

5) అసంతృప్త ద్రావణము

	(i)	(ii)	(iii)	(iv)
(అ)	1	2	3	4
(ఆ)	3	1	4	2
(ఇ)	2	1	3	4
(ఈ)	3	2	4	5

22. సమతాస్థితి వద్ద, $A + B \rightleftharpoons C$ అను ద్విగత చర్యను పరిగణిద్దాం. A మరియు B ల క్రియాజనకముల గాఢత రెండురెట్లు అధికము చేసినచో సమతాస్థితి స్థిరాంకము విలువ

అ) రెండు రెట్లు అగును

ఆ) నాల్గింట ఒక భాగమగును

ఇ) సగమగును

ఈ) మార్పు చెందదు

23. $[Co(H_2O)_6]^{2+}$ జలద్రా (గులాబి)+ $4Cl^-$ జలద్రా ⇌ $[CoCl_4]^{2-}$ జలద్రా (నీలము) + 6 H_2O (ద్ర) పై సమతాస్థితిచర్యలో, గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద, చర్యా మిశ్రమము నీలిరంగులో వుండును. ఈ మిశ్రమమును చల్లబరచినచో అది గులాబీ రంగుగా మార్పు చెందును. ఇవ్వబడిన వివరాల ఆధారంగా క్రింది వాటిలో ఏది సరైనది?

అ) పురోగామి చర్యలో $\Delta H > 0$

ఆ) తిరోగమన చర్యలో $\Delta H = 0$

ఇ) పురోగామి చర్యలో $\Delta H < 0$

ఈ) ΔH యొక్క సంకేతమును ఇవ్వబడిన వివరాల ఆధారంగా లెక్కింపలేము

24. క్రింది చర్యల యొక్క సమతాస్థితి స్థిరాంకములు:

$N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$; K_1

$N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$; K_2

$H_2 + ½O_2 \rightleftharpoons H_2O$; K_3

$2NH_3 + \frac{5}{2} O_2 \overset{K}{\rightleftharpoons} 2NO + 3H_2O$

అను చర్య యొక్క సమతాస్థితి స్థిరాంకము (K) విలువ

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 25 17-03-2023 13:17:55

అ) $K_2^3 K_3 / K_1$ ఆ) $K_1 K_3^3 / K_2$

ఇ) $K_2 K_3^3 / K_1$ ఈ) $K_2 K_3 / K_1$

25. 400 K ఉష్ణోగ్రత వద్ద 20 లీటరు పాత్రలో 0.4 atm పీడనము గల CO_2 (వా) మరియు అధిక పరిమాణంలో SrO కదు. (ఘన SrO ఘనపరిమాణము నిర్లక్ష్యం చేసిన) పాత్రలో అమర్చబడిన కదిలెడి పిస్టన్‌ను ఇప్పుడు జరిపి పాత్ర యొక్క ఘనపరిమాణము తగ్గించబడును. CO_2 యొక్క పీడనము గరిష్ట కొలతను పొందినపుడు పాత్ర యొక్క గరిష్ట ఘనపరిమాణం విలువ ఏది?

ఇవ్వబడినవి : $SrCO_3$ (S) ⇌ SrO (S) + CO_2(వా)

K_P = 1.6 atm (NEET 2017)

అ) 2 లీటర్లు ఆ) 5 లీటర్లు

ఇ) 10 లీటర్లు ఈ) 4 లీటర్లు

II. క్రింది ప్రశ్నలకు సంక్షిప్త సమాధానములిమ్ము

26. సమతాస్థితి గాఢతలో ఏ విధమైన మార్పు లేనప్పటికి సమతాస్థితి ఎందుకు గతిశీల సమతాస్థితిగా పరిగణింపబడును.

27. ఒక నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఒక చర్యలో సమతాస్థితి స్థిరాంకము స్థిర విలువను కలిగియున్నది. Qయొక్క విలువ స్థిరాంకముగా వుండునా? వివరించుము?

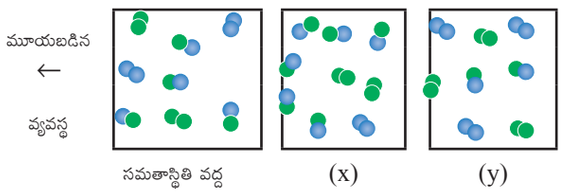
28. K_P మరియు K_C ల మధ్య సంబంధమును తెల్పుము? K_P విలువ K_C విలువకు సమానంగా వుండునట్లు ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వుము.

29. వాయువుల యొక్క సజాతీయ సమతాస్థితి చర్యలో క్రియాజనితముల యొక్క మోల్‌ల సంఖ్య క్రియాజనకముల యొక్క మోల్‌ల సంఖ్య కంటే అధికంగా వున్నచో K_C అనునది K_P కంటే అధికముగా వుండునా లేదా తక్కువగా వుండునా?

30. చర్యాభాగఫలస్థిరాంకం (Q) సంఖ్యాత్మక విలువ, సమతాస్థితి స్థిరాంకము (K), యొక్క సంఖ్యాత్మక విలువ కంటే అధికంగా యున్నచో చర్య సమతాస్థితిని పొందుటకు ఏ దిశ వైపు కొనసాగును.?

31. A_2. (వా) + B_2 (వా) ⇌ 2AB (వా); ΔH ఋణాత్మకము.

అను చర్యలో క్రింద ఇవ్వబడిన వేర్వేరు చర్యా మిశ్రమముల యొక్క అణువుల దృశ్యమును సూచించును. (A –ఆకుపచ్చ, B –నీలము)



i) (K_P) మరియు (K_C) సమతాస్థితి స్థిరాంకములను లెక్కించుము?

ii) దృశ్యము (x), (y) లచే సూచించబడు చర్య మిశ్రమములో చర్య ఏ దిశలో జరుగును.

iii) సమతాస్థితిలో గల మిశ్రమములో పీడనమును అధికము చేసినచో ఏర్పడు ప్రభావమును తెల్పుము?

32. లీ–చాట్‌లియర్ నియమమును నిర్వచించుము?

33. క్రింది చర్యలను పరిగణించుము?

అ) H_2(వా) + I_2(వా) ⇌ 2 HI(వా)

ఆ) $CaCO_3$ (s) ⇌ CaO (s) + CO_2(వా)

ఇ) S(s) + $3F_2$ (వా) ⇌ SF_6 (వా)

పైన ఇవ్వబడిన ప్రతి చర్యలలో పొందబడు క్రియాజనితముల యొక్క పరిమాణము అధికము చేయవలయునా లేదా తగ్గించవలయునా అని కనుగొనుము?

34. ద్రవ్యరాశి క్రియానియమము నిర్వచించుము?

35. సమతాస్థితి చర్య యొక్క దిశను ఏ విధంగా నిర్ణయించెదము? వివరించుము?

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 26 17-03-2023 13:17:55

36. $3H_2$ (వా)+ N_2 (వా) $\rightleftharpoons$ $2NH_3$ (వా)

అను చర్య యొక్క సమతాస్థితి స్థిరాంకము K_P మరియు K_C ల సాధారణ సమీకరణమును ప్రతిపాదించుము?

37. సమతాస్థితి స్థిరాంకము విలువ కలిగిన ఒక సమతాస్థితి చర్యకు తగిన సమతుల్యం చేయబడిన రసాయన సమీకరణమును వ్రాయుము

$$K_C = \frac{[NH_3]^4 [O_2]^5}{[NO]^4 [H_2O]^6}$$

38. సమతాస్థితిలో గల ఒక చర్యలో స్థిర ఘనపరిమాణము వద్ద ఆదర్శ వాయువులను చేర్చుట వలన ఏర్పడు ప్రభావమును తెల్పుము?

39. K_P మరియు K_C ల మధ్య గల సంబంధమును ప్రతిపాదించుము?

40. ఒక లీటరు ఘన పరిమాణము గల ఒక మూసిన పాత్రలో ఒక మోల్ PCl_5 వేడిచేయబడెను. సమతాస్థితిలో 0.6 మోల్ క్లోరిన్ వున్నచో, సమతాస్థితి స్థిరాంకము విలువను కనుగొనుము.

41. $SrCO_3$ (ఘ) $\rightleftharpoons$ SrO (ఘ) + CO_2 (వా) అను చర్యలో, 1002 K వద్ద సమతాస్థితి స్థిరాంకము విలువ $K_P = 2.2 \times 10^{-4}$ చర్యకు K_C విలువను కనుగొనుము.

42. HI వియోగము చెందుటను తెలుసుకొనుటకు, ఒక విద్యార్థి గాలి తొలగించబడిన 3l ఫ్లాస్క్‌లో 0.3 మోల్ HI వాయువును నింపుతాడు. 500^0C వద్ద చర్యను జరిపిస్తాడు. సమతాస్థితిలో HI గాఢత 0.05 M అని అతను తెలుసుకుంటాడు. ఈ చర్యకు K_P మరియు K_C విలువలను కనుగొనుము.

43. 500 ml కుప్పిలో 1 మోల్ CH_4, ఒక మోల్ CS_2 2 మోల్ H_2S మరియు రెండు మోల్ H_2 కలుపబడును. ఈ చర్య యొక్క సమతాస్థితి స్థిరాంకము $K_C = 4 \times 10^{-2}$ mol^2 lit^{-2}. ఈ చర్య సమతాస్థితిని పొందుటకు ఏ దిశలో కొనసాగును.

44. $H_2S(g) \rightleftharpoons H_2(g) + \frac{1}{2} S_2(g)$ అను చర్యలో ఒక నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రతలో $K_C = 4 \times 10^{-2}$ అయిన

i) $2H_2S\,(g) \rightleftharpoons 2H_2\,(g) + S_2\,(g)$

ii) $3H_2S\,(g) \rightleftharpoons 3H_2\,(g) + \frac{3}{2} S_2(g)$

వంటి ఇవ్వబడిన చర్యలకు K_C విలువలను కనుగొనుము?

45. 1లీ. మూయబడిన పాత్రలో 28 గ్రా. N_2 మరియు 6 గ్రా. H_2 కలుపబడిన సమతాస్థితిలో 17 గ్రా. NH_3 ఏర్పడును. నైట్రోజన్ మరియు హైడ్రోజన్‌ల బరువును సమతాస్థితి వద్ద కనుగొనుము.

46. XY_2 వియోగం చెందుట యొక్క సమతాస్థితి ఈ క్రింది విధంగా ఇవ్వబడినది.

$2XY_2$ (వా) $\rightleftharpoons$ 2XY (వా) + Y_2(వా)

విక్షేపణ వ్యాప్తి x కంటే అతి చిన్నదిగా వున్నచో $2K_P = PX^3$ అని నిరూపించుము? ఇక్కడ P అనునది మొత్తం పీడనం మరియు K_P అనునది XY_2. యొక్క వియోగం స్థిరాంకము అగును.

47. మొత్తం పీడనము 1.00 bar మరియు 800 K వద్ద 1 మోల్ A_2 (వా),మరియు ఒక మోల్ B_2 (వా) లతో ఒక మూయబడిన పాత్ర నింపబడుచున్నది. సమతాస్థితి వద్ద మిశ్రమములో గల అనుఘటకముల యొక్క పరిమాణమును లెక్కించుము (ఇవ్వబడినవి చర్య యొక్క K_P విలువ 1)

A_2 (వా) + B_2 (వా) $\rightleftharpoons$ 2AB (వా)

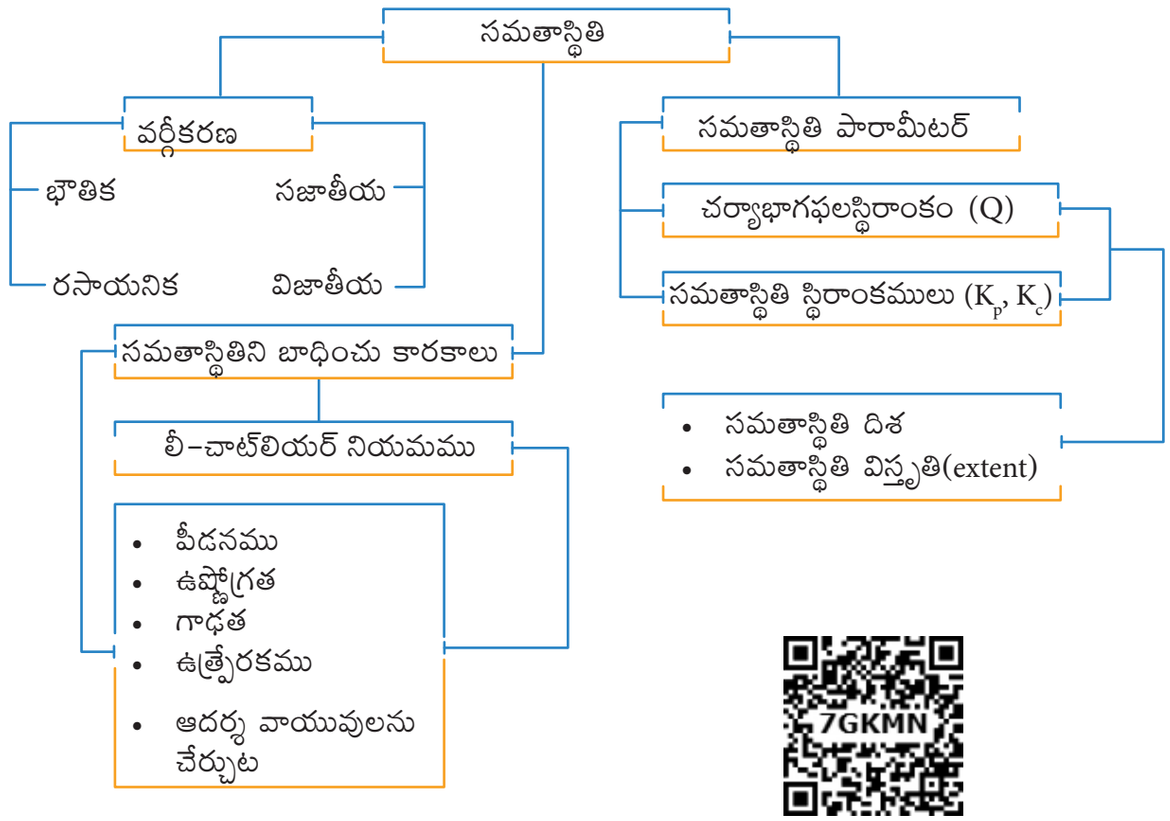
11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 27 17-03-2023 13:17:55

48. వాంట్ హాఫ్ సమీకరణము ప్రతిపాదించుము

49. N_2(వా) + $3H_2$(వా) ⇌ $2NH_3$(వా) అను చర్యలో 298 K వద్ద K_P యొక్క విలువ 8.19×10^2 మరియు 498 K. వద్ద 4.6×10^{-1} అగును. చర్య యొక్క ΔH^0ను లెక్కించుము.

50. 500^0 C ఉష్ణోగ్రత వద్ద, $CaCO_3$ (ఘ) ⇌ CaO (ఘ) + CO_2(వా) అను చర్యలో CO_2 యొక్క పాక్షిక పీడనము 1.017×10^{-3} atm అగును. ఈ చర్యలో 600^0 C వద్ద K_P యొక్క విలువను కనుగొనుము. ఈ చర్య యొక్క ΔH విలువ 181 కె.జె.మోల్$^{-1}$ మరియు ఇవ్వబడిన ఉష్ణోగ్రత వ్యాప్తిలో దీని విలువ మార్పు చెందదు.

భావన చిత్రపటము



7GKMN

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 28 17-03-2023 13:17:56

అంతర్జాల కృత్యము

ఒక సమతాస్థితి ప్రక్రియలో ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనము యొక్క ప్రభావము

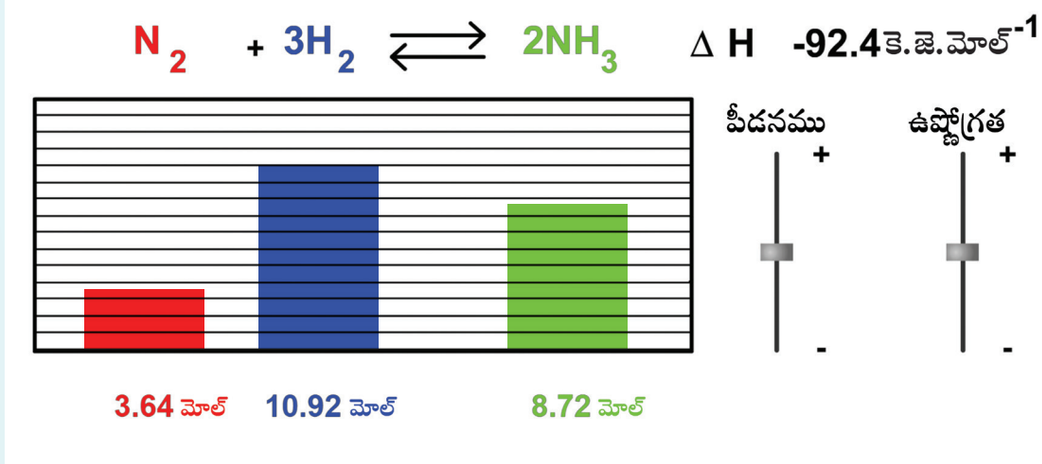
ఈ ప్రక్రియను ఉపయోగించి అమ్మోనియా సంశ్లేషణలో (హేబర్ పద్ధతి) గల సంఘటనముల గాఢతలపై ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనముల యొక్క ప్రభావములను మనము నిర్ణయించవచ్చును.

http://www.freezeray.com/flashFiles/ammoniaConditions.htm URL కు వెళ్ళుము (లేదా) కుడివైపు గల QR code ను స్కేన్ (SCAN) చేయుము.

QMRSL

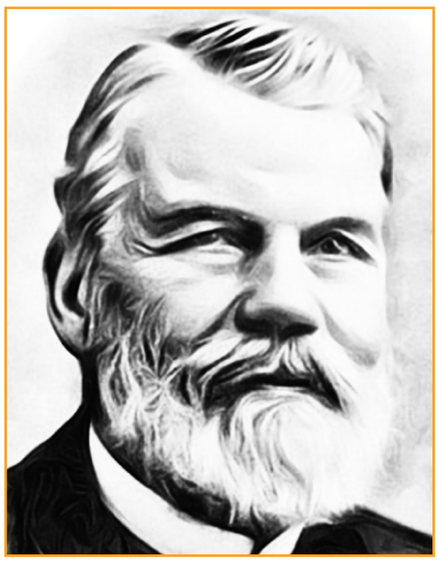
సోపానములు

- బ్రౌసర్ Browser ను తెరచి ఇవ్వబడిన URLను టైప్ చేయుము. (లేదా) QR Code స్కేన్ SCAN చేయుము.
- అమ్మోనియా సంశ్లేషణలో ఏర్పడు సమతాస్థితి చర్య మరియు అనుఘటకముల సాపేక్ష గాఢతలను వెబ్‌సైట్ చూపించును. దృశ్య నిర్మాణము (visual representation) మరియు నిజమైన గాఢత విలువలు box 1 లో ఇవ్వబడివున్నవి.
- ఇప్పుడు పెట్టె 2 లో చూపబడిన slider ను ఉపయోగించి పీడనం మరియు ఉష్ణోగ్రతలను మార్చుము.
- మీరు slider ను జరిపినచో క్రియాజనకములు మరియు క్రియాజనితముల సమతాస్థితి గాఢతలలో ఏర్పడు మార్పును మీరు చూడవచ్చును.
- సమతాస్థితి వద్ద గల వ్యవస్థపై ప్రభావము ఏర్పరచినచో ఆ వ్యవస్థ ప్రభావము వలన కలుగు ఫలితమును తనకు తానే సరిచేసుకొనునని ఇప్పుడు మీరు అర్థం చేసుకొనవచ్చును.



11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 08.indd 29 17-03-2023 13:17:56

అధ్యాయం 9 ద్రావణాలు



ఫ్రాంకోయిస్ – మేరీ రౌల్ట్

ఫ్రాంకోయిస్ – మేరీ రౌల్ట్ ఒక ఫ్రెంచ్ రసాయన శాస్త్రవేత్త. ఇతను ద్రావణాల ప్రవర్తనను, అతిముఖ్యంగా వాటి భౌతిక ధర్మాలను గురించి పరిశోధనలు చేశారు. ద్రావితాలు, ఆ ద్రావణాల ఘనీభవనస్థాన నిమ్నతపై ఎలా ప్రభావితం చేస్తుంది అనే అంశంపై తన మొదటి పరిశోధన వ్యాసాన్ని ప్రచురించారు.

ద్రావణాల భాష్పపీడనానికి మరియు ద్రావితపు అణు ద్రవ్యరాశికి మధ్య గల సంబంధాన్ని ఇతను వివరించారు.

అభ్యసన లక్ష్యాలు:

ఈ అధ్యాయం చదివిన తరువాత విద్యార్థులు

- విభిన్న రకాల ద్రావణాలు ఏర్పడుటను వివరిస్తారు.
- ద్రావణ గాఢతను విభిన్న ప్రమాణాలలో తెలియజేస్తారు.
- నిల్వ ద్రావణాలను విలీనం చేసి, అవసరమగు వివిధ గాఢతలతో ద్రావణాలను తయారు చేస్తారు.
- హెన్రీ మరియు రౌల్ట్ నియమాలను నిర్వచిస్తారు.
- రౌల్ట్ నియమం నుండి నిజ ద్రావణాల విచలనాన్ని వివరిస్తారు.
- ద్రావణాల కణాధార ధర్మాలను వర్ణించి, ద్రావితం మోలార్ ద్రవ్యరాశులకు, కణాధార ధర్మాలకు గల సంబంధాన్ని తెలుపుతారు.
- అసాధారణ కణార ధర్మాలను వివరిస్తారు.
- వాంట్‌హాఫ్ గుణకమును నిర్వచిస్తారు మరియు వియోజన అవధి / సాహచర్య అవధుల విస్తృతిని లెక్కిస్తారు.

9.1 పరిచయం

మన నిత్య జీవితంలో అనేక రసాయనాలు ముఖ్య పాత్ర పోషిస్తున్నాయి. ఈ రసాయనాలన్నీ వివిధ భౌతిక రూపాల్లో ఉన్నాయి. అవి ఘన, ద్రవ మరియు వాయు రూపాలు. మనం వాటి సంఘటనలపై (composition) క్షుణ్ణంగా అధ్యయనం చేస్తే, వాటిలో చాలా వరకు మిశ్రమాలు, అరుదుగా స్వచ్ఛమైన పదార్థాలుగా ఉన్నాయి అని కనుగొనవచ్చు. మరో ఆసక్తికరమైన అంశం ఏమిటంటే, చాలా మిశ్రమాలు వాటి భౌతిక స్థితితో సంబంధం లేకుండా సజాతీయంగా ఉంటాయి. ఇటువంటి సజాతీయ మిశ్రమాలను ద్రావణాలు అని పిలుస్తారు.

సముద్రపు నీరు సహజంగా ఉన్న ద్రావణాలలో ఒకటి, ఇది భూమి ఉపరితలంపై 70% కంటే ఎక్కువగా కనిపిస్తుంది. సముద్రపు నీరు లేకుండా భూమిపై మానవ జీవనాన్ని ఊహించలేము. ఇది అనేక రకాల కరిగిన లవణాలను, ఎక్కువగా NaCl ను కలిగి ఉంటుంది. సహజంగా లభించే మరో ముఖ్యమైన ద్రావణం గాలి. గాలి అనునది ప్రధానంగా నైట్రోజన్, ఆక్సిజన్, కార్బన్‌డైయాక్సైడ్ మరియు స్వల్ప పరిమాణ ఇతర వాయువుల

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 30 5/6/2022 5:41:51 PM

సజాతీయ మిశ్రమం. ఈ విధంగానే ఇత్తడి వంటి ఘన పదార్థం కూడా రాగి మరియు జింక్ యొక్క సజాతీయ మిశ్రమమే.

పై ఉదాహరణలలో ద్రావణాలు వివిధ భౌతిక స్థితులలో ఉన్నాయి అని తెలియుచున్నది. అవి ద్రవ (సముద్రపు నీరు), వాయు (గాలి), ఘన (లోహ) మిశ్రమాలు మరియు పైన పేర్కొన్న అన్నిటిలో ఒక సాధారణ ధర్మమేమిటంటే వాటి సజాతీయతయే.

సజాతీయత అంటే వాటి సంఘటనాలు (composition) మిశ్రమం అంతటా సమానంగా వ్యాపించి ఉండటం. ఈ అధ్యాయంలో ద్రావణాలు మరియు వాటి ధర్మాలను గురించి తెలుసుకుందాము.

9.2 ద్రావణాల రకాలు

ఒక ద్రావణం అనునది పరమాణువులు, అయాన్‌లు (లేదా) అణువులతో కూడిన రెండు (లేదా) అంతకంటే ఎక్కువ అనుఘటకాల సజాతీయ మిశ్రమం. సజాతీయ మిశ్రమంలో అత్యధిక మోతాదులో ఉండే అనుఘటకాన్ని ద్రావణి అని, మిగతా వాటిని ద్రావితాలు అని అంటారు. ఉదాహరణకు, కొద్ది మోతాదులో NaCl ను నీటిలో కరిగించినపుడు సజాతీయ ద్రావణం లభించును. ఈ ద్రావణము నందు Na^+ మరియు Cl^- అయాన్లు నీటిలో అంతటా సమానంగా వ్యాపించియుండును. ద్రావణంలో కరిగి ఉన్న NaCl ని నీటితో పోలిస్తే నీటి పరిమాణం ఎక్కువగా ఉన్నందున, ఇక్కడ నీటిని ద్రావణి అని NaCl ని ద్రావితం అని అంటారు.

సాధారణంగా ఉపయోగించే ద్రావణాలలో, ఒక ద్రవ ద్రావణిలో ఒక ఘన ద్రావితం కరిగి ఉండును. అయిననూ, ద్రావితం లేదా ద్రావణి పదార్థం యొక్క మూడు భౌతిక స్థితులలో (ఘన, ద్రవ, వాయువు) ఏ భౌతిక స్థితిలోనైననూ ఉండవచ్చును. నీటిని ద్రావణిగా ఉపయోగిస్తే, ఫలిత ద్రావణాన్ని సజల ద్రావణం అంటారు. నీరు కాకుండా ఇతర ద్రావణులు (బెంజీన్, CCl_4, ఈథర్ మొదలైనవి) ఉపయోగించినట్లయితే, ఫలిత ద్రావణాన్ని నిర్జల ద్రావణం అంటారు.

క్రింది పట్టిక ద్రావితం మరియు ద్రావణి యొక్క భౌతిక స్థితిని బట్టి వివిధ రకాల ద్రావణాలను వివరిస్తుంది.

పట్టిక 9.1 ద్రావణాల రకాలు మరియు ఉదాహరణలు

సంఖ్య	ద్రావణి యొక్క భౌతిక స్థితి	ద్రావితం యొక్క భౌతిక స్థితి	ఫలిత ద్రావణం యొక్క భౌతిక స్థితి	ఉదాహరణలు
1	వాయువు	వాయువు	వాయువు	గాలి (నైట్రోజన్, ఆక్సిజన్ మరియు ఇతర వాయువుల మిశ్రమం)
		ద్రవం	వాయువు	తేమ ఆక్సిజన్ (నీటినికలిగిన ఆక్సిజన్)
		ఘనం	వాయువు	నైట్రోజన్ వాయువులో కర్పూరం
2	ద్రవం	వాయువు	ద్రవం	నీటిలో కరిగిన CO_2 (కార్బోనేటడ్ నీరు)
		ద్రవం	ద్రవం	నీటిలో కరిగిన ఇథనోల్
		ఘనం	ద్రవం	ఉప్పు నీరు
3	ఘనం	వాయువు	ఘనం	పెల్లాడియంపై అధిశోషణం చెందిన హైడ్రోజన్ ద్రావణం
		ద్రవం	ఘనం	పొటాషియం అమాల్గం (దంత రంధ్రాలను పూడ్చుటకు ఉపయోగింతురు)
		ఘనం	ఘనం	బంగారులోహ మిశ్రమం (నగల తయారీలో కాపర్ ఉపయోగింతురు)

9.3 ద్రావణాల గాఢతను తెలియబరచుట

మన నిత్య జీవితంలో మనం విభిన్న గాఢతలతో కూడిన ద్రావణాలను చూశాము. అవి మౌత్ వాష్, క్రిమినాశక ద్రావణాలు, గృహ క్రిమి సంహారకాలు మొదలగునవి. ఆ ద్రావణాల్లో ఉన్న అనుఘటకాల గాఢతను మీరు ఎప్పుడైనా గమనించారా? ఉదాహరణకు క్లోర్‌హెక్సిడిన్ మౌత్ వాష్ ద్రావణంలో 0.2% (w/v) క్లోర్‌హెక్సిడిన్ గ్లూకోనేట్ కలిగి ఉండును వాణిజ్యపరంగా లభించే హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ గాఢత 3% (w/v)గాఉండును

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 31 5/6/2022 5:41:51 PM

అదే విధంగా ద్రావణాల గాఢతను తెలుపుటకు ppm (నీటి TDS), మోలార్ మరియు నార్మల్ (ప్రయోగశాల కారకాలు) వంటి పదాలను వాడెదరు. ద్రావణం గాఢత అనునది, నిర్ణీత ద్రావణిలో ఉన్న ద్రావితపు పరిమాణమును తెలియజేయును.

పైన చెప్పినట్లు, ద్రావణాల గాఢతను తెలియజేయుటకు అనేక విధానాలు ఉన్నాయి. మనం ఈ పాఠ్యాంశంలో గాఢతను సూచించే అనేక పరిమాణాత్మక ప్రమాణాలను మరియు ఒక నిర్ణీత గాఢత కల్గిన ద్రావణమును ఎలా తయారుచేయవలెనో నేర్చుకుందాం.

పట్టిక 9.2 వివిధ గాఢత ప్రమాణాలుమరియు వివరణలు

క్ర.సం.	గాఢత ప్రమాణం	సూత్రం	వివరణ
1	మోలాలిటీ (m)	$\frac{\text{ద్రావిత మోల్‌ల సంఖ్య}}{\text{ద్రావణి ద్రవ్యరాశి (కి.గ్రా లలో)}}$	2 కి.గ్రా నీటిలో 45 గ్రా గ్లూకోస్ కరిగి ఉన్న ద్రావణపు మోలాలిటీ $\frac{\text{ద్రావిత మోల్‌ల సంఖ్య}}{\text{ద్రావణి ద్రవ్యరాశి (కి.గ్రా లలో)}} = \frac{\left(\frac{45}{180}\right)}{2}$ $= \frac{0.25}{2} = 0.125\ \text{m}$
2	మోలారిటీ (M)	$\frac{\text{ద్రావిత మొల్‌ల సంఖ్య}}{\text{ద్రావణ ఘనపరిమాణం (లీటర్లలో)}}$	నీటిలో 5.845 గ్రా సోడియం క్లోరైడ్ కరిగించబడినది. పైగా ఆ ద్రావణం స్టాండర్డ్ ఫ్లాస్క్‌ను ఉపయోగించి 500 మి.లీ కు విలీనం చేయబడినది. ఆ ద్రావణం మోలారిటీ $\frac{\text{ద్రావిత మోల్‌ల సంఖ్య}}{\text{ద్రావణ ఘనపరిమాణం (లీటర్లలో)}} = \frac{\left(\frac{5.845}{58.45}\right)}{0.5}$ $\frac{0.1}{0.5} = 0.2\ \text{M}$
3	నార్మాలిటీ (N)	$\frac{\text{ద్రావిత గ్రామ్ తుల్య భారాల సంఖ్య}}{\text{ద్రావణ ఘనపరిమాణం (లీటర్లలో)}}$	నీటిలో 3.15 గ్రా ఆక్సాలిక్ ఆమ్లడైహైడ్రేట్ కరిగించబడినది. పై ద్రావణం స్టాండర్డ్ ఫ్లాస్క్‌ను ఉపయోగించి 100 మి.లీ కు విలీనం చేయబడినది. ఆ ద్రావణం నార్మాలిటీ? $= \frac{\text{ద్రావిత గ్రామ్ తుల్యభారాల సంఖ్య}}{\text{ద్రావణ ఘనపరిమాణం (లీటర్లలో)}}$ $= \frac{\left(\frac{\text{ఆక్సాలిక్ ఆమ్లం ద్రవ్యరాశి}}{\text{ఆక్సాలిక్ ఆమ్ల తుల్యభారం}}\right)}{\text{ద్రావణ ఘనపరిమాణం (లీటర్లలో)}} = \frac{\left(\frac{3.15}{63}\right)}{0.1}$ $= \frac{0.05}{0.1} = 0.5\ \text{N}$

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 32 5/6/2022 5:41:55 PM

క్ర.సం	గాఢత ప్రమాణం	సూత్రం	వివరణ
4	ఫార్మాలిటీ (F)	$\frac{\text{ద్రావిత సూత్రం ద్రవ్యరాశి సంఖ్య}}{\text{ద్రావణ ఘనపరిమాణం (లీ లలో)}}$	నీటిలో 5.85 గ్రా సోడియం క్లోరైడ్ కరిగించబడినది ఒక. ప్రమాణగాఢుకుప్పెను ఉపయోగించి ఈ ద్రావణంను 500 మి.లీ కు తయారుచేయాలి. ద్రావణం ఫార్మాలిటీ = $\frac{\text{ద్రావిత సూత్రం ద్రవ్యరాశి సంఖ్య}}{\text{ద్రావణ ఘనపరిమాణం (లీ లలో)}}$ $= \frac{5.85}{58.5 \times 0.5\text{L}}$ $= 0.2\ \text{F}$
5	మోల్ భాగం (అనుఘటకం యొక్క x)	$\frac{\text{అనుఘటక మోల్ల సంఖ్య}}{\text{ద్రావణంలో గల అన్ని అనుఘటకాల మొత్తం మోల్ సంఖ్య}}$ x_A మరియు x_B మోల్ భాగాలను కల్గిన A మరియు B అనే రెండు అనుఘటకాలు గల ద్రావణంను పరిగణిద్దాం. A మరియు B అనుఘటకాల మోల్ల సంఖ్య వరుసగా n_A మరియు n_B అనుకొందాం. $x_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}$ మరియు $x_B = \frac{n_B}{n_A + n_B}$ కావున, $x_A + x_B = \frac{n_A}{n_A + n_B} + \frac{n_B}{n_A + n_B} = 1$	1.5 మోల్ల నీటిలో 0.5 మోల్ ఇథనోల్ కరిగించబడినది. ఆ ద్రావణంలోని ఇథనోల్ మోల్ భాగం $= \frac{\text{ఇథనోల్ మోల్ల సంఖ్య}}{\text{ఇథనోల్ మరియు నీటి మొత్తం మోల్ల సంఖ్య}}$ $= \frac{0.5}{1.5+0.5} = \frac{0.5}{2.0} = 0.25$ పై ద్రావణంలో ఉన్న నీటి మోల్ భాగం $= \frac{\text{నీటి మోల్ల సంఖ్య}}{\text{ఇథనోల్ మరియు నీటి మొత్తం మోల్ల సంఖ్య}}$ $= \frac{1.5}{2.0} = 0.75$ నీటి మోల్ భాగాన్ని క్రింది విధంగా కూడా లెక్కించవచ్చు. నీటి మోల్ భాగం + ఇథనోల్ మోల్ భాగం =1; నీటి మోల్ భాగం = 1– ఇథనోల్ మోల్ భాగం = 1-0.25 = 0.75
6	ద్రవ్యరాశి శాతం (% w/w)	$\frac{\text{ద్రావిత ద్రవ్యరాశి (గ్రా లలో)}}{\text{ద్రావణ ద్రవ్యరాశి (గ్రా లలో)}} \times 100$	30 గ్రా ల నియోమైసిన్, అమినో గ్లైకోసిడ్ యాంటీబయాటిక్ క్రీమ్ అయింట్‌మెంట్‌లో 300 mg ల క్రియాశీల నియోమైసిన్ సల్ఫేట్ ఉంది. నియోమైసిన్ ద్రవ్యరాశి శాతం? $\frac{\text{నియోమైసిన్ సల్ఫేట్ ద్రవ్యరాశి (గ్రా లలో)}}{\text{ద్రావణ ద్రవ్యరాశి (గ్రా లలో)}} \times 100$ $= \frac{0.3\ \text{g}}{30\ \text{g}} \times 100 = 1\%\ \text{w/w}$

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 33 5/6/2022 5:41:59 PM

క్ర.సం	గాఢత ప్రమాణం	సూత్రం	వివరణ
7	ఘన పరిమాణ శాతం (% v/v)	$\frac{\text{ద్రావిత ఘనపరిమాణం (మి.లీ లలో)}}{\text{ద్రావణ ఘనపరిమాణం (మి.లీ లలో)}} \times 100$	50 మి.లీ టింక్చర్ బెంజాయిన్ యాంటీసెప్టిక్ ద్రావణంలో 10 మి.లీ బెంజాయిన్ కరిగి ఉన్నది. బెంజాయిన్ ఘన పరిమాణ శాతం $\frac{\text{బెంజాయిన్ ఘనపరిమాణం (మి.లీ లలో)}}{\text{ద్రావణ ఘనపరిమాణం (మి.లీ లలో)}} \times 100$ $= \frac{10}{50} \times 100 = 20\%\ v/v$
8	ద్రవ్యరాశి / ఘన పరిమాణ శాతం (% w/v)	$\frac{\text{ద్రావిత ద్రవ్యరాశి (గ్రా లలో)}}{\text{ద్రావణ ఘనపరిమాణం (మి.లీ లలో)}} \times 100$	పిల్లలకు నోటి ద్వారా ఇచ్చే 60 మి.లీ పారాసెటమాల్ టానిక్‌లో 3 గ్రా పారాసెటమాల్ ఉన్నది. పారాసెటమాల్ ద్రవ్యరాశి శాతం $\frac{\text{పారాసెటమాల్ ద్రవ్యరాశి (గ్రా లలో)}}{\text{ద్రావణ ఘనపరిమాణం (మి.లీ లలో)}} \times 100$ $= \frac{3}{60} \times 100 = 5\%\ w/v$
9	మిలియన్‌లోని భాగాలు (ppm)	$\frac{\text{అనుఘటకపు భాగాల సంఖ్య}}{\text{ద్రావణంలోని అన్ని అనుఘటకాల మొత్తం భాగాల సంఖ్య}} \times 10^6$ $\frac{\text{ద్రావిత ద్రవ్యరాశి}}{\text{ద్రావణ ద్రవ్యరాశి}} \times 10^6$	50 గ్రా ల కొలాయి నీటిలో 20 మి.లీ ఘన పదార్థం కరిగి ఉంటుంది. ppm లోని TDS విలువ $\frac{\text{కరిగిన ఘనపదార్థముల ద్రవ్యరాశి}}{\text{నీటి ద్రవ్యరాశి}} \times 10^6$ $\frac{20 \times 10^{-3}\ \text{గ్రా}}{50\ \text{గ్రా}} \times 10^6 = 400\ \text{ppm}$

స్వయం పరిశీలన

1. (a) 500 మి.లీ మరియు (b) ఒక లీ ద్రావణంలో 5.6 గ్రా KOH ద్రావితం కరిగి ఉన్నట్లయితే ఆ ద్రావణాల ఒక్కొక్కదాని మోలారిటిని లెక్కించుము.
2. 30 గ్రా నీటిలో 2.82 గ్రా ల గ్లూకోస్ కరిగి ఉన్నది. గ్లూకోస్ మరియు నీటి మోల్ భాగాలను లెక్కించండి.
3. బాహ్యచర్మంపై పూయుటకు ఉపయోగించే యాంటీసెప్టిక్ అయోడోపోవిడోన్ అనే ద్రావణంలో 10 % (w/v) అయోడోపోవిడోన్ కరిగి ఉంది. 1.5 మి.లీ ద్రావణంలో కరిగి ఉన్న అయోడోపోవిడోన్ పరిమాణమును లెక్కించండి.
4. 1.05 కి.గ్రా బరువు ఉన్న ఒక లీటర్ సముద్రపు నీటిలో 5 మి.గ్రా కరిగిన ఆక్సిజన్ (O_2) ఉంటుంది. ఆక్సిజన్ గాఢతను ppm పద్ధతిలో తెల్పండి.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 34 5/6/2022 5:42:05 PM

ద్రావణాల గాఢతను వివిధ ప్రమాణాలలో వ్యక్తపరస్తారు. ఒక ప్రమాణమును ఎంపిక చేయడమనేది మనం ఉపయోగించే కొలత పద్ధతిపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఉదాహరణకు, కాంప్లెక్స్‌మెట్రిక్ టైట్రేషన్ చర్యలలో EDTA పాల్గొంటుంది. EDTA మరియు లోహ , అయాన్‌ల మధ్య చర్య 1:1 మోల్ నిష్పత్తిలో జరుగుతుంది. కావున ఈ చర్యలలో మోలార్ ఘనపరిమాణంను ఉపయోగిస్తారు. ఆక్సీకరణ మరియు తటస్థీకరణ చర్యలలో మనం నార్మల్ ద్రావణాలను ఉపయోగిస్తాము. వాయువుల పాక్షిక పీడనాన్ని , ద్రావణాల భాష్ప పీడనమును లెక్కించుటకు మోల్ భాగం అనే పద్ధతిని ఉపయోగిస్తారు. ఔషధశాలలో, క్రియాశీల అనుఘటకాలను తెలపడానికి శాతం ప్రమాణమును ఉపయోగిస్తారు. ద్రావణంలో అతిత క్కువ పరిమాణంలోకల ద్రావితాలను తెలుపుటకు ppm అనే విధానాన్ని ఉపయోగిస్తారు.

9.3.1 ప్రమాణ ద్రావణాలు మరియు ప్రయోగానికి ఉపయోగించు ప్రమాణ ద్రావణాలు (Standard solutions and working standards)

ఖచ్చితమైన గాఢత తెలిసిన ద్రావణాన్ని ప్రమాణ ద్రావణం అంటారు. నిర్దిష్ట ద్రావణిలో తగినంత ద్రావితంను కరిగించుట ద్వారా కావలసిన ప్రమాణ ద్రావణాన్ని తయారు చేయవచ్చును. క్రింద చెప్పిన విధంగా దీన్ని తయారు చేయవచ్చు.

(i) బరువు తెలిసిన ద్రావితంను నిర్దిష్ట ఘనపరిమాణం గల ప్రమాణగాజుకుప్పెలో మార్చవలెను.

(ii) ఆ ప్రమాణగాజుకుప్పెలో కొంత నీటిని పోసి కుదుపుటవల్ల ద్రావితంను కరిగించవచ్చు.

(iii) తరువాత ప్రమాణగాజుకుప్పెలోని పైమట్టం గీత వరకు నీటిని పోయాలి.

(iv) గాజుకుప్పెను మూసివేసి బాగా కుదుపుట వలన అంతటా సమాన గాఢత గల ద్రావణాన్ని పొందవచ్చు.

ప్రయోగం చేసే సమయంలో ప్రమాణ ద్రావణంను అవసరమైనంత విలీనం చేసి, మనకు కావలసిన గాఢతతో ద్రావణాలను తయారు చేయవచ్చును. ఈ విలీన ద్రావణాలను ప్రయోగ ప్రమాణ ద్రావణాలు (working standard) అంటారు. తెలిసిన ఘనపరిమాణం గల నిల్వ (stock) ద్రావణమును కొత్త పాత్రలో పోసి కావలసిన ఘనపరిమాణం వరకు విలీనం చేయాలి. కావలసిన ప్రమాణ ఘనపరిమాణం మరియు చివరి ఘనపరిమాణం క్రింది సమీకరణం ఉపయోగించి లెక్కించవచ్చు.

$$C_s V_s = C_w V_w \quad \text{----------(9.1)}$$

ఇక్కడ C_s, V_s వరుసగా ప్రమాణ ద్రావణపు గాఢత, ఘనపరిమాణం. మరియు C_w, V_w వరుసగా ప్రయోగ ప్రమాణ ద్రావణపు గాఢత మరియు ఘనపరిమాణం.

9.3.2 ప్రమాణ ద్రావణాలు ఉపయోగించుటవలన లాభాలు

1. అధిక మోతాదులో ద్రావితంను తీసుకుని అధిక గాఢత ప్రమాణ ద్రావణాలను ఉపయోగించి ద్రావిత ద్రవ్యరాశిని లెక్కించునపుడు ఏర్పడు దోషాలను తగ్గించవచ్చు.

2. ప్రమాణ ద్రావణంను విలీనం చేసి మనకు కావలసిన వివిధ గాఢతలతో ప్రయోగానికి ఉపయోగించు ప్రమాణ ద్రావణాలను తయారు చేయవచ్చు. స్థిరత్వం కలిగి ఉన్నందు వలన ఈ పద్ధతి చాలా ఉపయోగకరమైనది.

3. కొన్ని అధిక గాఢ ద్రావణాలు అధిక స్థిరత్వమును కలిగి ఉన్నవి. పైగా ప్రయోగాలకు ఉపయోగించే ప్రయోగ ప్రమాణ ద్రావణాలు మాదిరిగా కాకుండా అవి సూక్ష్మజీవుల పెరుగుదలకు అంతగా సహకరించవు.

ఉదాహరణ సమస్య: 1

1. 500 mL 2.5 M ద్రావణంను పొందుటకు 2M HCl మరియు 4M HCl ద్రావణాలను ఎంత ఘన పరిమాణాలలో కలుపవలెను?

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 35 5/6/2022 5:42:06 PM

500 mL 2.5 M HCl ద్రావణంను తయారుచేయుటకు కావలసిన 4M HCl ఘనపరిమాణం = x mL

కావున కావలసిన 2M HCl యొక్క ఘనపరిమాణం = (500 - x) mL

సమీకరణం (9.1) నుండి

$C_1V_1 + C_2V_2 = C_3V_3$

$(4x)+2(500-x) = 2.5 \times 500$

$4x+1000-2x = 1250$

$2x = 1250 - 1000$

$x = \frac{250}{2}$

$= 125$ మి.లీ

కావున, కావలసిన 4M HCl ఘనపరిమాణం = 125 మి.లీ

కావలసిన 2M HCl ఘనపరిమాణం = (500 - 125) మి.లీ= 375 మి.లీ

స్వయం పరిశీలన

5. శుద్ధ ద్రావితం మరియు ద్రావణి నుండి క్రింది ద్రావణాలను మీరు ఎలా తయారుచేస్తారు? వివరించండి.
   (a) 1 లీ ఘనపరిమాణం గల 1.5 M $CoCl_2$ జల ద్రావణం
   (b) 500 మి.లీ ఘనపరిమాణం గల 6% (V/V) సజల మెథనోల్ ద్రావణం
6. 500 మి.లీ 0.250 M NaOH ద్రావణంను తయారు చేయుటకు కావలసిన 6 M NaOH ద్రావణపు ఘనపరిమాణ మెంత?

9.4 ద్రావితపు ద్రావణీయత

ద్రావితం యొక్క ద్రావణీయత అనునది, ఒక నిర్ధిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద, ఒక నిర్ధిష్ట పరిమాణం గల ద్రావణిలో, కరుగ గల ద్రావితం యొక్క అత్యధిక పరిమాణము. నిర్ధిష్ట ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనము వద్ద ఒక ద్రావణిలో అత్యధిక పరిమాణంలో ద్రావితం కరిగిన పిదప అంతకంటే చేర్చబడిన ద్రావితం అవక్షేపంగా ఏర్పడును. ఇలాంటి ద్రావణంను సంతృప్త ద్రావణం అంటారు. ఒక నిర్ధిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద సంతృప్త ద్రావణంలోని 100 గ్రా ద్రావణిలో కరిగి ఉన్న ద్రావిత పరిమాణంను పదార్థం యొక్క ద్రావణీయత అని నిర్వచిస్తారు.

9.4.1 ద్రావణీయతను ప్రభావితం చేయు కారకాలు:

సాధారణంగా ఒక ద్రావితపు ద్రావనీయత, ఆ ద్రావితం యొక్క స్వభావము మరియు కరిగింపబడు ద్రావణి స్వభావము, ఉష్ణోగ్రత, పీడనం వంటి వాటిపై ఆధారపడి ఉండును.

ద్రావితం మరియు ద్రావణి యొక్క స్వభావం:

సోడియం క్లోరైడ్ అను అయానిక సమ్మేళనం నీరు లాంటి ధ్రువ ద్రావణిలో త్వరితంగా కరుగును. కాని ఇది అధ్రువ సేంద్రియ ద్రావణి అయిన బెంజీన్ లేదా టొలీన్‌లో కరగదు. చాలా సేంద్రియ సమ్మేళనాలు, సేంద్రియ ద్రావణులలో త్వరితంగా కరుగుతాయి. కాని నీటిలో కరగవు. వివిధ వాయువులు నీటిలో వివిధ అవధుల వరకు కరుగుతాయి. ఉదాహరణకు అమ్మోనియా అధిక పరిమాణంలో నీటిలో కరుగుతుంది. కాని ఆక్సిజన్ కొద్ది పరిమాణంలోనే నీటిలో కరుగుతుంది.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 36 5/6/2022 5:42:06 PM

ఉష్ణోగ్రత ప్రభావం:

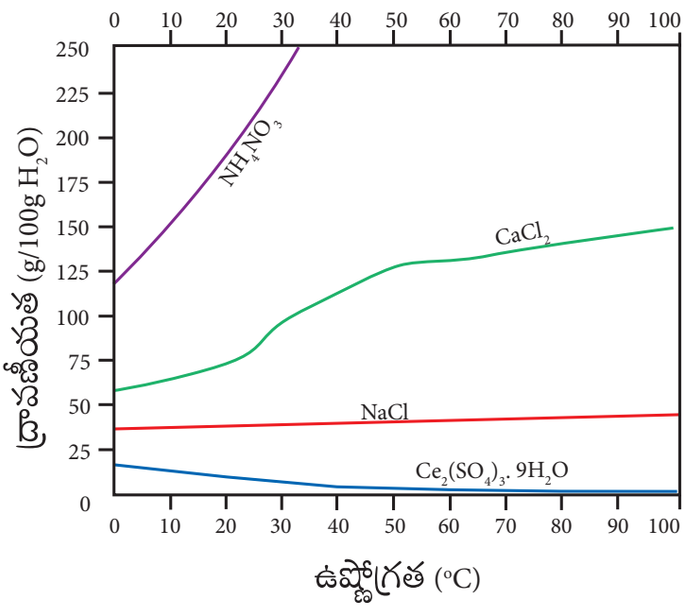
ద్రవ ద్రావణిలో ఘన ద్రావితం:

సాధారణంగా, ఉష్ణోగ్రత పెరగడంతో పాటు ఒక ద్రవ ద్రావణిలో, ఒక ఘన పదార్థపు ద్రావణీయత కూడా పెరుగుతుంది. ఉష్ణోగ్రత పెరిగినపుడు ద్రావిత మరియు ద్రావణి అణువుల సగటు గతిజ శక్తి కూడా పెరుగుతుంది. ఈ పెరిగిన గతిజ శక్తి ద్రావణి అణువుల అంతర అణుక ఆకర్షణ బలాలను విడగొట్టి ద్రావితాన్ని సులభంగా కలిసియున్నట్లుగా చేస్తుంది. కావున ద్రావణీయత పెరుగుతుంది.

ఒక ద్రావణికి ఒక ఘనపదార్థాన్ని కలిపినపుడు అది కరిగిపోవడం ప్రారంభమవుతుంది. అంటే ద్రావితం తన ఘన స్థితి నుండి ద్రవ స్థితికి మారుతుంది అని అర్థం. ద్రావితం ఘన స్థితి నుండి తప్పించుకొనును (dissolution) ద్రావణిలో ఘనపదార్థాన్ని చేర్చునపుడు అది కరగడం మొదలవుతుంది. అంటే కొంత సమయం తరువాత కరిగి ఉన్న కొద్ది ద్రావితం తిరిగి తన పూర్వపు ఘన స్థితికి చేరుకుంటుంది (recrystallisation) అదనపు ఘన పదార్థం ఉన్నట్లయితే ఒక ప్రత్యేక ఘట్టం వద్ద ఈ రెండు ప్రక్రియల వేగం సమానంగా ఉంటుంది. ఈ ఘట్టము నందు ఘన పదార్థ ద్రావితం అణువులు మరియు కరిగి ఉన్న ద్రావితం అణువుల మధ్య సమతాస్థితిని ఏర్పరచును.

ద్రావితం (ఘన) ⇆ ద్రావితం (కరిగిన)

లీచాట్లియర్ సిద్ధాంతం ప్రకారం, కరుగు ప్రక్రియ ఒక ఉష్ణగ్రాహక చర్య అయితే ఉష్ణోగ్రత పెరుగునపుడు సమతాస్థితి కుడివైపుకి పయనిస్తుంది. అంటే ద్రావణీయత పెరుగుతుంది. ఒక ఉష్ణమోచక చర్యకు ఉష్ణోగ్రత పెరిగేటప్పుడు ద్రావణీయత తగ్గుతుంది. వివిధ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద అమ్మోనియం నైట్రేట్, కాల్షియం క్లోరైడ్, సీరిక్ సల్ఫేట్ మరియు సోడియం క్లోరైడ్ వంటి సజల ద్రావణపు ద్రావణీయత విలువలు క్రింది గ్రాఫ్‌లో పొందుపరచబడినవి.



పటం 9.1 ఎంపిక చేయబడిన సమ్మేళనములకు ద్రావణీయత-ఉష్ణోగ్రత గ్రాఫ్

పై చూపబడిన గ్రాఫ్ నుండి క్రింది ఫలితాలు రాబట్టబడినవి

► సాధారణ ఉష్ణోగ్రత వద్దనే అత్యధిక ద్రావణీయతను పొందినందు వలన సోడియం క్లోరైడ్ ద్రావణీయత పరిగణలోనికి తీసుకునే అంతగా మార్పు చెందలేదు. నిజానికి, 0° నుండి 100 °C ఉష్ణోగ్రతల మధ్య 10% మాత్రమే ద్రావణీయత పెరుగును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 37 5/6/2022 5:42:06 PM

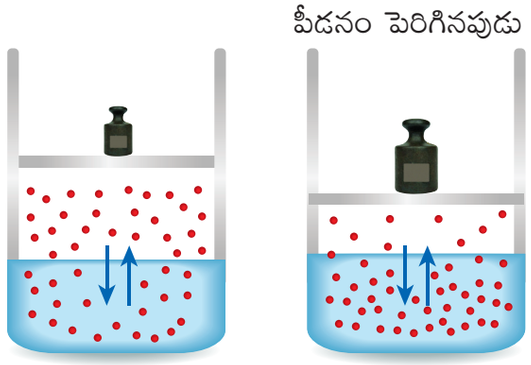
- అమ్మోనియం నైట్రేట్ కరుగు ప్రక్రియ ఒక ఉష్ణగ్రాహక చర్య అవుతుంది. ఉష్ణోగ్రత పెరుగునపుడు ద్రావణీయత కూడా అధికంగా పెరుగును.
- సీరిక్ సల్ఫేట్ కరుగు ప్రక్రియ ఒక ఉష్ణమోచక చర్య. పైగా ఉష్ణోగ్రత పెరుగునపుడు ద్రావణీయత తగ్గుతుంది.
- కాల్షియం క్లోరైడ్ కరుగు ప్రక్రియ ఒక ఉష్ణమోచక చర్య అయినప్పటికీ, ఉష్ణోగ్రత పెరుగునపుడు దాని ద్రావణీయత విలువ మితంగా పెరుగుతుంది. సమతాస్థితి పరిస్థితిని నిర్ణయించుటలో ఎంట్రోపి కారకం ముఖ్య పాత్ర వహించును.

ద్రవ ద్రావణిలో వాయు ద్రావితం :

ద్రవద్రావణిలో వాయుద్రావితం కరిగియున్న ద్రావణంలో, ఉష్ణోగ్రత పెరుగునపుడు ద్రావణీయత తగ్గును. వాయు స్థితిలో ఉన్న ద్రావితం, ద్రవ ద్రావణిలో కరుగునపుడు దాని అణువులు ద్రావణి అణువులతో బలహీన అంతర అణు ఆకర్షణ బలాల ద్వారా అన్యోన్య చర్య జరుపును. ఉష్ణోగ్రత పెరిగినపుడు ద్రావణం అణువుల సగటు గతిజశక్తి కూడా పెరుగును. గతిజశక్తి పెరిగినపుడు వాయు ద్రావితం మరియు ద్రవ ద్రావణికి మధ్య ఉన్న బలహీన అంతర అణుఆకర్షణ బలాలను ఛేదించును. దీని ఫలితంగా కరిగి ఉన్న వాయు అణువులు ద్రావణం నుండి విడిపోయి వాయుస్థితికి చేరును. పైగా ద్రవ ద్రావణులలో చాలా వరకు వాయువులు కరుగు ప్రక్రియ ఒక ఉష్ణమోచక చర్య అవుతుంది. అంతేగాక అలాంటి ప్రక్రియలలో ఉష్ణోగ్రత పెరుగునపుడు వాయుస్థితి అణువుల ద్రావణీయత తగ్గుతుంది.

కృత్యము:

సోడా బాటిల్‌ని తెరచి దాని మీద బెలూన్‌ను ఉంచుము. సోడా నుండి వెలువడే కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ బెలూన్‌లోనికి ప్రవేశించి బెలూన్ ఉబ్బును. సోడాబాటిల్‌ని వేడి నీటి పాత్రలో ఉంచి ఇదే ప్రయోగాన్ని మరలా చేయుము. ఇప్పుడు బెలూన్ చాలా వేగంగా ఉబ్బుటను మీరు గమనిస్తారు. ఉష్ణోగ్రత పెరిగినపుడు ద్రావణంలోని వాయువుల ద్రావణీయత తగ్గుటను ఈ ప్రయోగం తెలియజేస్తున్నది. పరిశ్రమలు వెలువరించే నీరు నేరుగా నదీ జలంలో కలవటం వల్ల జలచర జీవులకు లభ్యమయ్యే ఆక్సిజన్ శాతం తగ్గి, జీవరాశుల జీవన వాతావరణం దెబ్బ తింటుంది.



పటం 9.2 ద్రావణీయత మీద పీడన ప్రభావం

పీడన ప్రభావం

సాధారణంగా ఘన పదార్థాల, ద్రవ పదార్థాల సంపీడ్యత గుణం చాలా తక్కువ. ఈ కారణం చేత ఘన పదార్థం, ద్రవ పదార్థాల ద్రావణీయతలపై పీడన ప్రభావం గమనించదగినంతగా ఉండదు. అయితే, పీడనం పెరగడంతో పాటు వాయువుల ద్రావణీయత కూడా పెరుగును.

మూసి ఉంచిన పాత్రలో సంతృప్త ద్రావణపు ద్రవ ద్రావణిలో కరిగి ఉన్న వాయు ద్రావితాన్ని పరిగణిద్దాం. ఇలాంటి వ్యవస్థ క్రింది సమతాస్థితిలో ఉంటుంది.

వాయువు (వాయు స్థితిలో) ⇆ వాయువు (ద్రావణంలో)

లీచాట్లియర్ సూత్రం ప్రకారం, పీడనం పెరుగునపుడు, పీడనం తగ్గే దిశవైపుకి సమతాస్థితి చలించును. కావున వాయు అణువులు అధిక సంఖ్యలో ద్రావణిలో కరుగును. దీని వల్ల ద్రావణీయత పెరుగుతుంది.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 38 5/6/2022 5:43:00 PM

9.5 హెన్రీ నియమం :

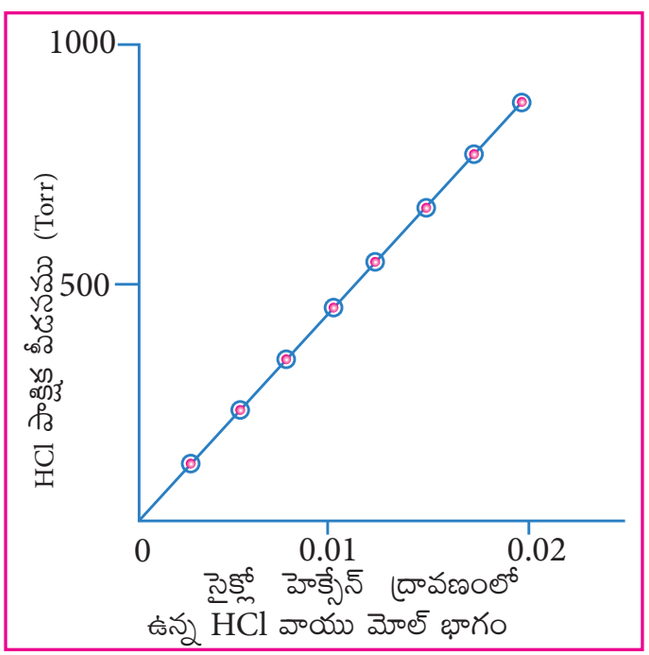
ఒక నిర్దేశిత ద్రావణిలో, వాయు ద్రావితపు ద్రావణీయతకు మరియు వాయు పీడనానికి మధ్య ఉన్న సంబంధాన్ని విల్లియం హెన్రీ అధ్యయనం చేశాడు. హెన్రీ ప్రకారం, "వాయు ప్రావస్థ (phase) లో ఉన్న వాయువు యొక్క పాక్షిక పీడనం (ద్రావితపు వాయు పీడనం) అల్ప గాఢ ద్రావణంలోని వాయు ద్రావితపు మోల్ భాగానికి అనులోమానుపాతంలో ఉండును".

హెన్రీ నియమాన్ని ఇలా రాయవచ్చు.

$$p_{\text{ద్రావితం}} \propto x_{\text{ద్రావణంలో ఉన్న ద్రావితం}}$$

$$p_{\text{ద్రావితం}} = K_H x_{\text{ద్రావణంలో ఉన్న ద్రావితం}}$$

ఇక్కడ $p_{\text{ద్రావితం}}$ అంటే, వాయు స్థితిలో ఉన్న వాయు పాక్షిక పీడనం అని అర్థం. దీనిని సాధారణంగా వాయు పీడనం అంటారు. ద్రావణంలో $x_{\text{ద్రావితం}}$ అంటే, ద్రావణంలో ఉన్న ద్రావితపు మోల్ భాగం అని అర్థం. K_H అనునది పీడన కొలతలకు సంబంధించిన ఒక అనుభావిక (empirical) స్థిరాంకం. K_H విలువ వాయు ద్రావితం మరియు వాయు ద్రావణి స్వభావంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. పై సమీకరణం y=mx రూపంలో ఉన్న ఒక సరళరేఖ. వాయు పాక్షిక పీడనానికి మరియు ద్రావణంలోని మోల్ భాగానికి మధ్య గీసిన గ్రాఫ్ పటం 9.3 లో చూపినట్లు ఒక సరళ రేఖ అవుతుంది. సరళ రేఖ వాలు K_H విలువను ఇస్తుంది.



పటం 9.3 293 K వద్ద సైక్లో హెక్సేన్‌లో ఉన్న HCl వాయు ద్రావణీయత.



కార్బోనేటెడ్ పానీయాలను సంపీడనం చేయబడిన సీసాలలో ఎందుకు నిల్వ ఉంచెదరు?

కార్బోనేటెడ్ పానీయాలలో కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ కరిగి ఉన్నదని మనకు తెలుసు. ఈ పానీయాలలో కార్బన్‌డైఆక్సైడ్‌ను కరిగించుటకు, అధిక పీడనం వద్ద CO_2 వాయువును లోనికి పంపించబడును. పీడనాన్ని నిర్వహించుట కొరకు ఈ సీసాలు సీల్ చేయబడును. వాతావరణ పీడనం వద్ద సీసాలను తెరచునపుడు, CO_2 వాయు పీడనం వాతావరణ పీడనమునకు తగ్గును. దీని వల్ల CO_2 వాయువు బుసబుసమని వేగంగా ద్రావణం నుండి పైకి పొంగుతుంది. సోడా సీసాని వెచ్చని పరిస్థితులలో ఉంచినట్లయితే బుడగలు పగిలి బహిర్గతమగుటను మనం గుర్తించవచ్చును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 39 5/6/2022 5:43:03 PM

మీకు తెలుసా?

లోతైన సముద్రపు ఈతగాళ్ళు తమ గాలి ట్యాంకులలో హీలియం వాయువుతో విలీనం చేసిన గాలిని ఎందుకు ఉపయోగిస్తున్నారు?

వృత్తిరీత్యా గజ ఈతగాళ్ళు, శ్వాసకోసం అధిక పీడనం వద్ద సంపీడన గాలి ట్యాంకును లోతైన సముద్రము లోపలికి తీసుకువెళతారు. సాధారణ సంపీడన గాలిలో నైట్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్ ఉంటుంది. ఈ వాయువులు సాధారణ పీడనం వద్ద రక్తంలో మరియు ఇతర శరీర ప్రవాహిని (fluids) లో చాలా వరకు కరగవు. ఉపరితల వాతావరణ పీడనం కంటే లోతైన ప్రాంతాల్లో అధిక పీడనం ఉన్నందువలన ఈతగాళ్ళు శ్వాసించేటపుడు తమ రక్తం మరియు ఇతర శరీర ప్రవాహినిలో అధిక నైట్రోజన్ కరిగిపోతుంది. ఈతగాళ్ళు ఉపరితలం వైపుకు వస్తుంటే పీడనం క్రమంగా తగ్గుతుంది. అందువల్ల కరిగిన వాయువులు బయటకు వస్తాయి. దానితో రక్తంలో నైట్రోజన్ బుడగలు ఏర్పడతాయి. ఈ బుడగలు రక్త ప్రవాహాన్ని అడ్డుకొని, నాడీ కణాల ప్రేరణ ప్రసారాలను భాదించును. అంతేగాక కేశనాళికలను మూసి వేయును. ఈ పరిస్థితినే వంపు, (bends) లు అంటారు. ఇవి చాలా బాధాకరమైనవి, జీవితానికి ప్రమాదకరం. ఈ కారణంగా ఇలాంటి ప్రమాదకర పరిస్థితులను తప్పించడానికి ప్రొఫెషనల్ ఈతగాళ్ళు వాడే ట్యాంక్‌లలో ఉన్న గాలిని హీలియంతో విలీనం చేస్తారు (11.7% హీలియం, 56.2% నైట్రోజన్, 32 % ఆక్సిజన్). ఎందుకంటే రక్తంలో హీలియం ద్రావణీయత నైట్రోజన్ ద్రావణీయత కంటే తక్కువ కావున హీలియంను పంపుతారు. అంతేగాక నైట్రోజన్ కంటే హీలియం పరమాణువులు తక్కువ పరిమాణంలో ఉన్నందువలన వాటికి దెబ్బతగలకుండా కణ గోడల గుండా ప్రయాణించ గలవు. రక్తంలో కరిగిన అదనపు ఆక్సిజన్ జీవ క్రియలలో ఉపయోగపడును. ఇవి బెండ్‌లను ఏర్పరచవు.

9.5.1 హెన్రీ నియమ పరిమితులు

- హెన్రీ నియమం మితమైన ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనం వద్ద మాత్రమే వర్తిస్తుంది.
- తక్కువ ద్రావణీయత కలిగిన వాయువులు మాత్రమే హెన్రీ నియమాన్ని పాటించును.
- ద్రావణితో చర్యనొందే వాయువులు హెన్రీ నియమాన్ని పాటించవు. ఉదాహరణకు అమ్మోనియా లేదా HCl నీటితో చర్యనొందును. కావున ఇవి హెన్రీ నియమాన్ని పాటించవు.

$$NH_3 + H_2O \leftrightarrows NH_4^+ + OH^-$$

- హెన్రీ నియమాన్ని పాటించే వాయువులను ద్రావణిలో కరిగించినపుడు అవి సాహచర్యం లేదా వియోజనం చెందవు.

ఉదాహరణ సమస్య 2:

1.5 atm పీడనం వద్ద 0.24 గ్రా ల వాయువు ఒక లీ నీటిలో కరుగును. స్థిర ఉష్ణోగ్రత వద్ద దాని పీడనాన్ని 6.0 atm కు పెంచినపుడు అందులో కరిగిన వాయు పరిమాణాన్ని లెక్కించండి.

$p_{\text{ద్రావితం}} = K_H x_{\text{ద్రావణంలో ఉన్న ద్రావితం}}$

1.5 atm పీడనం వద్ద

$p_1 = K_H x_1$----------(1)

6.0 atm పీడనం వద్ద,

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 40 5/6/2022 5:43:03 PM

$p_2 = K_H\, x_2$----------(2)

సమీకరణం (1) ని (2) చే భాగించగా

సమీకరణం నుండి $p_1/p_2 = x_1/x_2$

$1.5/6.0 = 0.24/x_2$

కావున $x_2 = 0.24 \times 6.0/1.5 = 0.96$ g/L

స్వీయ పరిశీలన:

7) 1 atm పీడనం వద్ద 20% O_2 మరియు 80% N_2 వాయువుల ఘనపరిమాణాలు గల గాలి నీటితో సమతాస్థితిలో ఉన్నప్పుడు, 298 K ఉష్ణోగ్రత వద్ద నీటిలో కరిగి ఉన్న O_2 మరియు N_2 వాయువుల శాతమును లెక్కించుము. హెన్రీ నియమ స్థిరాంకాలు $K_H(O_2) = 4.6 \times 10^4$ atm, $K_H(N_2) = 8.5 \times 10^4$ atm.

8) నీటిప్రాణులు వేసవికాలంలో వెచ్చదన నీటికన్న శీతాకాలములోని చల్లని నీటిలో ఎక్కువ సురక్షితంగా ఉంటాయి. ఎందుకు? వివరింపుము.

9.6 ద్రవ బాష్పపీడనము

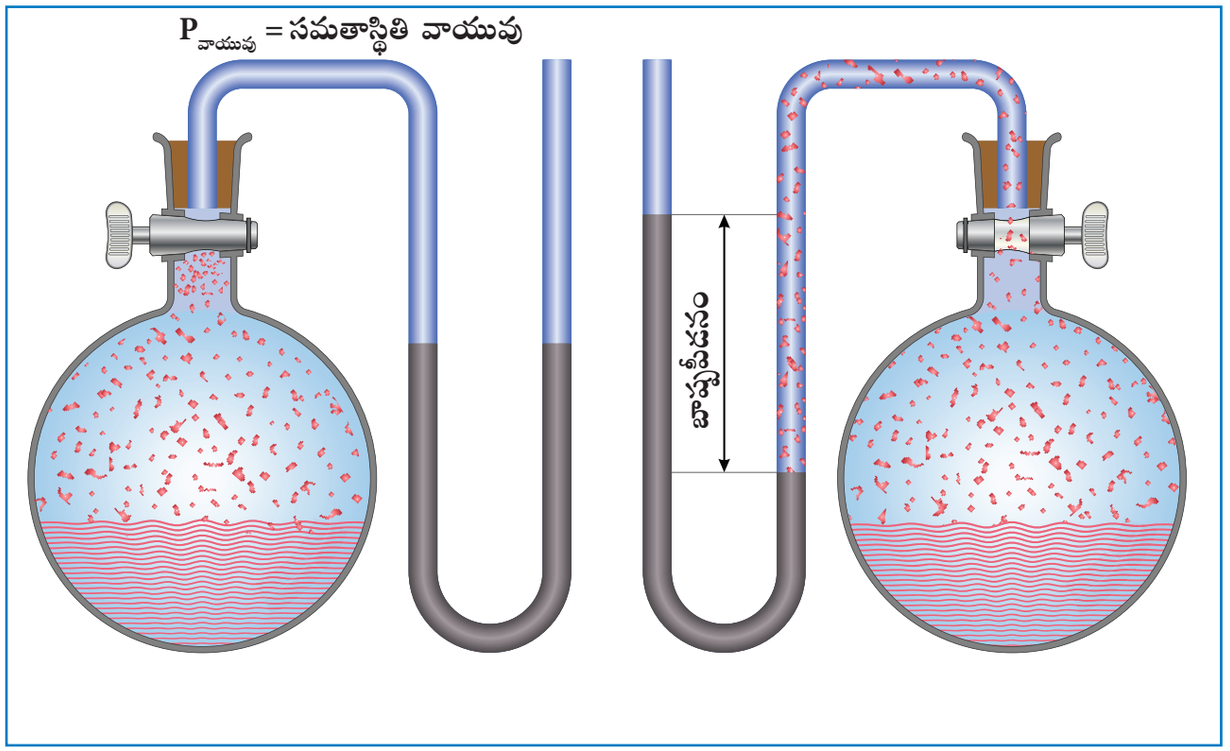
సాధారణంగా ద్రవములకు బాష్పశీల స్వభావం ఉంటుంది. ద్రవ స్థితిలో ఉన్న అణువుల గతిజ శక్తి వాటి మధ్యగల అంతర అణుక ఆకర్షణ బలాల కంటే అధికంగా ఉన్నప్పుడు ఆ అణువులు ద్రవ స్థితిని వదలి వెళ్ళి పోవును. ఈ ప్రక్రియను "బాష్పీభవనం" అంటారు మరియు ఇది ద్రవ ఉపరితలంపై జరుగుతుంది.

ఒక మూసి ఉంచిన పాత్రలో బాష్పీభవనం జరిగితే, ఆ బాష్పం ద్రవ ఉపరితలంతో సంబంధం కలిగి, ఉంటుంది. ఈ బాష్ప అణువులు నిరంతరం క్రమరాహిత్య కదలికతో ఉన్నప్పుడు, అవి ఒకదానితో ఒకటి మరియు పాత్ర గోడలను ఢీ కొంటాయి. ఈ తాడనాలు, స్థితిస్థాపకత కానటువంటి తాడనాలు కావున ఇవి శక్తిని కోల్పోతాయి. దీని ఫలితంగా బాష్పం ద్రవ స్థితికి తిరిగి వస్తుంది. ఈ ప్రక్రియను సాంద్రీకరణం అంటారు.

బాష్పీభవనం మరియు సాంద్రీకరణం అనునవి నిరంతర ప్రక్రియలు. ఒక మూసి ఉంచిన పాత్రలో ఈ ప్రక్రియ జరిగినట్లయితే ఒక నిర్దిష్ట స్థితిలో బాష్పీభవన వేగము, సాంద్రీకరణ వేగమునకు సమానమగును. అనగా ద్రవము మరియు దాని యొక్క బాష్పస్థితుల మధ్య సమతాస్థితి ఏర్పడుచున్నది.

ఇవ్వబడిన ఉష్ణోగ్రత వద్ద, దాని ద్రవముతో సమతాస్థితిలో గల బాష్పపీడనమును ద్రవబాష్పపీడనము అందురు. ద్రవబాష్పపీడనం దాని స్వభావం, ఉష్ణోగ్రత, ఉపరితల వైశాల్యంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. క్రింది సాధారణ ఉపకరణం ద్రవబాష్పపీడన కొలతలను ప్రదర్శించును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 41 5/6/2022 5:43:03 PM



పటం 9.4 (అ) గుండ్రని అడుగు భాగం కల్గిన మూసి ఉంచిన కుప్పెలో ఇథనోల్ మరియు దాని బాష్పం సమతాస్థితిలో ఉన్నది.
(ఆ) అదే మాదిరిగా ఉన్న నిర్మాణంలో పాదరసం నింపి ఉన్న U ఆకారపు ట్యూబ్ గుండా బాష్పం బహిర్గతమగుటకు అనుమతించబడును. బహిర్గతమైన వాయువు U ఆకారపు ట్యూబ్‌లో ఉన్న పాదరసాన్ని నెట్టును. పైగా పాదరస మట్టంలో ఏర్పడే మార్పు గుండ్రని అడుగు భాగం గల కుప్పెలో ఉన్న ఇథనోల్ యొక్క బాష్పపీడన విలువను ఇస్తుంది.

9.7 ద్రవ ద్రావణాల బాష్పపీడనం

ఒక ద్రావితము (ఏదైనా భౌతిక స్థితిలో – ఘన, ద్రవ లేదా వాయువు) ఒక ద్రవద్రావణిలో కరుగునపుడు, లభించే ఫలిత ద్రావణమును ద్రవ ద్రావణం అంటారు. రెండు అనుఘటకాలు (ద్రావణి మరియు ద్రావితం) మాత్రమే ఉన్న ద్రావణమును, ద్విగుణాత్మక ద్రావణం (Binary solution) అంటారు. ద్రవ ద్రావణిలో, వాయు ద్రావితం కరిగిఉన్న ద్రావణాన్ని గూర్చి హెన్రీ నియమము నందు మనం చర్చించి ఉన్నాము.

9.7.1 ద్రవములలో ద్విగుణాత్మక ద్రావణపు బాష్పపీడనం

ఇప్పుడు ఒక మూసి ఉంచిన పాత్రలో, శుద్ధ ద్రావణి 'B' లో ద్రవ ద్రావితం 'A' ను కరిగించినపుడు ఏర్పడిన ద్విగుణాత్మక ద్రవ ద్రావణమును పరిశీలిద్దాం. ద్రావణంలో ఉన్న A,B అనుఘటకాలు రెండునూ బాష్పీ భవనం చెందును. A మరియు B అనుఘటకాల ద్రవ, బాష్ప ప్రావస్థల మధ్య ఒక సమతాస్థితి ఏర్పడును.

ఫ్రెంచ్ రసాయన శాస్త్రవేత్త రౌల్ట్, A & B అనుఘటకాల పాక్షిక పీడనాలు మరియు దాని మోల్ భాగాల మధ్య పరిమాణాత్మక సంబంధాన్ని ప్రతిపాదించాడు. ఈ సంబంధాన్ని రౌల్ట్ నియమం అంటారు.

ఈ నియమం ప్రకారం " బాష్పశీల ద్రవాల ద్రావణంలో ఉన్న ప్రతి అనుఘటక (A & B) పాక్షిక పీడనం, ఆ అనుఘటకపు (Component) మోల్ భాగానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది".

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 42 5/6/2022 5:43:09 PM

రౌల్ట్ నియమం ప్రకారం,

$$p_A \alpha\, x_A \text{ ----------(9.3)}$$

$$p_A = k\, x_A$$

అయినపుడు $x_A = 1, \quad k = p^\circ_A$

ఇచ్చట $p^\circ_{A,}$ అనునది అదే ఉష్ణోగ్రత వద్ద శుద్ధ అనుఘటకము 'A' యొక్క బాష్పపీడనము.

కావున,

$$p_A = p^\circ_A x_A \text{ ---------- (9.4)}$$

అదే విధంగా 'B' అనుఘటకమునకు

$$p_B = p^\circ_B x_B \text{ ----------(9.5)}$$

A మరియు B అనుఘటకాల మోల్ భాగాలు వరుసగా x_A మరియు x_B అవుతుంది.

డాల్టన్ పాక్షిక పీడన నియమం ప్రకారం ఒక మూసి ఉంచిన పాత్రలోని మొత్తం పీడనం, ద్రావణంలోని అనుఘటకాల పాక్షిక పీడనాల మొత్తానికి సమానం.

కావున,

$$P_{\text{మొత్తం}} = p_A + p_B \text{ ----------(9.6)}$$

సమీకరణం (9.4) మరియు (9.5) లో ఉన్న p_A మరియు p_B విలువలను ప్రతిక్షేపించగా

$$P_{\text{మొత్తం}} = x_A p^\circ_A + x_B p^\circ_B \qquad (9.7)$$

$x_A + x_B = 1$ లేదా $x_A = 1 - x_B$ అని మనకు తెలుసు

కావున,

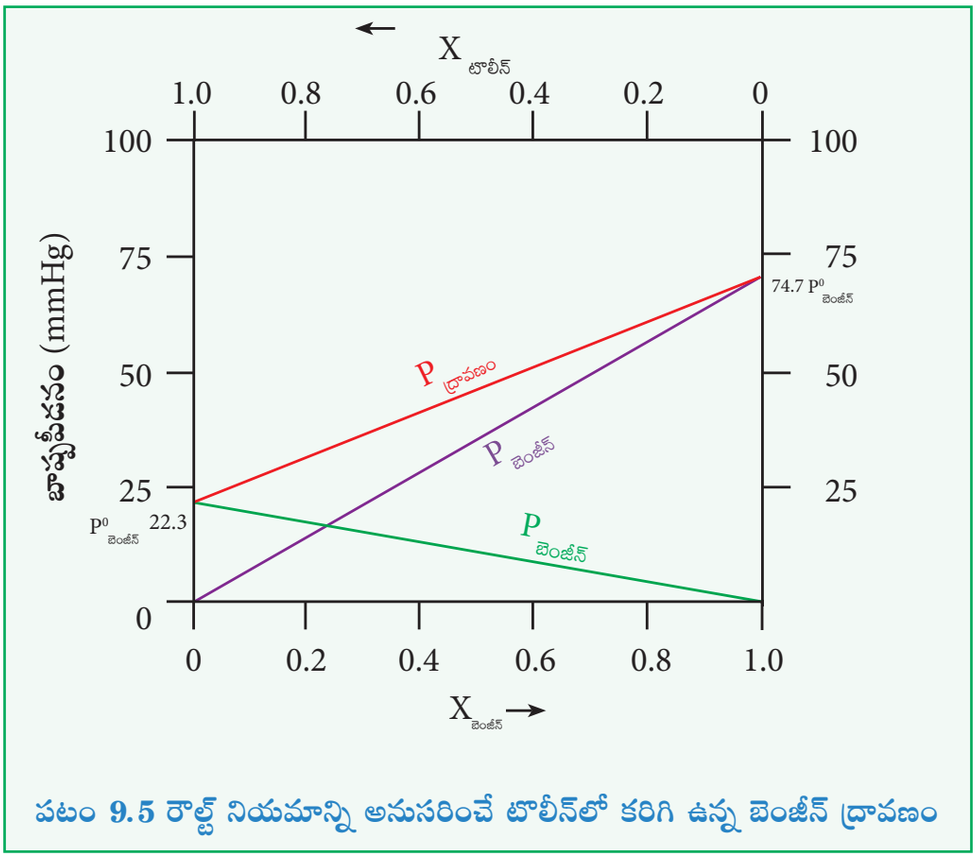
$$P_{\text{మొత్తం}} = (1 - x_B)\, p^\circ_A + x_B p^\circ_B \text{ ----------(9.8)}$$

$$P_{\text{మొత్తం}} = p^\circ_A + x_B (p^\circ_B - p^\circ_A) \text{ ----------(9.9)}$$

పై సమీకరణమును $y = mx+c$ రూపంలో గల ఒక సరళరేఖ సమీకరణమగును. x_B ఎదురుగా $P_{\text{మొత్తం}}$ తో గీసిన గ్రాఫ్, $(p^\circ_B - p^\circ_A)$ ను వాలుగాను, p°_A ని y-అక్షపు అంతర ఖండనముగాను కల్గిన ఒక రేఖను ఇచ్చును.

బెంజీన్ (ద్రావణి) లో టొలీన్ (ద్రావితం) ఉన్న ద్రవ ద్రావణమును తీసుకొనెదము. మోల్ భిన్నములను అనుసరించి, శుద్ధబెంజీన్ మరియు టొలీన్ వంటివాటి బాష్పపీడనములు గ్రాఫ్ నందు ఇవ్వబడినది.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 43 5/6/2022 5:43:09 PM



పటం 9.5 రౌల్ట్ నియమాన్ని అనుసరించే టొలీన్‌లో కరిగి ఉన్న బెంజీన్ ద్రావణం

శుద్ధ టొలీన్ మరియు శుద్ధ బెంజీన్‌ల బాష్పపీడనాలు వరుసగా 22.3 mmHg, 74.7 mmHg శుద్ధ అనుఘటకాల మోల్ భిన్నం పెరుగుదలతో వాటి పాక్షిక బాష్పపీడనాలు రేఖీయంగా పెరుగునని పైన గీసిన గ్రాఫ్ చూపుచున్నది. ద్రావితం మరియు ద్రావణులలో ఏదైన ఒక సంఘటనము (composition) నందు దాని మొత్తం పీడనమును రేఖీయ (ఎరుపు రంగుతో సూచించబడినది) సమీకరణము ద్వారా ఇవ్వబడుతుంది.

$$P_{\text{ద్రావణం}} = p^{\circ}_{\text{టొలీన్}} + x_{\text{బెంజీన్}} (p^{\circ}_{\text{బెంజీన్}} - p^{\circ}_{\text{టొలీన్}}) \text{ ---------- (9.10)}$$

9.7.2 ద్రవములలో ఘన పదార్థము కరిగిన ద్విగుణాత్మక ద్రావణపు బాష్పపీడనం

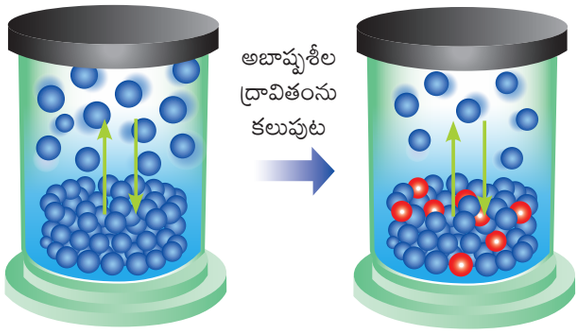
ఒక శుద్ధ ద్రావణిలో, అబాష్పశీల ద్రావితంను కరిగించినపుడు, శుద్ధ ద్రావణి బాష్పపీడనం తగ్గుతుంది. ఇటువంటి ద్రావణాలలో, అబాష్పశీల ద్రావితం కరిగి ఉన్నందు వలన ద్రావణపు బాష్పపీడనం, ద్రావణి అణువులపై మాత్రమే ఆధారపడి ఉంటుంది.

ఉదాహరణకు సోడియం క్లోరైడ్‌ను, నీటిలో కరిగించినపుడు, ఆ ఉప్పు ద్రావణపు బాష్పపీడనం తగ్గుతుంది. ఏ ఒక సందర్భంలోనైనా ద్రవం ఉపరితలాన్ని ఆక్రమించి ఉన్న ద్రావణి అణువుల సంఖ్య ఆ ద్రావణపు బాష్ప పీడనాన్ని నిర్ణయించును. మరియు ద్రావణపు బాష్పపీడనము, ద్రావణి మోల్ భిన్నమునకు అనులోమానుపాతంలో ఉండును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 44 5/6/2022 5:43:10 PM

బాష్పశీల ద్రావణి రేణువులు

అబాష్ప శీల ద్రావితం రేణువులు



సమతాస్థితి

అబాష్పశీల ద్రావితం సమక్షంలో బాష్పీభవన వేగం తగ్గించబడుట

పటం 9.6 అబాష్పశీల ద్రావితం సమక్షంలో బాష్పీభవన వేగం తగ్గించబడుట

$$P_{\text{ద్రావణం}} \alpha\ x_A \quad \text{---------- (9.11)}$$

ఇక్కడ x_A ద్రావణి మోల్ భిన్నం

$$P_{\text{ద్రావణం}} = k\, x_A \quad \text{---------- (9.12)}$$

$x_A = 1$ అయినపుడు, $K = P^o_{\text{ద్రావణి}}$

($P^o_{\text{ద్రావణి}}$ ద్రావణి శుద్ధ ద్రావణి పాక్షిక పీడనం)

$$P_{\text{ద్రావణం}} = P^o_{\text{ద్రావణి}}\, x_A \quad \text{----------(9.13)}$$

$$\frac{P_{\text{ద్రావణం}}}{P^o_{\text{ద్రావణి}}} = x_A \quad \text{----------(9.14)}$$

$$1 - \frac{P_{\text{ద్రావణం}}}{P^o_{\text{ద్రావణి}}} = 1 - x_A \quad \text{----------(9.15)}$$

$$\frac{P^o_{\text{ద్రావణి}} - P_{\text{ద్రావణం}}}{P^o_{\text{ద్రావణి}}} = x_B \quad \text{---------- (9.16)}$$

ఇక్కడ x_B అనునది ద్రావితపు మోల్ భాగం

($\because x_A + x_B = 1,\ x_B = 1 - x_A$)

పై సమీక రణం సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నతిని తెలియజేస్తుంది. దీని ప్రకారం రౌల్ట్ నియమాన్ని ఈ విధంగా కూడా చెప్పవచ్చు. ఒక నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రతవద్ద, "అబాష్పశీల ద్రావితం కలిగియున్న ఒక ఆదర్శ ద్రావణపు సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నతి, ఆ ద్రావితం మోల్ భిన్నమునకు సమానము.

రౌల్ట్ నియమం మరియు హెన్రీ నియమమును పోల్చుట

రౌల్ట్ నియమం ప్రకారం, అబాష్పశీల ద్రావితం కలిగియున్న ద్రావణమునకు

$$p_{\text{ద్రావితం}} = p^o_{\text{ద్రావితం}}\, x_{\text{ద్రావితం}} \quad \text{---------- (9.17)}$$

హెన్రీ నియమం ప్రకారం:

$$p_{\text{ద్రావితం}} = K_H x_{\text{ద్రావణంలో ఉన్న ద్రావితం}} \quad \text{---------- (9.18)}$$

పై రెండు సమీకరణాల మధ్య ఉన్న భేదం, అనుపాత స్థిరాంకాలు p^o_A (రౌల్ట్ నియమం) మరియు K_H (హెన్రీ నియమం) మాత్రమే. ద్రవ ద్రావణిలో, కరిగి ఉన్న వాయు ద్రావణమునకు ఈ హెన్రీ నియమం వర్తిస్తుంది. అదేవిధంగా ద్రవ ద్రావణిలో, అబాష్పశీల ఘన పదార్థ ద్రావితం కరిగి ఉన్న ద్రావణమునకు రౌల్ట్ నియమం వర్తిస్తుంది.

ద్రావితం అబాష్పశీల ద్రావితంగా ఉన్నట్లయితే, శుద్ధ ద్రావణి (p^o_A) బాష్పపీడనం హెన్రీ నియమ స్థిరాంకమునకు సమానంగా మారుతుంది. అందువల్ల రౌల్ట్ నియమం హెన్రీ నియమము యొక్క ప్రత్యేక నియమమగును. అతి విలీన ద్రావణాలలోని ద్రావణి రౌల్ట్ నియమాన్ని పాటిస్తే, ద్రావితం హెన్రీ నియమాన్ని పాటిస్తుంది..

9.8 ఆదర్శ మరియు ఆదర్శేతర ద్రావణాలు

9.8.1 ఆదర్శ ద్రావణాలు:

ద్రావణములో ఉన్న ఒక్కొక్క అనుఘటకము ద్రావితము మరియు ద్రావణి, గాఢత అవధి పూర్తిగా రౌల్ట్ నియమమును పాటించినచో ఆద్రావణమును ఆదర్శద్రావణము అందురు. ఆచరణాత్మకంగా, అన్ని గాఢతల అవధులలో ఎటువంటి ద్రావణమైననూ ఆదర్శ ద్రావణముగా ఉండదు. అయితే, ద్రావితపు గాఢత అత్యల్పంగా ఉన్నప్పుడు ఆ విలీన ద్రావణము

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 45 5/6/2022 5:43:10 PM

ఆదర్శ ప్రవర్తనను ప్రదర్శించును. ద్రావణములో ఉన్న, రెండు అనుఘటకాలు (A మరియు B) సమాన పరిమాణం, ఒకే నిర్మాణం, వాటి మధ్య సమానమైన అంతర అణు ఆకర్షణ బలాలు ఉంటే (i.e. అంటే A-A, B-B మరియు B-A) ఆ ద్రావణం ఆదర్శ ద్రావణం వలె ప్రవర్తించును.

ఒక ఆదర్శ ద్రావణమునకు

1. రెండు అనుఘటకాలను (ద్రావితం & ద్రావణి) కలిపినపుడు, ఘనపరిమాణంలో ఎటువంటి మార్పు ఉండదు, ($\Delta V_{mixing} = 0$).
2. ద్రావణిలో ద్రావితంను కరిగించునపుడు ఎంథాల్పీలో ఎటువంటి మార్పు జరగదు. ($\Delta H_{mixing} = 0$)
3. శుద్ధ ద్రావణములో ఉన్నట్లుగా, ద్రావణములో ఉన్న ద్రావితం మరియు ద్రావణి యొక్క తప్పించుకుపోయే సామర్థ్యం ఉంటుంది.

ఆదర్శ ద్రావణాలకు ఉదాహరణలు:
(బెంజీన్ & టొలీన్) ; (n-హెక్సేన్ & n-హెప్టేన్) ;
(ఇథైల్ బ్రోమైడ్ & ఇథైల్ అయోడైడ్) ;
(క్లోరోబెంజీన్ & బ్రోమో బెంజీన్).

9.8.2 ఆదర్శేతర ద్రావణాలు

అన్ని గాఢతల అవధులలో, రౌల్ట్ నియమాన్ని అనుసరించని ద్రావణాలను ఆదర్శేతర ద్రావణాలు అంటారు. ఒక ఆదర్శేతర ద్రావణానికి, అనుఘటకాలను కలిపినపుడు ఘనపరిమాణంలో మార్పు, ఎంథాల్పీలో మార్పు సంభవించును. i.e. $\Delta H_{mixing} \neq 0$ & $\Delta V_{mixing} \neq 0$ రౌల్ట్ నియమం ధనాత్మక లేదా ఋణాత్మక విచలనాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది.

ఆదర్శేతన ద్రావణాలు – రౌల్ట్ నియమం నుంచి ధనాత్మక విచలనం.

ద్రావితం (A) ద్రావణి (B) ల మధ్య ఉన్న అంతర అణు ఆకర్షణ బలాల ఆధారంగా రౌల్ట్ నియమం నుంచి విచలనం చెందు స్వభావాన్ని వివరించవచ్చు. A (A-A) అణువుల మధ్య మరియు B (B-B) అణువుల మధ్య ఉన్న అంతర అణు ఆకర్షణ బలాల కంటే A మరియు B అణువుల మధ్య కల అంతర అణు ఆకర్షణ బలహీనం గల ఒక సందర్భాన్ని A మరియు B లతో తయారైన ఆదర్శ ద్రావణాల కంటే పైన పేర్కొన్న సందర్భంలో ఏర్పడు ద్రావణంలో గల అణువులకు తప్పించుకు పోవు స్వభావం ఎక్కువ. దీని పర్యవసానంగా, ఈ ఆదర్శేతర ద్రావణాల బాష్పపీడనం అధికమగును. ఇంకనూ రౌల్ట్ నియమం ద్వారా లెక్కింపబడిన A మరియు B బాష్పపీడనాల విలువ కంటే అధికం. ఈ రకం విచలనాన్ని ధనాత్మక విచలనం అంటారు.

ఇక్కడ, $p_A > p^\circ_A x_A$ మరియు $p_B > p^\circ_B x_B$.

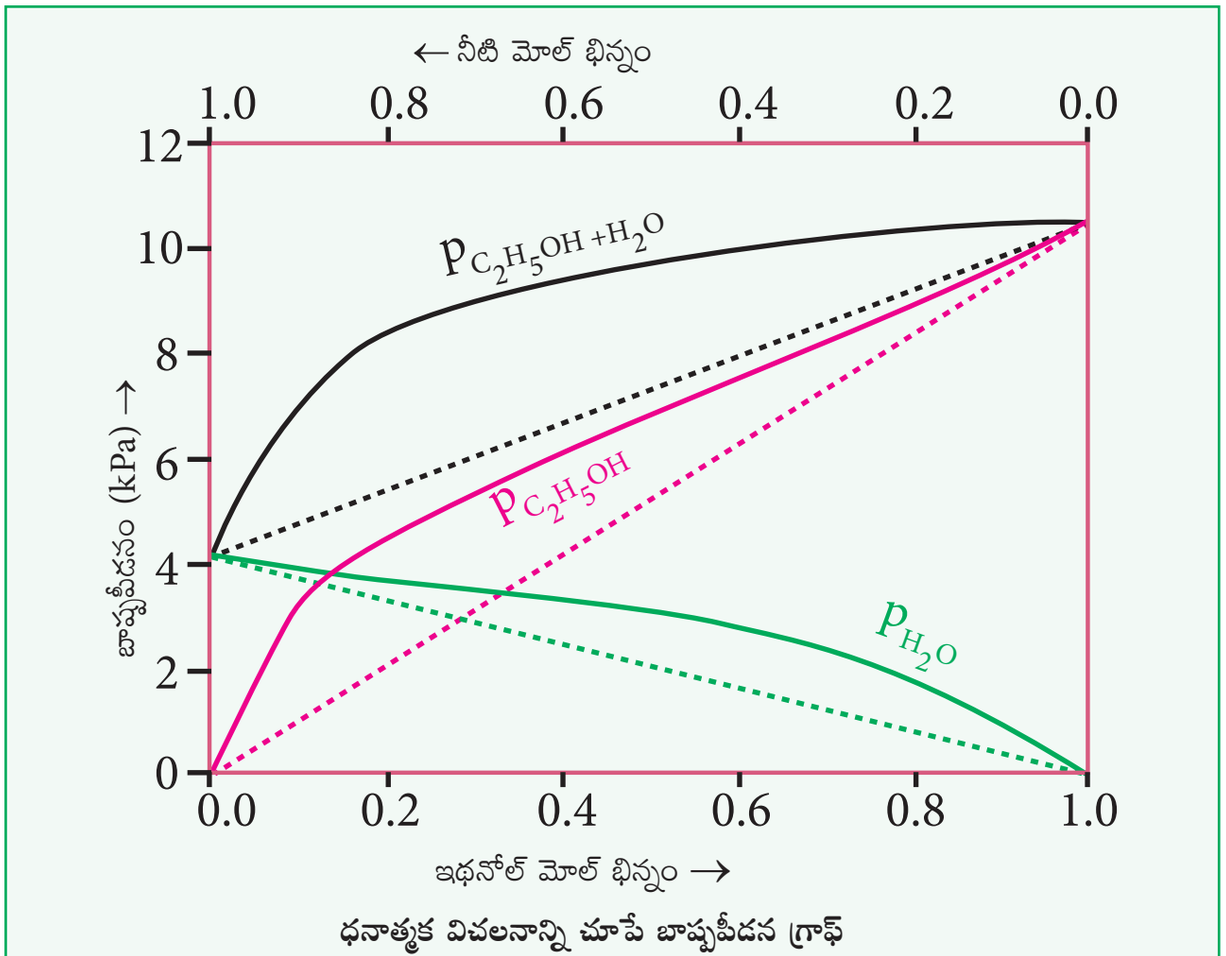
అందువలన $p_{మొత్తం} > p^\circ_A x_A + p^\circ_B x_B$ ---------(9.19)

ఉదాహరణకు, ఇథైల్ ఆల్కహాల్ మరియు నీటి ద్రావణాన్ని తీసుకొని ధనాత్మక విచలనాన్ని అర్థం చేసుకుందాం. ఈ ద్రావణంలో ఇథనోల్ మరియు నీటి అణువుల మధ్య కన్పించే హైడ్రోజన్ బంధ అంతరాయం అనునది విడి అణువుల (ఇథైల్ ఆల్కహాల్ – ఇథైల్ ఆల్కహాల్ మరియు నీరు – నీరు) మధ్య కన్పించే హైడ్రోజన్ బంధ అంతరాయం కంటే బలహీనమైనది. దీని కారణం చేత విలీన ఎథనోల్ ద్రావణంలో ఉన్న రెండు అనుఘటకముల (H_2O మరియు C_2H_5OH) ఆవిరి అగు గుణము అధికమగును. కావున ద్రావణపు బాష్పపీడనము రౌల్ట్ నియమం ప్రకారం లెక్కించిన బాష్పపీడనం కంటే అధికంగా ఉండును. ఇక్కడ కలిపే ప్రక్రియ ఒక ఉష్ణమోచక చర్య. అనగా మిశ్రమం $\Delta H_{mixing} > 0$ అంతేగాక ఇక్కడ ఘనపరిమాణం కొద్దిగా పెరుగును. ($\Delta V_{mixing} > 0$).

ధనాత్మక విచలనాన్ని ప్రదర్శించే ఆదర్శేతర ద్రావణాలకు ఉదాహరణలు:

ఇథైల్ ఆల్కహాల్ & సైక్లోహెక్సిన్, బెంజీన్ & ఎసిటోన్, కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్ & క్లోరోఫాం, ఎసిటోన్ & ఇథైల్ ఆల్కహాల్, ఇథైల్ ఆల్కహాల్ & నీరు.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 46 5/6/2022 5:43:10 PM



ధనాత్మక విచలనాన్ని చూపే బాష్పపీడన గ్రాఫ్

పటం 9.7 రౌల్ట్ నియమం నుండి ధనాత్మక విచలనం. (-----) చుక్కల గీత ఆదర్శ ప్రవర్తనను, (____) సంపూర్ణ గీత వాస్తవ ప్రవర్తనను తెలియజేస్తుంది.

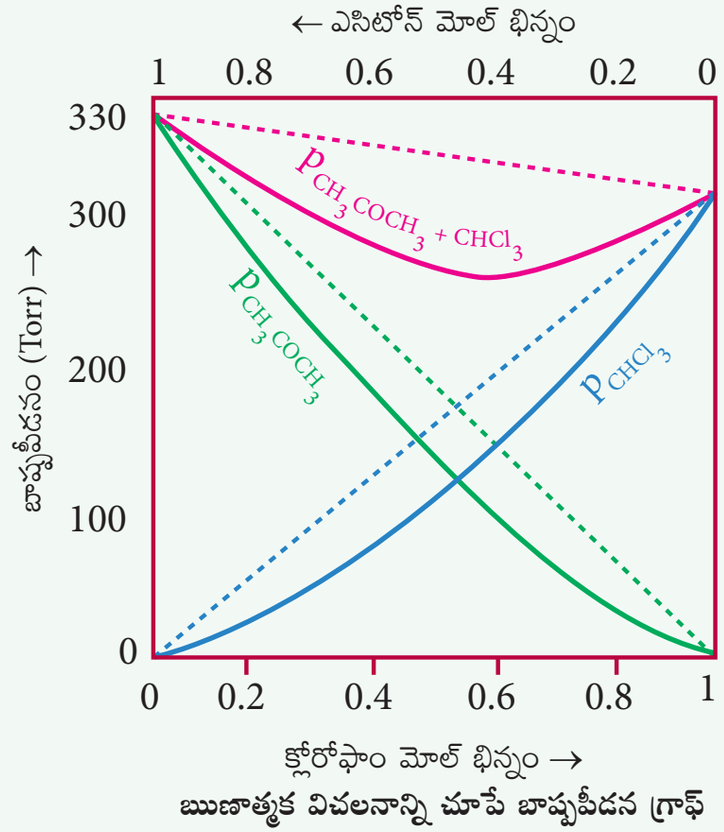
ఆదర్శేతర ద్రావణాలు – రౌల్ట్ నియమం నుండి ఋణాత్మక విచలనం:

వేర్వేరు అనుఘటకాల మధ్య (A-A & B-B) కనిపించు ఆకర్షణబలాలు కంటే ద్రావితం (A) మరియు ద్రావణి (B) మధ్య ఆకర్షణ బలాలు బలమైనవిగా ఉండేటువంటి ద్రావణాలను పరిశీలిద్దాం. ఇక్కడ A మరియు B లచే ఏర్పరచిన ఆదర్శ ద్రావణముతో పోల్చినపుడు A మరియు B ల తప్పించుకుపోయే సామర్థ్యం తక్కువగా ఉంటుంది. కావున దీని ఫలితంగా, ఇటువంటి ఆదర్శేతర ద్రావణాల బాష్పపీడనం, A మరియు B ల బాష్పపీడనముల కూడిక కంటే చాలా తక్కువ ఇలాంటి విచలనాన్ని ఋణాత్మక విచలనం అంటారు. ఋణాత్మక విచలనమునకు $p_A < p^\circ_A x_A$ మరియు $p_B < p^\circ_B x_B$.

ఫీనాల్ మరియు అనిలీన్ ద్రావణమును పరిశీలిద్దాం. ఫీనాల్ మరియు అనిలీన్ రెండింటి యందునూ అణువులు తమలో తాము హైడ్రోజన్ బంధమును ఏర్పరుస్తాయి. అయితే, అనిలీన్ కలుపునప్పుడు ఈ ఫీనాల్ అణువులు తమలో తాము ఏర్పరచుకున్న హైడ్రోజన్ బంధం కంటే అనిలీన్ అణువులతో బలమైన హైడ్రోజన్ బంధాన్ని ఏర్పరచుకుంటాయి. ఇలా ఏర్పడిన కొత్త హైడ్రోజన్ బంధాలు, ఫీనాల్ మరియు అనిలీన్ అణువులను ద్రావణం నుంచి తప్పించుకుపోయే సామర్థ్యాన్ని గణనీయంగా తగ్గిస్తుంది. ఈ కారణం చేత, ద్రావణపు బాష్పపీడనం తగ్గుతుంది. అంతేగాక కలిపేటపుడు ఘనపరిమాణం కొద్దిగా తగ్గుతుంది. ($\Delta V_{mixing} < 0$). ఈ ప్రక్రియ సమయంలో ఉష్ణం వెలువడును. అనగా $\Delta H_{mixing} < 0$ (ఉష్ణమోచక చర్య).

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 47 5/6/2022 5:43:10 PM

ఋణ విచలనాన్ని ప్రదర్శించే ఆదర్శేతర ద్రావణాలకు ఉదాహరణలు:
ఎసిటోన్ + క్లోరోఫాం, క్లోరోఫాం + డై ఇథైల్ ఈథర్, ఎసిటోన్ + అనిలీన్, క్లోరోఫాం + బెంజీన్.



ఋణాత్మక విచలనాన్ని చూపే బాష్పపీడన గ్రాఫ్

పటం 9.8 రౌల్ట్ నియమం నుండి ఋణాత్మక విచలనం. (-----) చుక్కల గీత ఆదర్శ ప్రవర్తనను, (_____) సంపూర్ణ గీత వాస్తవ ప్రవర్తనను తెలియజేస్తుంది.

9.8.3 రౌల్ట్ నియమం నుండి విచలనం కలిగించే కారకాలు:

ద్రావణాలు, ఆదర్శ ప్రవర్తన నుంచి విచలనం చెందుటకు క్రింది కారకాలు కారణమని చెప్పవచ్చు.

i) ద్రావితం – ద్రావణి అన్యోన్య చర్యలు:

ఒక ఆదర్శ ద్రావణంమునకు ద్రావణి అణువుల (A-A) మధ్య, ద్రావిత అణువుల (B-B) మధ్య మరియు ద్రావణి & ద్రావిత (A, B) అణువుల మధ్య అన్యోన్య చర్యలు సమానంగా ఉంటాయని భావిస్తున్నారు. ఒక వేళ ఈ అన్యోన్య చర్యలు సమానంగా ఉండకపోతే ఆదర్శ ప్రవర్తన నుండి విచలనం ఉంటుంది.

ii) ద్రావితపు వియోజనం:

ద్రావణంలో ద్రావితమును కరిగించునపుడు అవి అయానులుగా వియోజనం చెందును. ఇలా వియోజనం చెందిన తరువాత ఏర్పడిన అయానులు ద్రావణితో బలమైన అన్యోన్యతను ఏర్పరచుకొని తద్వారా రౌల్ట్ నియమం నుండి విచలనము కలిగిస్తాయి.

ఉదాహరణకు, నీటిలో కరిగి ఉన్న పొటాషియం క్లోరైడ్ ద్రావణం ఆదర్శ ప్రవర్తన నుండి విచలనం చెందును. దీనికి కారణం ఏమనగా పొటాషియం క్లోరైడ్ ద్రావితం K^+ మరియు Cl^- అయానులుగా వియోజనం చెందిన

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 48 5/6/2022 5:43:10 PM

తరువాత అవి నీటి అణువులతో బలమైన అయాన్ – ద్విధ్రువ అన్యోన్య చర్యలను ఏర్పరచుకొనుటయే.

$KCl\,(ఘ) + H_2O\,(ద్ర) \rightarrow K^+\,(జ.ద్రా) + Cl^-\,(జ.ద్రా)$

iii) ద్రావితపు సాహచర్యం (Association of solute):

ద్రావితపు అణువుల సాహచర్యం ఒక ద్రావణమును ఆదర్శ ప్రవర్తన నుండి విచలనం చెందించును. ఉదాహరణకు, ద్రావణంలో అంతర అణుక హైడ్రోజన్ బంధం వల్ల ఎసిటిక్ ఆమ్లపు అణువులు ద్విఅణుకరణం చెందుతాయి. అందుచేత ఇది రౌల్ట్ నియమం నుండి విచలనం చెందుతాయి.

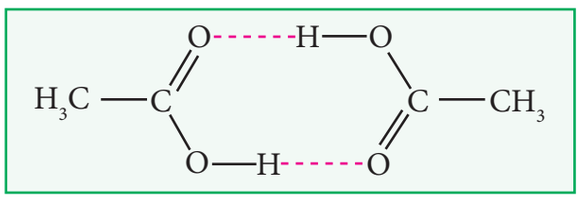


Fig 9.9 ఎసిటిక్ ఆమ్లం (ద్వి అణుపుంజం)

iv) ఉష్ణోగ్రత:

ద్రావణపు ఉష్ణోగ్రత పెరగడంతో పాటు వాటి అణువుల సగటు గతిజశక్తి కూడా పెరుగును. ఇది అణువుల మధ్య ఆకర్షణ బలాలు తగ్గడానికి కారణమవుతుంది. దీని ఫలితంగా, ద్రావణం తన ఆదర్శ ప్రవర్తన నుండి విచలనం చెందును.

v) పీడనం:

అధిక పీడనం వద్ద, అణువులు ఒకదానికొకటి దగ్గరగా ఉండటం వలన వాటి అంతర అణుక ఆకర్షణలో పెరుగుదల ఉంటుంది. కావున, అధిక పీడనం వద్ద ద్రావణం రౌల్ట్ నియమం నుండి విచలనం చెందును.

vi) గాఢత:

ఒక ద్రావణమును తగినంతగా విలీనం చేస్తే, ఆద్రావణంలో గల ద్రావణి – ద్రావితం అన్యోన్య చర్యలు పరిగణలోనికి తీసుకునే అంతగా ఉండవు. ఎందుకనగా ద్రావితం అణువుల సంఖ్య ద్రావణి అణువుల సంఖ్యతో పోలిస్తే చాలా తక్కువ. ద్రావితంను చేర్చి దాని గాఢతను పెంచునపుడు ద్రావణి – ద్రావితం అన్యోన్య చర్యలు ప్రాధానత్యను పొందును. దీని కారణం చేత ద్రావణం రౌల్ట్ నియమం నుండి విచలనం చెందును.

స్వయం పరిశీలన

9) 128 gల నాఫ్తలీన్ 39 g ల బెంజీన్‌తో కలపడం ద్వారా ఏర్పడే ఆదర్శ ద్రవ ద్రావణంలో ఉన్న బెంజీన్ మరియు నాఫ్తలీన్ మోల్ భాగాలను వాటి బాష్ప ప్రావస్థలో లెక్కించండి. 300 K వద్ద, శుద్ధ బెంజీన్ బాష్పపీడనం 50.71 mmHg మరియు శుద్ధ నాఫ్తలీన్ బాష్పపీడనం 32.06 mmHg గా ఇవ్వబడినది.

9.9 కణాధార ధర్మాలు:

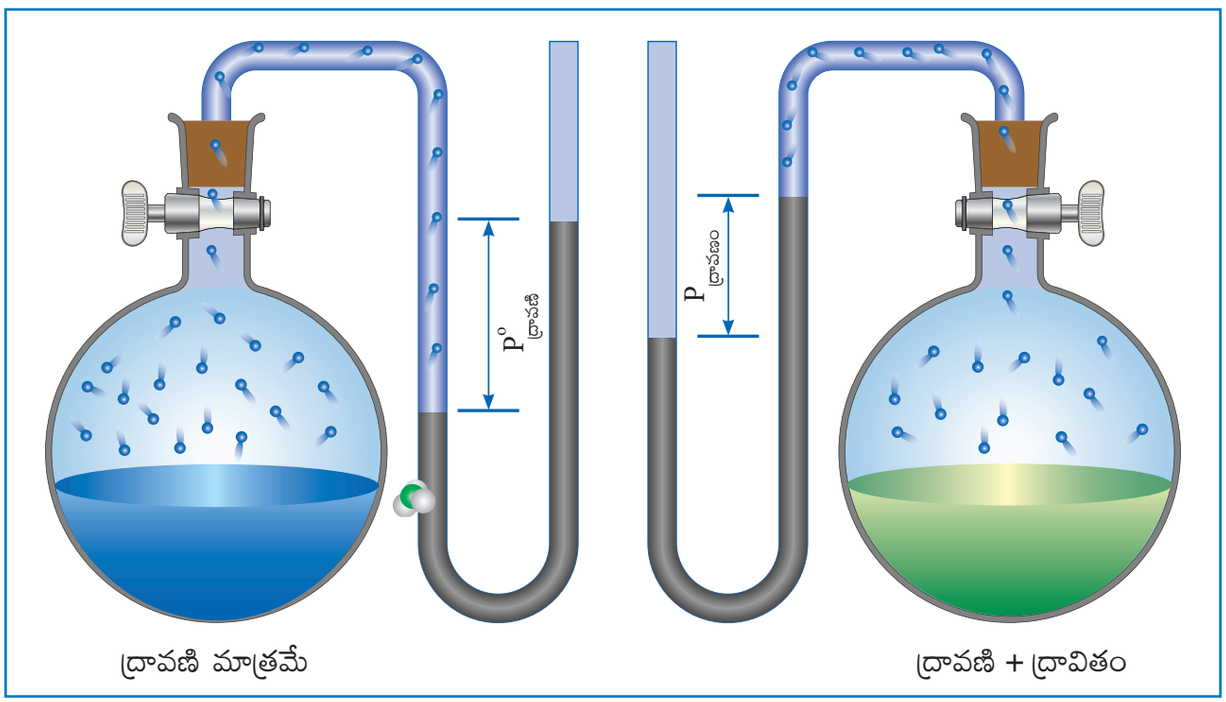
స్వచ్ఛమైన నీరు రుచిగా ఉండదు. చక్కెరను కలిపినపుడు తీపిగా మారును, ఉప్పును కలిపినపుడు ఉప్పుగా మారును. ద్రావణంలో ఉన్న ద్రావితకణాల స్వభావాన్ని బట్టి ఆ ద్రావణాల ధర్మాలు ఉండును అనే విషయాన్ని మనం దీని నుండి తెలుసుకోవచ్చు. అయితే, ఒక విలీన ఆదర్శ ద్రావణాల ధర్మాలు అయినటువంటి సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత, బాష్పీభవన స్థాన ఉన్నతి, ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత, ద్రవాభిసరణ పీడనం వంటివి ద్రావితం రసాయన స్వభావంపై ఆధారపడవు కాని ద్రావణంలో ఉన్న ద్రావిత అయాన్‌ల సంఖ్యపై మాత్రమే ఆధారపడి ఉండును. ఈ నాలుగు ధర్మాలను కణాధార ధర్మాలు (Colligative properties) అంటారు. ఈ ధర్మాల పరిమాణం చాలా చిన్నదిగా ఉన్నప్పటికీ వీటి ఆచరణాత్మక అనువర్తనాలు మాత్రం చాలా ఉన్నాయి. ఉదాహరణకు ద్రవాభిసరణ పీడనం జీవశాస్త్ర వ్యవస్థలకు చాలా ముఖ్యమైనది.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 49 5/6/2022 5:43:10 PM

సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత (ΔP)

విద్యుత్ విశ్లేష్య రహిత అబాష్పశీల స్వభావం గల, ద్రావితంను కలిగియున్న ద్రావణపు బాష్పపీడనం ఎల్లపుడు శుద్ధ ద్రావణి బాష్పపీడనం కంటే తక్కువగా ఉంటుంది. మూసి ఉంచిన వ్యవస్థలో ఉన్న శుద్ధ ద్రావణిని, దాని బాష్పంతో సమతాస్థితిలో ఉండునని పరిగణించుము. సమతాస్థితిలో ద్రవ ప్రావస్థ మరియు వాయు ప్రావస్థలో ఉన్న ద్రావణి మోలార్ గిబ్స్ స్వేచ్ఛాశక్తి సమానంగా ఉంటుంది ($\Delta G = 0$). ఈ ద్రావణికి, ద్రావితంను కలిపినపుడు ద్రావితం వియోజనం చెంది ఎంట్రోపి పెరుగుదల వలన దాని గిబ్స్ స్వేచ్ఛాశక్తి (G) తగ్గుతుంది. సమతాస్థితిని కొనసాగించడానికి బాష్ప ప్రావస్థ స్వేచ్ఛాశక్తి కూడా తగ్గి ఉండాలి. ఇచ్చిన ఉష్ణోగ్రత వద్ద, బాష్పం స్వేచ్ఛాశక్తిని తగ్గించే ఏకైక మార్గం దాని పీడనమును తగ్గించుటయే అగును. అనగా సమతాస్థితిని నిర్వహించుటకు ద్రావణ బాష్పపీడనం కచ్చితంగా తగ్గాలి.

రౌల్ట్ నియమం ప్రకారం, సాపేక్ష బాష్పపీడనం నిమ్నత, ద్రావితం మోల్ భిన్నానికి, సమానం అని మనకు తెలుసు. (సమీకరణం 9.16)



పటం 9.10 సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నతను కొలుచుట

సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత ద్రావితం (X_b) మోల్ బిన్నంపై మాత్రమే ఆధారపడి ఉంటుంది కాని దాని స్వభావంపై కాదు అని పై సమీకరణం నుండి స్పష్టమవుతున్నది. కావున, సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత ఒక కణాధార ధర్మమగును.

సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత నుండి మోలార్ ద్రవ్యరాశిని నిర్ధారించుట:

అబాష్పశీల ద్రావితం మోలార్ ద్రవ్యరాశిని నిర్ధారించుటకు సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత కొలతలను ఉపయోగించవచ్చు. ఈ పద్ధతిలో, పరిమాణం తెలిసిన ద్రావణిలో ద్రవ్యరాశి తెలిసిన ద్రావితంను కరిగించబడును. సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నతను ప్రయోగాత్మకంగా కొలుస్తారు.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 50 5/6/2022 5:43:15 PM

రౌల్ట్ నియమం ప్రకారం, సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత అనునది:

$$\frac{P^0_{\text{ద్రావణి}} - P_{\text{ద్రావణం}}}{P^0_{\text{ద్రావణి}}} = x_B$$

ఇక్కడ w_A మరియు w_B లు వరుసగా ద్రావణి, ద్రావిత ద్రవ్యరాశులు. M_A మరియు M_B లు వరుసగా వాటి మోలార్ ద్రవ్యరాశులు అయితే ద్రావిత మోల్‌బిన్నం x_B అనునది

$$x_B = \frac{n_B}{n_A + n_B} \qquad (9.20)$$

ఇక్కడ n_A & n_B వరుసగా ద్రావణి, ద్రావితమోల్‌ల సంఖ్య, విలీన ద్రావణాలకు $n_A >> n_B$ కావున $n_A + n_B \approx n_A$ ఇప్పుడు

$$x_B = \frac{n_B}{n_A}$$

ద్రావణి మరియు ద్రావిత మోల్‌ల సంఖ్య,

$$n_A = \frac{w_A}{M_A}, n_B = \frac{w_B}{M_B}$$

$$\text{కావున}, x_B = \frac{\frac{w_B}{M_B}}{\frac{w_A}{M_A}} \quad \text{------ (9.21)}$$

అయితే,

$$\frac{P^\circ_{\text{ద్రావణి}} - P_{\text{ద్రావణం}}}{P^\circ_{\text{ద్రావణి}}} = \frac{\frac{w_B}{M_B}}{\frac{w_A}{M_A}}$$

$$\frac{\Delta P}{P^\circ_A} = \frac{w_B \times M_A}{w_A \times M_B} \quad \text{------ (9.22)}$$

సమీకరణం 9.22 నుండి w_A, w_B, M_A వంటి తెలిసిన విలువలను లెక్కింపబడిన సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత విలువను ఉపయోగించి ద్రావిత మోలార్ ద్రవ్యరాశి M_B ని లెక్కించవచ్చును.

మాదిరి లెక్క: 3

2% అబాష్పశీల ద్రావితం కలిగియున్న సజల ద్రావణం, దాని ద్రావణి యొక్క బాష్పీభవన స్థానం వద్ద 1.004 bar పీడనమును కలిగి ఉన్నది. P°_A పీడనం విలువ 1.013 bar గా ఉన్నప్పుడు ద్రావిత మోలార్ ద్రవ్యరాశి ఎంత?

$$\frac{\Delta P}{P^\circ_A} = \frac{W_B \times M_A}{M_B \times W_A}$$

2% ద్రావణంలో, ద్రావిత ద్రవ్యరాశి 2 గ్రా మరియు ద్రావణి ద్రవ్యరాశి 98 గ్రా

$$\Delta P = P^\circ_A - P_{\text{ద్రావణం}} = 1.013 - 1.004 \text{ bar} = 0.009 \text{ bar}$$

$$M_B = \frac{P^\circ_A \times W_B \times M_A}{\Delta P \times W_A}$$

$$M_B = 2 \times 18 \times 1.013/(98 \times 0.009)$$

$$= 41.3 \text{ గ్రా.మోల్}^{-1}$$

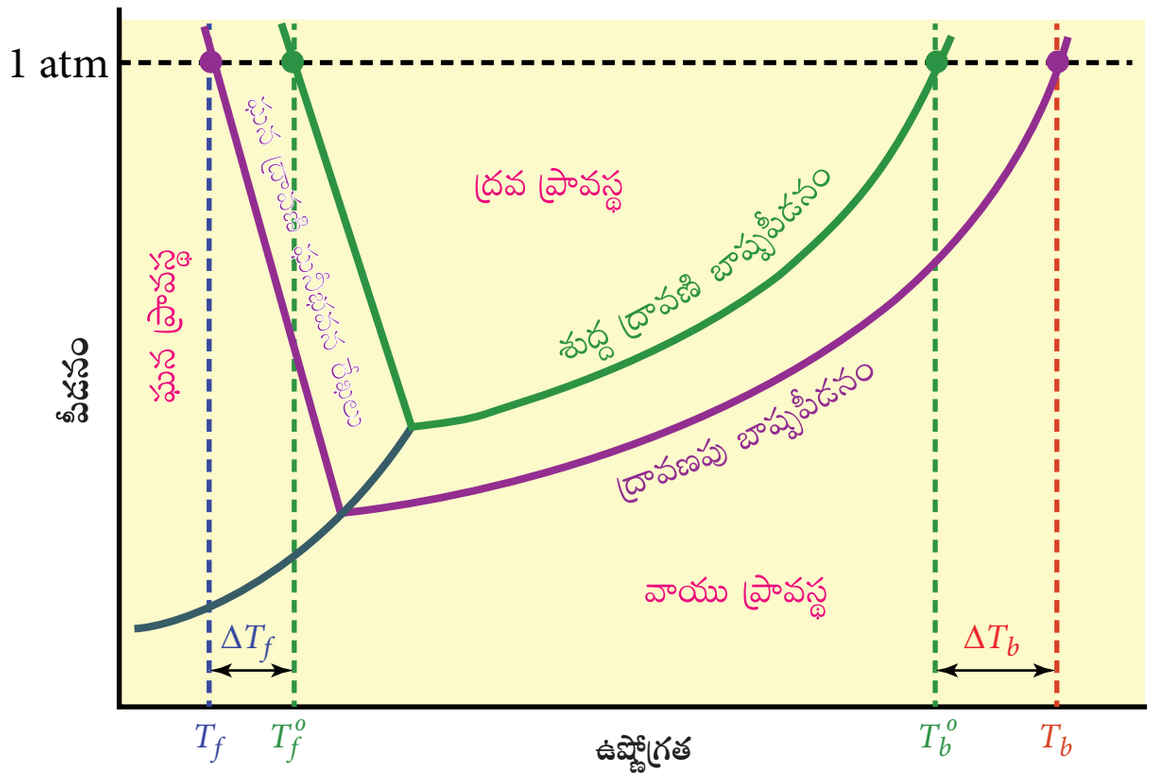
స్వీయ పరిశీలన:

10) 27°C వద్ద A అను శుద్ధ ద్రవ బాష్పపీడనం 10.0 torr. ఒక గ్రాము B ని 20 గ్రా A లో కరిగించినపుడు దాని బాష్పీపీడనం 9.0 torr కు తగ్గించబడును. A మోలార్ ద్రవ్యరాశి 200 గ్రా.మోల్$^{-1}$ అయితే, B యొక్క మోలార్ ద్రవ్యరాశిని లెక్కించండి.

బాష్పీభవన స్థాన ఉన్నతి:

బాష్పీభవన స్థానం అనునది ఒక ద్రవం యొక్క ముఖ్యమైన భౌతిక ధర్మం. ఏ ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఒక ద్రవబాష్పపీడనం వాతావరణ పీడనానికి (1 atm) సమానమవుతుందో ఆ ఉష్ణోగ్రతను ఆ ద్రవ బాష్పీభవన స్థానం అంటారు. ద్రవ బాష్పీభవన స్థానం వద్ద శుద్ధ ద్రావణికి అబాష్పశీల ద్రావితంను కలుపునపుడు దాని బాష్ప పీడనం 1 atm కంటే తక్కువకు తగ్గును. మళ్ళీ బాష్పపీడనమును 1 atm కు తీసుకురావడానికి ద్రావణ ఉష్ణోగ్రతను పెంచవలెను. దీని ఫలితంగా ద్రావణం శుద్ధ ద్రావణి బాష్పీ భవన స్థానం (T_b°) కంటే అధిక ఉష్ణోగ్రత (T_b) వద్ద మరుగుతుంది. బాష్పీభవన స్థానంలో ఏర్పడు ఈ పెరుగుదలను బాష్పీభవన స్థాన ఉన్నతి అంటారు. నీటి ద్రావణి ఉష్ణోగ్రత, సజల ద్రావణం ఉష్ణోగ్రతకు, బాష్పపీడనమునకు గ్రాఫ్ పటం 9.11 లో ఇవ్వబడి ఉన్నది.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 51 5/6/2022 5:43:24 PM



పటం 9.11 బాష్పీభవన స్థాన ఉన్నతి మరియు ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత

పటం 9.11 లో చూపినట్లు, 0^0C కు పైన ఉష్ణోగ్రతను పెంచునపుడు, ద్రావణపు బాష్పపీడనం పెరుగుతుంది. ఉష్ణోగ్రతతో పాటు శుద్ధ నీటి బాష్పపీడనంలో ఏర్పడే మార్పు పచ్చని రంగు వక్రంగా సూచించబడినది. 100^0C ఉష్ణోగ్రత వద్ద నీటి బాష్పపీడనం 1 atm కు సమానం. అందువల్ల నీటి బాష్పీభవన స్థానం 100^0C (T_b^o) నీటికి ద్రావితంను కలిపినపుడు ఫలిత ద్రావణపు బాష్పపీడనం తగ్గించబడుతుంది. ఉష్ణోగ్రతతో పాటు ద్రావణ బాష్పపీడనంలో ఏర్పడే మార్పు ఆకు పచ్చ వక్రం ద్వారా సూచించబడినది. ఈ గ్రాఫ్ ద్వారా, ద్రావణ బాష్పపీడనం T_bఉష్ణోగ్రత వద్ద 1 atm పీడనమునకు సమానం అని స్పష్టంగా కనిపిస్తుంది. T_b^o ఉష్ణోగ్రత కంటే T_b ఉష్ణోగ్రత అధికం. ఈ రెండు ఉష్ణోగ్రత (T_b-T_b^o) ల మధ్య భేదము బాష్పీభవన స్థాన ఉన్నతిని ఇస్తుంది.

బాష్పీభవన స్థాన ఉన్నతి $(\Delta T_b) = T_b - T_b^o$

బాష్పీభవన స్థాన ఉన్నతి ద్రావితం కణాల గాఢతకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది.

$\Delta T_b \alpha m$ ------ (9.23)

m అనునది మోలాలిటీలో వ్యక్తపరచబడిన ద్రావణ గాఢత.

$\Delta T_b = K_b m$ ------ (9.24)

ఇక్కడ K_b = మోల్‌ల బాష్పీభవన స్థాన ఉన్నతి స్థిరాంకం లేదా ఎబులియోస్కోపిక్ స్థిరాంకం.

m=1, అయిన $\Delta T_b = K_b$;

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 52 5/6/2022 5:43:27 PM

కావున, K_b అనునది 1 మోలాల్ ద్రావణం బాష్పీభవన స్థాన ఉన్నతికి సమానం. K_b విలువను, క్రింది సమీకరణం ద్వారా లెక్కించవచ్చును.

$$K_b = \frac{RT^2 M_{\text{ద్రావణి}}}{\Delta H_{\text{బాష్పీభవనం}}}$$

బాష్పీభవన స్థాన ఉన్నతి నుండి ద్రావిత మోలార్ ద్రవ్యరాశిని నిర్ధారించుట:

w_A గ్రా ద్రావణిలో w_B గ్రా ద్రావితం కరిగి ఉన్న ద్రావణంను తయారు చేసినట్లయితే దాని మోలాలిటి

$$m = \frac{\text{ద్రావిత మోల్‌ల సంఖ్య} \times 1000}{\text{ద్రావణి ద్రవ్యరాశి (గ్రాములలో)}} \quad \cdots\cdots (9.25)$$

$$\text{ద్రావిత మోల్‌ల సంఖ్య} = \frac{w_B}{M_B} \quad \cdots\cdots (9.26)$$

ఇక్కడ M_B= ద్రావిత మోలార్ ద్రవ్యరాశి

కావున,

$$m = \frac{w_B \times 1000}{M_B \times w_A} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (9.27)$$

మరియు

$$\Delta T_b = \frac{K_b \times w_B \times 1000}{M_B \times w_A} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (9.28)$$

సమీకరణము (9.28) నుపయోగించి మోలార్ ద్రవ్యరాశిని లెక్కించవచ్చు

$$M_B = \frac{K_b \times w_B \times 1000}{\Delta T_b \times w_A} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (9.29)$$

పట్టిక 9.3 కొన్ని ద్రావణుల మోలాల్ బాష్పీభవన స్థాన ఉన్నతి స్థిరాంకం 'K$_b$' (Molal boiling point elevation constant 'K$_b$' for some solvents)

వ. సం.	ద్రావణి	T_b° (K)	K_b (K కి.గ్రా మోల్$^{-1}$)
1.	నీరు	373.15	0.52
2.	ఇథనోల్	351.5	1.20
3.	బెంజీన్	353.3	2.53
4.	క్లోరోఫాం	334.4	3.63
5.	ఈథర్	307.8	2.02
6.	కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్	350.0	5.03
7.	కార్బన్ డైసల్ఫైడ్	319.4	2.42
8.	ఎసిటిక్ ఆమ్లం	391.1	2.93
9.	సైక్లోహెక్సేన్	353.74	2.79

మాదిరి లెక్క: 4

200 గ్రా ద్రావణిలో 0.75 గ్రా ల తెలియని పదార్థం కరిగి ఉంది. దీని బాష్పీభవన స్థాన ఉన్నతి 0.15 K మరియు మోలాల్ ఉన్నతి స్థిరాంకం 7.5 K Kg mol^{-1} అయితే, తెలియని పదార్థ మోలార్ ద్రవ్యరాశిని లెక్కించండి.

$\Delta T_b = K_b m$

$= K_b \times W_2 \times 1000 / M_2 \times W_1$

$M_2 = K_b \times W_2 \times 1000 / \Delta T_b \times W_1$

$= 7.5 \times 0.75 \times 1000 / 0.15 \times 200$

$= 187.5$ g mol^{-1}

స్వీయ పరిశీలన:

11.) 100 గ్రా ల కార్బన్ డై సల్ఫైడ్‌లో 2.56 గ్రా ల సల్ఫర్ కరిగి ఉన్నది. 319.692 K వద్ద ద్రావణం మరుగును. ద్రావణంలో ఉన్న సల్ఫర్ ద్రవ్యరాశి ఎంత?

CS_2 బాష్పీభవన స్థానం 319.450K, CS_2 యొక్క K_b విలువ = 2.42 K Kg mol^{-1} అని ఇవ్వబడినది.

ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత:

బాష్పీభవన స్థానం వలె పదార్థ ఘనీభవన స్థానం కూడా మరొక ముఖ్యమైన భౌతిక ధర్మం.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 53 5/6/2022 5:43:41 PM

ఏ ఉష్ణోగ్రత వద్ద, ఒక పదార్థపు ఘన మరియు ద్రవస్థితులు రెండూ సమాన బాష్పపీడనమును పొందునో ఆ ఉష్ణోగ్రతను ఘనీభవన స్థానం (freezing point) గా నిర్వచిస్తాం. ఘనీభవన స్థానం వద్ద ఒక పదార్థపు, ఘన మరియు ద్రవ ప్రావస్థలు సమతాస్థితితో ఉండును. ఉదాహరణకు, నీటి ఘనీభవన స్థానం 0°C ఈ ఉష్ణోగ్రత వద్ద మంచుగడ్డ మరియు నీరు సమతాస్థితితో ఉండును. ఘనీభవన స్థానం దగ్గర నీటిని మరియు అబాష్పశీల ద్రావితంను కలిపినట్లయితే ద్రావణ ఘనీభవన స్థానం యొక్క విలువ, 0°C కంటే తక్కువ తగ్గించబడుతుంది. ద్రావితం కలుపునపుడు ద్రావణి ఘనీభవన స్థానంలో ఏర్పడే తగ్గుదలను ఘనీభవన స్థాన నిమ్నతి (ΔT_f) అంటారు. బాష్పపీడనం 1 atm గా (వాతావరణ పీడనం) ఉండేటపుడు ఘనీభవన స్థానం (ΔT_f°) యొక్క విలువ 0°C గా ఉంటుందని గ్రాఫ్ 9.11 నుండి మనం ఒక నిర్ణయానికి వస్తున్నాం. ద్రావణం బాష్పపీడనం ఉష్ణోగ్రతకు గీసిన గ్రాఫ్, ఘనీభవన స్థానం (T_f) 0°C కంటే తక్కువగా ఉంటుంది అని తెలియజేయుచున్నది. ఘనీభవన స్థాన నిమ్నతి (ΔT_f) ని క్రింది విధంగా సూచిస్తారు.

$$\Delta T_f = T_f^o - T_f$$

ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత ఆ ద్రావితకణాల మోలాల్ గాఢతకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది అని ప్రయోగాత్మక ఫలితాలు చూపిస్తున్నాయి.

కావున,

$$\Delta T_f \alpha\ m$$

$$\Delta T_f = K_f\ m \qquad .....(9.30)$$

ఇక్కడ 'm' = ద్రావణం మోలాలిటి, K_f = మోలాల్ ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత స్థిరాంకం లేదా క్రయోస్కోపిక్ స్థిరాంకం.

m=1 అయితే $\Delta T_f = K_f$ అవుతుంది. "K_f అనునది 1 మోలాల్ ద్రావణ ఘనీభవన స్థాన నిమ్నతకు సమానం".

పట్టిక 9.4 కొన్ని ద్రావణుల మోలాల్ ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత స్థిరాంకాలు

వ. సం.	ద్రావణి	ఘనీభవన స్థానం (K)	K_f (K.కి.గ్రా మోల్$^{-1}$)
1.	నీరు	273.0	1.86
2.	ఇథనోల్	155.7	1.99
3.	బెంజీన్	278.6	5.12
4.	క్లోరోఫాం	209.6	4.79
5.	కార్బన్ డై సల్ఫైడ్	164.2	3.83
6.	ఈథర్	156.9	1.79
7.	సైక్లోహెక్సేన్	279.5	20.0
8.	ఎసిటిక్ ఆమ్లం	290.0	3.90

ద్రావితం ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత నుండి మోలార్ ద్రవ్యరాశిని నిర్ధారించుట.

w_A గ్రా ద్రావణిలో w_B గ్రా ద్రావితంను కరిగించి ఒక ద్రావణంను తయారు చేసినట్లయితే ఘనీభవన స్థాన నిమ్నతను సమీకరణము (9.31) ఇస్తుంది.

$$\Delta T_f = \frac{K_f \times w_B \times 1000}{M_B \times w_A} \qquad .....(9.31)$$

ద్రావిత మోలార్ ద్రవ్యరాశిని సమీకరణం (9.31) ద్వారా లెక్కించవచ్చు.

$$M_B = \frac{K_f \times w_B \times 1000}{\Delta T_f \times w_A} \qquad .....(9.32)$$

ఉదాహరణ సమస్య – 5

ఇథిలీన్ గ్లైకాల్ ($C_2H_6O_2$) ను కారు రేడియేటర్‌లలో ఘనీభవన నిరోధినిగా వాడతారు. కారు రేడియేటర్‌లో ఉపయోగించే 20 శాతం

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 54 5/6/2022 5:43:47 PM

ద్రవ్యరాశి కల గ్లైకాల్ సజల ద్రావణం నుండి మంచుగడ్డ స్ఫటికాలు తయారై విడిపోయే ఉష్ణోగ్రతను లెక్కించండి. నీటి K_f= 1.86 కె కి.గ్రా మోల్$^{-1}$ మరియు ఇథిలీన్‌గ్లైకాల్ మోలార్ ద్రవ్యరాశి 62 గ్రా మోల్ అని ఇవ్వబడినది.

ద్రావిత ద్రవ్యరాశి (W_2) = ద్రావణపు ద్రవ్యరాశి శాతం 20 అనగా 100 గ్రా ద్రావణంలో 20 గ్రా ఇథిలీన్ గ్లైకాల్ కరిగి ఉన్నది అని అర్థం.

ద్రావణి ద్రవ్యరాశి (నీరు) (W_1) = 100 -20 = 80 గ్రా

$\Delta T_f = K_f m$

$$= \frac{K_f \times W_2 \times 1000}{M_2 \times W_1}$$

$$= \frac{1.86 \times 20 \times 1000}{62 \times 80}$$

= 7.5 K

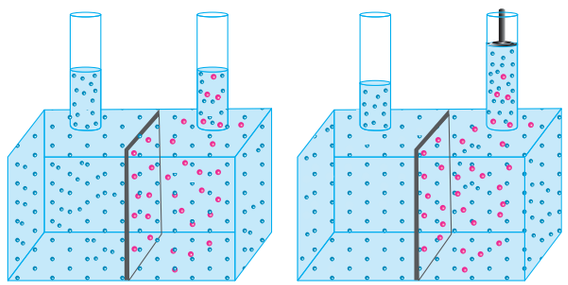
ఏ ఉష్ణోగ్రత వద్ద మంచుగడ్డ స్ఫటికాలు తయారై విడిపోవునో ఆ ఉష్ణోగ్రతనే నీటి ఘనీభవన స్థానం అంటారు. అనగా, నీటి సాధారణ ఘనీభవన స్థానం కంటే 7.5 K తక్కువ (273-7.5K) = 265.5 K

స్వీయ పరిశీలన:

12) 75 గ్రా బెంజీన్‌లో 2 గ్రా అవిద్యుత్ విశ్లేష్య ద్రావితం కరిగి ఉన్నప్పుడు బెంజీన్ ఘనీభవన స్థానం 0.20 కె తగ్గుతుంది. బెంజీన్ ఘనీభవన నిమ్నత స్థిరాంకం 5.12 కె కి.గ్రా మోల్$^{-1}$ ద్రావిత మోలార్ ద్రవ్యరాశిని లెక్కించండి.

ద్రవాభిసరణం, ద్రవాభిసరణ పీడనం

అనేక జీవక్రియలు ద్రవాభిసరణంపై ఆధారపడును. ఇది ఒక అయత్నీకృత (spontaneous) ప్రక్రియ. ఈ ప్రక్రియలో అల్పగాఢ విలీన (dilute) ద్రావణం నుంచి అధిక గాఢత ద్రావణంలోకి అర్ధపారగమ్యత్వచం (semipermiable membrane) ద్వారా ద్రావణి అణువులు ప్రవహించును. ద్రవాభిసరణం అనే పదం '*osmos*' అనే గ్రీకు పదం నుండి తీసుకోబడింది. "నెట్టడం" (To push) అని దీనికి అర్థం. అంతేగాకుండా అర్ధపారగమ్యత్వచం గూర్చి తెలుసుకోవడం చాలా ముఖ్యం. ఈ అర్ధపారగమ్యత్వచం ద్రావణంలో ఉన్న కొన్ని అణువులను మాత్రం ఎంపిక చేసికొని తన ద్వారా ప్రవహించుటకు అనుమతించును. మిగత వాటిని అనుమతించదు.



పటం 9.12 ద్రవాభిసరణం మరియు ద్రవాభిసరణ పీడనం

పైన పటం 9.12 లో చూపించినట్లు సాధారణ ఉపకరణంను పరిశీలిద్దాం. ఒక అర్ధపారగమ్యత్వచం ఒక గదిని రెండు కంపార్ట్ మెంట్‌లుగా విడదీస్తుంది. నీటిని (శుద్ధ ద్రావణి) మొదటి కంపార్ట్ మెంట్‌లోను మరియు సజల NaCl (ద్రావణం) ను రెండవ కంపార్ట్ మెంట్‌లోను, మరియు వాటి నీటి మట్టాలు సరి సమానంగా ఉండేటట్లు పోయాలి. రెండింటి కంపార్ట్ మెంట్‌లలోను ఉన్న ద్రావణాలు భిన్న గాఢతలను కలిగి ఉండుట వలన నీటి అణువులు అర్ధపారగమ్యత్వచం ద్వారా మొదటి కంపార్ట్‌మెంట్ నుండి రెండవ కంపార్ట్‌మెంట్‌లోకి ప్రవహించును. ఈ అర్ధపారగమ్యత్వచం నీటి అణువులను రెండు వైపులకు అనుమతించును. అయితే NaCl ను మాత్రం తన ద్వారా అనుమతించదు. సోడియం క్లోరైడ్ ద్రావణంలోకి నీరు ప్రవేశించుట వలన దీని ఘనపరిమాణం పెరుగును. అందువలన ద్రావణం గాఢత తగ్గుతుంది. అంతేగాక రెండు కంపార్ట్‌మెంట్‌ల మధ్య పీడనంలో తేడా ఏర్పడును. ఇలా ఏర్పడిన పీడన భేదం వ్యవస్థ సమతాస్థితికి వచ్చే వరకు నీటి అణువులను అర్ధపారగమ్యత్వచం ద్వారా ద్రావణి వైపుకు నెట్టుతుంది. ఈ సమతాస్థితి

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 55 5/6/2022 5:43:52 PM

వద్ద ద్రావణి అణువుల చలన వేగం ఇరువైపులా సమానంగా ఉంటుంది. సమతాస్థితిలో ఉన్న ఈ పీడన భేదాన్ని ద్రవాభిసరణ పీడనం (π) అంటారు. "అర్ధపారగమ్యత్వచం ద్వారా ద్రావణి అణువులు ప్రవేశించుటను ఆపడానికి (ద్రవాభిసరణం జరగకుండా ఆపడానికి) ద్రావణం మీద కలుగజేసిన పీడనంను ద్రవాభిసరణ పీడనం" అని నిర్వచిస్తారు.

విలీన ద్రావణులకు ద్రవాభిసరణ పీడనం ద్రావిత మోలార్ గాఢతకు మరియు ద్రావణ ఉష్ణోగ్రతకు అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది అని వాంట్ హాఫ్ కనుగొన్నారు.

$$\pi = CRT \quad \text{------ 9.31}$$

ఇక్కడ,

C = ద్రావణ మోలార్ గాఢత

T = ఉష్ణోగ్రత

R = వాయు స్థిరాంకం

ద్రవాభిసరణ పీడనం నుండి మోలార్ ద్రవ్యరాశిని నిర్ధారించుట:

వాంట్‌హాఫ్ సమీకరణం ప్రకారం

$$\pi = CRT$$

$$C = \frac{n}{V}$$

ఇక్కడ n= V లీటర్ల ద్రావణంలో కరిగి ఉన్న ద్రావిత మోల్‌ల సంఖ్య

అందువలన, $\pi = \frac{n}{V} RT$ లేదా

$$\pi V = nRT \quad \text{------ (9.33)}$$

w_A గ్రా ద్రావణిలో,w_B గ్రా అబాష్పశీల ద్రావితంను కరిగి ఉన్న ద్రావణంను తయారుచేసినట్లయితే, ద్రావిత మోల్‌ల సంఖ్య (n) అనునది

$$n = w_B/M_B$$

ఇక్కడ, M_B = ద్రావిత మోలార్ ద్రవ్యరాశి 'n' విలువను (7.33) సమమీకరణము నందు ప్రతిక్షేపించగా మనకు లభించునది.

$$\pi = \frac{w_B}{V}\frac{RT}{M_B}$$

$$M_B = \frac{w_B}{V}\frac{RT}{\pi} \quad \text{------ (9.34)}$$

9.33 సమీకరణం నుండి ద్రావితం మోలార్ ద్రవ్యరాశిని లెక్కించవచ్చును.

ద్రవాభిసరణ పీడనపు ప్రాముఖ్యతను మిగతా కణధార ధర్మాలతో పోల్చుట:

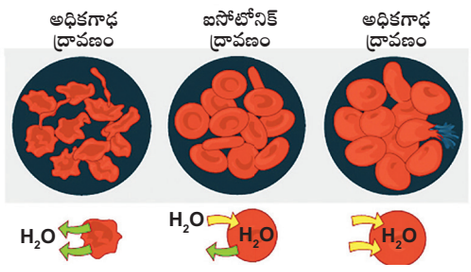
బాష్పీభవన స్థాన ఉన్నతి (ఒక మోలాల్ ద్రావణంలో ఉన్న నీటి బాష్పీభవన స్థాన ఉన్నతి 0.512 °C గా ఉంటుంది) మరియు ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత (ఒక మోలాల్ ద్రావణంలో ఉన్న నీటి ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత 1.86 °C గా ఉంటుంది) ల వలె కాకుండా, ద్రవాభిసరణ పీడన విలువల పరిమాణం చాలా పెద్దదిగా ఉంటుంది.

ద్రవాభిసరణ పీడనాన్ని గది ఉష్ణోగ్రత వద్దనే కొలుచుటకు వీలగుచున్నందు వలన అధిక ఉష్ణోగ్రతల వద్ద అస్థిరమైన జీవ అణువుల ద్రవ్యరాశిని ఈ పద్ధతి నుపయోగించి నిర్ధారించవచ్చు.

విలీన ద్రావణాలకు కూడా ద్రవాభిసరణ పీడన విలువల పరిమాణం అధికంగా ఉంటుంది.

ఐసోటోనిక్ ద్రావణాలు:

ఇచ్చిన ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఒకే ద్రవభిసరణ పీడనాలను కలిగియున్న, రెండు ద్రావణాలను ఐసోటోనిక్ ద్రావణాలు అంటారు. ఇలాంటి రెండు ద్రావణాలను అర్ధపారగమ్యత్వచంతో వేరుచేయునపుడు ఒక ద్రావణం నుండి మరొక ద్రావణంలోకి ద్రావణి ప్రవాహం, ఇరువైపులా సమానంగా ఉంటుంది. అంటే రెండు ఐసోటోనిక్ ద్రావణాల మధ్య నికర ద్రావణి ప్రవాహం సున్న అవుతుంది.



పటం 9.13 ఐసోటోనిక్ ద్రావణాలు

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 56 5/6/2022 5:44:11 PM

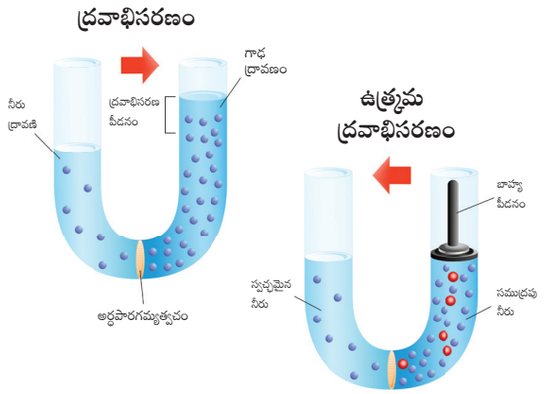
37°C ఉష్ణోగ్రత వద్ద రక్తకణాల ద్రవాభిసరణ పీడనం సుమారు 7 atm కు సమానంగా ఉంటుంది. సిరలలోనికి ఇంజక్షన్ ద్వారా పంపే మందుల ద్రవాభిసరణ పీడనం, రక్త కణాల ద్రవాభిసరణ పీడనానికి ఖచ్చితంగా సమానమై ఉండాలి. (రక్తంతో ఐసోటోనిక్) సిరల ద్వారా పంపే ద్రావణాలు చాలా విలీనంగా అంటే హైపోటోనిక్‌గా ఉంటే, ద్రవాభిసరణ పీడనాన్ని సరిచేయుటకు కణాలకు బయట ఉన్న ద్రావణి కణాలలోనికి ప్రవహించే ఈ ప్రక్రియను హీమోలిసిస్ (hemolysis) అంటారు. దీని వలన కణం ఉబ్బి పగిలిపోతుంది. అలా కాకుండా, సిరల ద్వారా పంపే ద్రావణాలు చాలా గాఢంగా అంటే హైపర్‌టోనిక్‌గా ఉంటే కణం లోపలి నుంచి ద్రవం బయటికి వచ్చి కణాలు కుంచించుకుపోయి చనిపోవును. ఈ కారణంచేత సిరల ద్వారా పంపే ద్రవాలు రక్తంతో పోల్చితే ఐసోటోనిక్‌గా ఉండేటట్లు తయారు చేస్తారు.

(0.9% ద్రవ్యరాశి / ఘనపరిమాణం గల సోడియం క్లోరైడ్ ద్రావణం)

9.10 ఉత్క్రమ ద్రవాభిసరణం (RO):

ద్రవాభిసరణంను వివరించడానికి చేసిన ప్రయోగాత్మక అమరికను (పటం 9.15) పరిగణిద్దాం. ద్రవాభిసరణం కారణంగా శుద్ధ (pure) నీరు అర్ధప్రవేశ్యపొర (అర్ధపారగమ్యత్వచం) ద్వారా NaCl ద్రావణం వైపుకు ప్రవహిస్తుంది. ద్రవాభిసరణ పీడనం కంటే ఎక్కువ పీడనాన్ని ద్రావణం మీద కలుగజేస్తే, ఈ ద్రవాభిసరణం వ్యతిరేక దిశలో జరుగుతుంది. ఇప్పుడు శుద్ధ నీరు ద్రావణం నుండి ద్రావణి వైపుకు ప్రవహిస్తుంది. ఈ ప్రక్రియనే ఉత్క్రమ ద్రవాభిసరణం (Reverse osmosis) అంటారు. "ద్రవాభిసరణ పీడనం కంటే అధికంగా జలస్థితిక (Hydrostatic) పీడనం కలుగ జేసినపుడు, ద్రవాభిసరణంకు వ్యతిరేక దిశలో అర్ధప్రవేశ్య పొర ద్వారా ద్రావణి ప్రవహించే ప్రక్రియ" అని కూడా దీనిని మరో విధంగా నిర్వచిస్తారు.

నీటి శుద్ధ క్రియలో ఉత్క్రమ ద్రవాభిసరణ అనువర్తనాలు:



పటం 9.14 ద్రవాభిసరణం

ఉత్క్రమ ద్రవాభిసరణం సముద్రపు నీటి నుంచి ఉప్పును తీసివేయడానికి మరియు త్రాగునీటిని శుద్ధీకరించడానికి ఉపయోగపడుతుంది. ఈ రెండు ప్రక్రియలలో ఉపయోగించబడే సాధారణ అమరికను, పటము 9.14 లో చూపడమైనది. ద్రావణం (సముద్రపు నీరు) వైపులో ద్రవాభిసరణ పీడనము కంటే ఎక్కువ పీడనాన్ని కలుగజేసినట్లయితే నీటి అణువులు అర్ధపారగమ్యత్వచం ద్వారా ద్రావణం వైపు నుండి ద్రావణి వైపుకు (ద్రవాభిసరణంకు వ్యతిరేక) ప్రవహించును. ఈ విధంగా స్వచ్ఛమైన నీరు సేకరించబడును. ఈ ప్రక్రియలో వివిధ రకాల అర్ధపారగమ్యత్వచాలు ఉపయోగింపబడుచున్నవి. ఉత్క్రమ ద్రవాభిసరణం కొరకు ఉపయోగించబడే పొరలు అధిక పీడనాన్ని తట్టుకునేవిగా ఉండవలెను. సాధారణంగా వాణిజ్య పరంగా సెల్యులోస్ అసిటేట్ లేదా పాలిఅమైడ్ పొరలు ఉపయోగించబడుచున్నవి. ఉత్క్రమ ద్రవాభిసరణంలో ఉపయోగించేందుకు నీటిని గ్రహించే స్వభావాన్ని బట్టి ఈ పొరలను ఎంపిక చేస్తారు.

ఉదాహరణ సమస్య: 6

400K ఉష్ణోగ్రత వద్ద 1.5 గ్రా ద్రవ్యరాశి గల ఒక ద్రావితం తగిన ద్రావణిలో కరిగి ఉన్నది. పైగా ఈ ద్రావణం 1.5 లీ కు విలీనం చేయబడినది. దీని ద్రవాభిసరణ పీడనం 0.3bar, అయిన ద్రావితపు ద్రవ్యరాశిని లెక్కించుము.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 57 5/6/2022 5:44:38 PM

$$\text{మోలార్ ద్రవ్యరాశి} = \frac{\text{తెలియని ద్రావితపు ద్రవ్యరాశి} \times RT}{\text{ద్రవాభిసరణ పీడనం} \times \text{ద్రావణపు ఘనపరిమాణం}}$$

$$= \frac{1.5 \times 8.314 \times 10^{-2} \times 400}{0.3 \times 1.5}$$

$$= 110.85 \text{ గ్రా / మోల్}^{-1}$$

స్వీయ పరిశీలన:

13. 6 గ్రా లీ$^{-1}$ గాఢత గల యూరియా (NH_2CONH_2) ద్రావణమునకు, ఐసోటోనిక్ ద్రావణమైన ఒక లీటర్ గ్లూకోస్ ద్రావణంలో కరిగి ఉన్న గ్లూకోస్ ($C_6H_{12}O_6$) ద్రవ్యరాశి ఎంత?

9.11 అసాధారణ మోలార్ ద్రవ్యరాశి:

ప్రయోగాత్మకంగా నిర్ధారించబడిన కణాధార ధర్మాలనుపయోగించి, అబాష్పశీల ద్రావితం మోలార్ ద్రవ్యరాశులను చాలా ఖచ్చితంగా లెక్కించవచ్చు. ఈ పద్ధతిలో తీసుకోబడే ద్రావణం చాలా విలీనమైనది మరియు ఇది ఎలాంటి వియోజనం (dissociation) లేదా సాహచర్యం (association) లకు గురికాదు అని పరిగణించబడుచున్నది.

గాఢ ద్రావణంలో ద్రావితం మరియు ద్రావణుల మధ్య అంతర ఆకర్షణలు ప్రాముఖ్యత చెందును మరియు ఇది కొలిచిన కణాధార ధర్మాలను బాధించును. ఇదే విధంగా ద్రావితపు అణువుల వియోజనం లేదా సాహచర్యం కారణంగా ద్రావణంలో గల ద్రావితపు కణాల సంఖ్యనే మార్చేస్తుంది. ఈ సంఘటన, కణాధార ధర్మాల ఫలితాలను ప్రభావితం చేస్తుంది. ఇలాంటి ద్రావణాలలో, కణాధార ధర్మాల నుపయోగించి నిర్ధారించిన ద్రావితపు మోలార్ ద్రవ్యరాశి విలువ నిజ మోలార్ ద్రవ్యరాశి విలువ కంటే భిన్నంగా ఉంటుంది. కావున దీనిని అసాధారణ మోలార్ ద్రవ్యరాశి అంటారు.

ద్రావిత అణువుల సాహచర్యం లేదా వియోజనం:

సాధారణంగా లెక్కింపబడినది, కణాధార ధర్మాల నుండి మోలార్ ద్రవ్యరాశులను నిర్ధారించు పద్ధతులలో ద్రావితం వియోజనం లేదా సాహచర్యం చెందదని ఊహించబడుచున్నది. కొన్ని ద్రావణులలో ద్రావితం సాహచర్యం చెంది ద్విఅణుకం లేదా త్రిఅణుకం వంటివి ఏర్పడును. ఇది ద్రావణంలో ఉన్న మొత్తం కణాల సంఖ్యను మార్చేస్తుంది. నిజ ద్రవ్యరాశి కంటే లెక్కింపబడిన, ద్రవ్యరాశి చాలా అధికంగా ఉంటుంది. బెంజీన్‌లో కరిగి ఉన్న ఎసిటిక్ ఆమ్లమును పరిశీలిద్దాం. పటం 9.9 లో చూపినట్లు అంతర అణు హైడ్రోజన్ బంధం వలన బెంజీన్‌లో ఉన్న ఎసిటిక్ ఆమ్లం ద్విఅణుకరణం చెందును.

$$2CH_3COOH \rightarrow (CH_3COOH)_2$$

కణాధార ధర్మాల ఆధారంగా ఎసిటిక్ ఆమ్ల మోలార్ ద్రవ్యరాశి 120 గ్రా మోల్$^{-1}$ అని లెక్కింపబడినది, ఇది నిజ మోలార్ ద్రవ్యరాశి (60 గ్రా మోల్$^{-1}$) కంటే రెండు రెట్లు ఎక్కువ.

KCl లేదా NaCl లాంటి విద్యుత్ విశ్లేష్యాలు వాటి సజల ద్రావణంలో పూర్తిగా వియోజనం చెందుతాయి. అందువలన ద్రావణంలో కరిగి ఉన్న మొత్తపు కణాల (అయాన్‌ల) సంఖ్య పెరుగును. కణాధార ధర్మము నుపయోగించి లెక్కింపబడిన, మోలార్ ద్రవ్యరాశి విలువలు నిజ ద్రావణాల విలువ కంటే తక్కువగా ఉండును. ఉదాహరణకు NaCl వాటి సజల ద్రావణంలో Na^+ అయాన్లు మరియు Cl^- అయాన్లుగా వియోజనం చెంది ఉంటుంది. దీనిని క్రింది విధంగా చూపడమైంది.

$$NaCl\,(s) \rightarrow Na^+\,(aq) + Cl^-\,(aq)$$

1 మోల్ NaCl (58.4 గ్రా) ని నీటిలో కరిగించినపుడు ఇది వియోజనం చెంది 1 మోల్ Na^+ మరియు 1 మోల్ Cl^- ను ఇస్తుంది. అందువలన ద్రావణంలో 2 మోల్‌ల కణాలు ఉండును. కావున కణాధార ధర్మాల విలువలు ఊహించిన దాని కంటే రెండు రెట్లు ఎక్కువ.

వాంట్‌హాఫ్ గుణకం:

ద్రావణంలో ద్రావితపు అణువులు వియోజనం లేదా సాహచర్యం చెందుట వలన కణాధార ధర్మాల ఆధారంగా లెక్కించినపుడు లభించే విలువల కంటే ఎక్కువగాని లేదా తక్కువగాని ఉంటుంది. ఇలా ఏర్పడే మార్పు సాహచర్యం లేదా వియోజనం

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 58 5/6/2022 5:44:38 PM

విస్తృతికి అనుపాతంలో ఉంటుంది. ద్రావణంలో ద్రావిత అణువుల సాహచర్యం లేదా వియోజన విస్తృతిని కొలుచుటకు 'i' అనే పదాన్ని వాంట్‌హాఫ్ పరిచయం చేశారు. దీనినే వాంట్‌హాఫ్ గుణకం అంటారు. ద్రావితం యొక్క సాధారణ మోలార్ ద్రవ్యరాశికి మరియు అసాధారణ మోలార్ ద్రవ్యరాశికి మధ్య ఉన్న నిష్పత్తినే వాంట్‌హాఫ్ గుణకం అని నిర్వచిస్తారు. ఇక్కడ, అసాధారణ మోలార్ ద్రవ్యరాశి అనునది, ప్రయోగ పూర్వకంగా లెక్కింపబడిన కణాధార ధర్మాలను ఉపయోగించి లెక్కించిన మోలార్ ద్రవ్యరాశి అగును.

$$i = \frac{\text{సాధారణ మోలార్ ద్రవ్యరాశి}}{\text{పరిశీలించిన మోలార్ ద్రవ్యరాశి}}$$

$$= \frac{\text{పరిశీలించిన కణాధార ధర్మం}}{\text{లెక్కించిన కణాధార ధర్మం}}$$

బెంజీన్‌లో కరిగి ఉన్న ఎసిటిక్ ఆమ్ల ద్రావణపు లెక్కింపబడిన వాంట్‌హాఫ్ గుణకం విలువ 0.5 మరియు నీటిలోని సోడియం క్లోరైడ్ ద్రావణానికి వాంట్‌హాఫ్ గుణకం విలువ 2 అవుతుంది. ఈ క్రింది సమీకరణమును ఉపయోగించి వియోజన అవధి లేదా సాహచర్యం అవధిని వాంట్‌హాఫ్ గుణకంతో సంబంధపరచుటకు వీలగును.

$$\alpha_{\text{వియోజనం}} = \frac{i-1}{n-1}$$

(ఇక్కడ n అనునది ఒక అణువు వియోజనం చెంది ఏర్పడే అయాన్లు కణాల సంఖ్య).

$$\alpha_{\text{సాహచర్యం}} = \frac{(1-i)n}{n-1}$$

(ఇక్కడ n అనునది ఒక సాహచర్యం అణువును ఏర్పరచు ద్రావితంలోని అణువుల సంఖ్య)

ద్రావితం గాఢతలతో సంబంధపరచునపుడు నాలుగు కణాధార ధర్మాల సమీకరణాలు, వాంట్‌హాఫ్ గుణకాన్ని చేర్చడం వల్ల ఈ క్రింది విధంగా మారుతుంది.

సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత

$$= \frac{p^{o}_{\text{ద్రావణి}} - p_{\text{ద్రావణం}}}{p^{o}_{\text{ద్రావణి}}} = i\,\frac{n_{\text{ద్రావితం}}}{n_{\text{ద్రావణి}}}$$

బాష్పీభవస్థాన ఉన్నతి,

$$\Delta T_b = iK_b m$$

ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత,

$$\Delta T_\phi = iK_\phi m$$

ద్రవాభిసరణ పీడనం,

$$\pi = i\,\frac{w_{\text{ద్రావితం}}}{V}\,\frac{RT}{M_{\text{ద్రావితం}}}$$

వియోజనం లేదా సాహచర్యం చెందని ద్రావితమునకు వాంట్‌హాఫ్ గుణకం విలువ 1. ($i = 1$) మరియు లెక్కించిన మోలార్ ద్రవ్యరాశి, నిజ మోలార్ ద్రవ్యరాశి విలువకు దగ్గరగా ఉంటుంది.

ద్రావణంలో సాహచర్యం చెంది ఉన్నత ఓలిగోమర్‌లను ఏర్పరచే ద్రావితం వాంట్‌హాఫ్ గుణకం విలువ 1 కంటే తక్కువ ($i < 1$) మరియు నిజ మోలార్ ద్రవ్యరాశి కంటే పరిశీలించిన మోలార్ ద్రవ్యరాశి ఎక్కువ.

వియోజనం చెంది అనుఘటకములను ఏర్పరచు, ద్రావితములకు వాంట్‌హాఫ్ గుణకం విలువ 1 కంటే ఎక్కువ ($i > 1$) మరియు నిజ మోలార్ ద్రవ్యరాశి కంటే పరిశీలించిన మోలార్ ద్రవ్యరాశి తక్కువ.

ఉదాహరణ సమస్య - 7

1 గ్రా NaCl ని 200 గ్రా నీటిలో కరిగించినపుడు 0.24 కె ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత లభించును. వాంట్‌హాఫ్ గుణకమును కనుగొనుము. మోలాల్ ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత స్థిరాంకం. 1.86 కె కి.గ్రా మోల్$^{-1}$

ద్రావితపు మోలార్ ద్రవ్యరాశి

$$= \frac{1000 \times K_f \times \text{NaCl ద్రవ్యరాశి}}{\Delta T_f \times \text{ద్రావణి ద్రవ్యరాశి}}$$

$$= \frac{1000 \times 1.86 \times 1}{0.24 \times 200}$$

$$= 38.75 \text{గ్రా మోల్}^{-1}$$

$$= 38.75 \text{ గ్రా మోల్}^{-1}$$

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 59 5/6/2022 5:44:44 PM

NaCl యొక్క పరిశీలించిన మోలార్ ద్రవ్యరాశి =

$$i = \frac{\text{పరిశీలించిన మోలార్ ద్రవ్యరాశి}}{\text{లెక్కించిన మోలార్ ద్రవ్యరాశి}} = \frac{58.5}{38.75}$$

$$= 1.50$$

స్వీయ పరిశీలన:

14. 0.2 m KCl సజల ద్రావణం -0.68°C వద్ద ఘనీభవిస్తుంది. వాంట్‌హాఫ్ గుణకాన్ని లెక్కించండి. నీటి k_f 1.86 కె కి.గ్రా మోల్$^{-1}$

సారాంశం

- రెండు లేక అంతకంటే ఎక్కువ రసాయనంగా చర్యనొందని పదార్థాలు అంతటా సమానంగా కలిసి ఉన్న సజాతీయ మిశ్రమాన్ని ద్రావణం అంటారు. ద్రావణంలో అత్యధిక మోతాదులో ఉండే అనుఘటకాన్ని ద్రావణి అంటారు. తక్కువ మోతాదులో ఉండే అనుఘటకాన్ని ద్రావితం అంటారు.
- ద్రావణాలను తయారుచేయుటకు వివిధ గాఢత ప్రమాణాలను ఉపయోగిస్తారు. అవి ఫార్మాలిటీ, నార్మాలిటీ, మోలారిటీ, మోల్‌భాగం %w/w, ద్రావణం %w/v, ద్రావణం %v/v, ద్రావణం, ద్రావితం లేశమాత్రం పరిమాణంలో ఉన్నప్పుడు గాఢతను మిలియన్‌లో భాగాలుగా చూపిస్తారు.
- ప్రమాణ ద్రావణాలను తయారుచేసి, వాటిని అవసరమగు గాఢతకు విలీనం చేసి ప్రయోగాలకు ఉపయోగించు ప్రమాణ ద్రావణాలను (working standards) తయారుచేయవచ్చును.
- సంతృప్త ద్రావణంలోని 100 గ్రా ల ద్రావణిలో కరిగి ఉన్న ద్రావితం పరిమాణాన్ని ద్రావణీయత అంటారు. ఇది ద్రావితం, ద్రావణి మరియు ఉష్ణోగ్రతలపై ఆధారపడి ఉంటుంది.
- ద్రవంలో కరిగి ఉన్న వాయువు యొక్క ద్రావణీయత అనునది వాయు స్వభావం, ద్రవ స్వభావం, వ్యవస్థ ఉష్ణోగ్రత మరియు వాయు పీడనంపై ఆధారపడి ఉండును.
- ఒక ద్రవంలో వాయు ద్రావణీయతపై పీడనం చూపే ప్రభావాన్ని హెన్రీ నియమం ఇస్తుంది. ఈ నియమం ప్రకారం, "ఇచ్చిన ఉష్ణోగ్రత వద్ద ద్రవంలో వాయు ద్రావణీయత, ఆ వాయు పాక్షిక పీడనానికి అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది".
- మూసి ఉంచిన పాత్రలో ఉన్న ద్రవంతో దాని బాష్పం గతిక సమతాస్థితిలో ఉన్నప్పుడు ఆ బాష్పం కలుగజేసే పీడనాన్ని బాష్పపీడనం అంటారు. రౌల్ట్ నియమం ప్రకారం, అబాష్పశీల ద్రావితం కరిగి ఉన్న ద్రావణపు బాష్పపీడనం, ద్రావణి మోల్ భాగానికి (X_A) అనులోమానుపాతంలో ఉంటుంది. అనుపాత స్థిరాంకమే ఇక్కడ శుద్ధ ద్రావణి బాష్పపీడనంగా ఉంటుంది.
- రౌల్ట్ నియమం నుండి కనుగొనబడిన బాష్పపీడనం కంటే ద్రావణ బాష్పపీడనం అధికంగా ఉండినచో ఆ ద్రావణం ధనాత్మక విచలనాన్ని చూపును. ఉదాహరణకు ఇథైల్ ఆల్కహాల్ మరియు సైక్లోహెక్సేన్.
- రౌల్ట్ నియమం నుండి కనుగొనబడిన బాష్పపీడనం కంటే ద్రావణం బాష్పపీడనం తక్కువగా ఉండినచో ఆ ద్రావణం ఋణాత్మక విచలనాన్ని చూపును. ఉదాహరణకు ఎసిటోన్ మరియు క్లోరోఫాం.
- ద్రావణం ధర్మాలు ద్రావణంలోని ద్రావిత కణాల సంఖ్యపై మాత్రమే ఆధారపడి ఉండును. కాని వాటి స్వభావంపై ఆధారపడవు అవి
- **(అ) సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత:** అబాష్పశీల ద్రావితాన్ని చేర్చినపుడు ద్రావణ బాష్పపీడనం, ద్రావణి బాష్పపీడనం కంటే తక్కువగా ఉంటుంది. రౌల్ట్ నియమం ప్రకారం సాపేక్ష బాష్ప పీడన నిమ్నత ఆ ద్రావిత మోల్ భాగానికి సమానం.
- **(ఆ) బాష్పీ భవన స్థాన ఉన్నతి ΔT_b:** శుద్ధ ద్రావణి మరిగే ఉష్ణోగ్రత కంటే అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద ద్రావణం మరుగుతుంది. ద్రావణం బాష్పపీడన నిమ్నతయే దీనికి కారణం.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 60 5/6/2022 5:44:45 PM

అబాష్పశీల ద్రావితాన్ని శుద్ధ ద్రావణిలో దాని బాష్పీభవన స్థానం వద్ద చేర్చునపుడు, ద్రావణ బాష్పపీడనం, వాతావరణ బాష్పపీడనం కంటే తగ్గును. ద్రావణాన్ని తిరిగి వాతావరణ పీడనానికి తీసుకురావాలంటే ఉష్ణోగ్రతను పెంచవలెను. దీని ఫలితంగా శుద్ధ ద్రావణి బాష్పీభవన స్థానం (T_b^0) కంటే ద్రావణం బాష్పీభవన స్థానం (T_b) అధికంగా ఉండును.

- **(ఇ) ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత:** అబాష్పశీల ద్రావితాన్ని ద్రావణిలో దాని ఘనీభవన స్థానం వద్ద చేర్చునపుడు, ద్రావణ ఘనీభవన స్థానం తగ్గుతుంది. ఘనీభవన స్థానం వద్ద పదార్థం ఘన, ద్రవ స్థితులు సమతాస్థితి యందు ఉండును.
- **(ఈ) ద్రవాభిసరణం:** అల్పగాఢ ద్రావణం మరియు అధిక గాఢ ద్రావణం రెండునూ అర్ధపారగమ్యత్వచముచే వేరు చేయబడి ఉండునప్పుడు ద్రావణి అణువులు అల్పగాఢ ద్రావణం నుండి అధిక గాఢ ద్రావణం వైపుకు అయత్నీకృతంగా ప్రవహించుటను ద్రవాభిసరణం అంటారు.
- **(ఉ) ద్రవాభిసరణ పీడనం (π):** అర్ధపారగమ్యత్వచం ద్వారా ద్రావణి అణువులు ప్రవేశించుటను, ఆపడానికి ద్రావణం (అధిక గాఢ ద్రావణం) మీద కలుగజేసిన పీడనాన్ని ద్రవాభిసరణ పీడనం అంటారు.
- అసాధారణ కణాధార ధర్మాలు
- ద్రావణంలోని ద్రావితాలు సాహచర్యం లేదా వియోజనం చెందినట్లయితే అవి అసాధారణ కణాధార ధర్మాలను ప్రదర్శించును. ద్రావణిలో ద్రావితం సాహచర్యం లేదా వియోజనం అవధులను వాంట్‌హాఫ్ గుణకం పరిమాణాత్మకంగా వివరిస్తుంది.

మూల్యాంకనము

I. సరియైన సమాధానములను ఎన్నుకొనుము.

1. 250 గ్రా నీటిలో కరిగి ఉన్న 1.8 గ్రా గ్లూకోస్ ద్రావణం మోలాలిటీ

   అ) 0.2 m ఆ) 0.01 m

   ఇ) 0.02 m ఈ) 0.04 m

2. క్రింది గాఢత ప్రమాణాలలో ఉష్ణోగ్రతపై ఆధారపడనిది ఏది?

   అ) మోలాలిటీ ఆ) మోలారిటీ

   ఇ) మోల్ భాగం ఈ) (అ) మరియు (ఇ)

3. జీర్ణాశయంలో స్రవించే, విలీన HCl ద్రావణాన్ని అల్యూమినియం హైడ్రాక్సైడ్‌తో తటస్థీకరణం చేయవచ్చు.

   $Al(OH)_3 + 3HCl\ (aq) \rightarrow AlCl_3 + 3\ H_2O$

   21 మి.లీ., 0.1 M HCl ను తటస్థీకరణం చేయడానికి ఎన్ని మి.లీ ల 0.1 M $Al(OH)_3$ ద్రావణం అవసరమవుతుంది?

   అ) 14 మి.లీ ఆ) 7 మి.లీ

   ఇ) 21 మి.లీ ఈ) ఏవియూ కాదు

4. గాలిలో ఉన్న నైట్రోజన్ పాక్షిక పీడనం 0.76 atm మరియు 300 కె వద్ద దాని హెన్రీ నియమ స్థిరాంకం 7.6×10^4 atm, 300 కె వద్ద నీరు మరుగునపుడు లభించే నైట్రోజన్ వాయువు మోల్ భాగం ఎంత ?

   అ) 1×10^{-4} ఆ) 1×10^{-6}

   ఇ) 2×10^{-5} ఈ) 1×10^{-5}

5. 350కె వద్ద, నీటిలో ఉన్న నైట్రోజన్ ద్రావణీయతకు హెన్రీ నియమ స్థిరాంకం 8×10^4 atm అవుతుంది. గాలిలోని నైట్రోజన్ మోల్ భాగం 0.5, 350 కె ఉష్ణోగ్రత మరయు 4 atm పీడనముల వద్ద 10 మోల్‌ల నీటిలో కరుగు నైట్రోజన్ మోల్‌ల సంఖ్య?

   అ) 4×10^{-4} ఆ) 4×10^4

   ఇ) 2×10^{-2} ఈ) 2.5×10^{-4}

6. క్రింది ఇవ్వబడిన వాటిలో ఆదర్శ ద్రావణానికి వర్తించనిది ఏది?

   అ) $\Delta H_{mixing} = 0$

   ఆ) $\Delta U_{mixing} = 0$

   ఇ) $\Delta P = P_{\text{పరిశీలించిన}} - P_{\text{రౌల్ట్ నియమం లెక్కించిన}} = 0$

   ఈ) $\Delta G_{mixing} = 0$

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 61 5/6/2022 5:44:45 PM

7. క్రింది ఇవ్వబడిన వాయువులలో అతి తక్కువ హెన్రీ నియమ స్థిరాంకం విలువను కలిగి ఉన్నది ఏది?

అ) N_2 ఆ) He

ఇ) CO_2 ఈ) H_2

8. ఒక ద్విగుణాత్మక ఆదర్శ ద్రావణంలో శుద్ధ ద్రవ అనుఘటకాలు 1,2 ల బాష్పపీడనం వరుసగా P_1 మరియు P_2 అవుతుంది. x_1 అనునది అనుఘటకం 1 యొక్క మోల్ భాగం అయినచో, అనుఘటకాలు 1,2 చే ఏర్పడి ఉన్న ద్రావిత మొత్తం పీడనం?

అ) $P_1 + x_1 (P_2 - P_1)$

ఆ) $P_2 - x_1 (P_2 + P_1)$

ఇ) $P_1 - x_2 (P_1 - P_2)$

ఈ) $P_1 + x_2 (P_1 - P_2)$

9. ద్రావణ ద్రవాభిసరణ పీడనాన్ని (π) లెక్కించే సమీకరణం

అ) $\pi = nRT$ ఆ) $\pi V = nRT$

ఇ) $\pi RT = n$ ఈ) ఇవి ఏవియూ కావు

10. క్రింది ఇవ్వబడి ఉన్న ద్విగుణాత్మక ద్రవ మిశ్రమములలో రౌల్ట్ నియమం నుండి ధనాత్మక విచలనం చెందునది ఏది?

(అ) ఎసిటోన్ + క్లోరోఫాం

(ఆ) నీరు + నైట్రిక్ ఆమ్లం

(ఇ) HCl + నీరు

(ఈ) ఇథనోల్ + నీరు

11. A మరియు B అనే రెండు వాయువుల హెన్రీ నియమ స్థిరాంకములు వరుసగా x మరియు y, A మరియు B ల మోల్ భిన్న నిష్పత్తి 0.2 నీటిలో కరుగు B మరియు A ల మోల్ భిన్న నిష్పత్తి?

అ) $\frac{2x}{y}$ ఆ) $\frac{y}{0.2x}$

ఇ) $\frac{0.2x}{y}$ ఈ) $\frac{5x}{y}$

12. 100°C ఉష్ణోగ్రత వద్ద 100 గ్రా ల నీటిలో, 6.5 గ్రా ల ద్రావితం కరిగి ఉన్న ద్రావణ బాష్పపీడనం 732 mmHg, $K_b = 0.52$ అయిన, ఈ ద్రావణ బాష్పీభవన స్థానం?

అ) 102°C ఆ) 100°C

ఇ) 101°C ఈ) 100.52°C

13. రౌల్ట్ నియమం ప్రకారం, ద్రావణ సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత, _____ కు సమానం

అ) ద్రావణి మోల్ భాగం

ఆ) ద్రావిత మోల్ భాగం

ఇ) ద్రావిత మోల్‌ల సంఖ్య

ఈ) ద్రావణి మోల్‌ల సంఖ్య

14. ఒకే ఉష్ణోగ్రత వద్ద క్రింది ఇవ్వబడి ఉన్న ద్రావణపు జంటలలో ఏది ఐసోటోనిక్ జంట అవుతుంది?

అ) 0.2 M $BaCl_2$ మరియు 0.2M యూరియ

ఆ) 0.1 M గ్లూకోస్ మరియు 0.2 M యూరియ

ఇ) 0.1 M NaCl మరియు 0.1 M K_2SO_4

ఈ) 0.1 M $Ba(NO_3)_2$ మరియు 0.1 M Na_2SO_4

15. అవిద్యుత్ విశ్లేష్యం యొక్క, అనుభావిక ఫార్ములా (X) CH_2O అవుతుంది. 0.025M గ్లూకోస్ ద్రావణపు ద్రవాభిసరణ పీడనానికి సమానమైన పీడనాన్ని కల్గిన 6g ల X అనే పదార్థం కరిగి ఉన్న ద్రావణం కూడా అదే ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఉంది. X యొక్క అణు సూత్రం?

అ) $C_2H_4O_2$ ఆ) $C_8H_{16}O_8$

ఇ) $C_4H_8O_4$ ఈ) CH_2O

16. ఇచ్చిన ఉష్ణోగ్రత వద్ద, నీటిలో కరిగి ఉన్న ఆక్సిజన్ ద్రావణ K_H విలువ 4×10^4 atm, గాలిలో ఉన్న ఆక్సిజన్ యొక్క పాక్షిక పీడనం 0.4 atm అయితే, ద్రావణంలో ఉన్న ఆక్సిజన్ మోల్ భిన్నం?

అ) 4.6×10^3 ఆ) 1.6×10^4

ఇ) 1×10^{-5} ఈ) 1×10^5

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 62 5/6/2022 5:44:47 PM

17. 1.25M సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం నార్మాలిటీ

అ) 1.25 N ఆ) 3.75 N

ఇ) 2.5 N ఈ) 2.25 N

18. X మరియు Y అనే ద్రవాలను కలుపుట వలన వెచ్చని ద్రావణం లభించును. ఈ ద్రావణం ఒక

అ) ఆదర్శ ద్రావణం

(ఆ) ఆదర్శేతర ద్రావణం మరియు రౌల్ట్ నియమం నుండి ధనాత్మక విచలనం చెందును.

(ఇ) ఆదర్శ ద్రావణం మరియు రౌల్ట్ నియమం నుండి ఋణాత్మక విచలనం చెందును.

(ఈ) ఆదర్శేతర ద్రావణం మరియు రౌల్ట్ నియమం నుండి ఋణాత్మక విచలనం చెదును.

19. నీటిలోని చక్కెర ద్రావణపు సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత 3.5×10^{-3} ఆ ద్రావణంలో నీటి యొక్క మోల్ భిన్నం

అ) 0.0035 ఆ) 0.35

ఇ) 0.0035 / 18 ఈ) 0.9965

20. 92 గ్రా ల టొలీన్ బాష్పపీడనాన్ని 90% వరకు తగ్గించడానికి, దీనిలో కరిగించవలసిన అబాష్పశీల ద్రావిత ద్రవ్యరాశి (మోలార్ ద్రవ్యరాశి 80 గ్రా మోల్$^{-1}$)

అ) 10 గ్రా ఆ) 20 గ్రా

ఇ) 9.2 గ్రా ఈ) 8.89 గ్రా

21. ఒక ద్రావణం గాఢత మరియు ద్రవాభిసరణ పీడనానికి (π) మధ్య (c మోల్ L^{-1}) గీసిన గ్రాఫ్, ఒక సరళ రేఖ. దీని వాలు 310R ఇక్కడ 'R' వాయు స్థిరాంకం. ద్రవాభిసరణ పీడనం లెక్కించబడిన ఉష్ణోగ్రత

అ) 310×0.082 K ఆ) 310°C

ఇ) 37°C ఈ) $\frac{310}{0.082}$ K

22. 200 మి.లీ సజల ప్రోటీన్ ద్రావణంలో, 1.26 గ్రా ల ప్రోటీన్ ఉంది. 300 కె ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఈ ద్రావణపు ద్రవాభిసరణ పీడనం విలువ 2.52×10^{-3} bar అని కనుగొనబడినది. ప్రోటీన్ మోలార్ ద్రవ్యరాశి

(R = 0.083 L bar మోల్$^{-1}$ కె$^{-1}$)

అ) 62.22 కి.గ్రా మోల్$^{-1}$ ఆ) 12444గ్రా మోల్$^{-1}$

ఇ) 300గ్రా మోల్$^{-1}$ ఈ) పై వేవియూ కావు

23. బలమైన విద్యుత్ విశ్లేష్యం బేరియం హైడ్రాక్సైడ్ సజల ద్రావణానికి వాంట్‌హాఫ్ గుణకం విలువ(NEET)

అ) 0 ఆ) 1

ఇ) 2 ఈ) 3

24. 10% W/W గాఢత గల సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ సజల ద్రావణం మోలాలిటి ఎంత?

అ) 2.778 ఆ) 2.5

ఇ) 10 ఈ) 0.4

25. ఒక ద్రావణంలో 'n' ద్రావణి అణువులు సాహచర్యం చెందునపుడు ద్రావిత సాహచర్య అవధిని తెల్పే సరియైన సమీకరణం

అ) $\alpha = \frac{n(i-1)}{n-1}$ ఆ) $\alpha^2 = \frac{n(1-i)}{(n-1)}$

ఇ) $\alpha = \frac{n(i-1)}{1-n}$ ఈ) $\alpha = \frac{n(1-i)}{n(1-i)}$

26. క్రింది ఇవ్వబడిన సజల ద్రావణములలో అత్యధిక బాష్పీభవన స్థానం కలిగి ఉన్నది. ఏది?

అ) 0.1M KNO_3 ఆ) 0.1 M Na_3PO_4

ఇ) 0.1 M $BaCl_2$ ఈ) 0.1 M K_2SO_4

27. నీటి ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత స్థిరాంకం 1.86 కె. కిగ్రా మోల్$^{-1}$. 45 గ్రా నీటిలో 5 గ్రా ల Na_2SO_4 కరిగించినపుడు, ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత 64°C, Na_2SO_4 యొక్క వాంట్‌హాఫ్ గుణకం విలువ

అ) 2.50 ఆ) 2.63

ఇ) 3.64 ఈ) 5.50

28. NaCl మరియు KCl ల సమాన మోలార్ ద్రావణాలు తయారుచేయబడినవి. NaCl ద్రావణపు ఘనీభవన స్థానం –2°C అయినచో KCl ద్రావణపు ఆశించదగిన ఘనీభవన స్థాన విలువ ఎంత?

అ) –2°C ఆ) – 4°C

ఇ) – 1°C ఈ) 0°C

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 63 5/6/2022 5:44:50 PM

29. 0.54 వాంట్ హాఫ్ గుణకం కలిగిన బెంజీన్‌లో, ఫీనాల్ అణువు ద్విఅణుకరణం చెందును. సాహచర్య అవధి ఎంత?

అ) 0.46 ఆ) 92

ఇ) 46 ఈ) 0.92

30. ప్రకటన: ఒక ఆదర్శ ద్రావణం రౌల్ట్ నియమాన్ని అనుసరించును.

కారణం: ఒక ఆదర్శ ద్రావణంలో, ద్రావణి – ద్రావణి, ద్రావితం – ద్రావితం అన్యోన్య చర్యలు ద్రావితం – ద్రావణి యొక్క, అన్యోన్య చర్యలకు సమానంగా ఉండును.

(అ) ప్రకటన మరియు కారణం రెండునూ సరియైనవి మరియు కారణం ప్రకటనకు సరైన వివరణ ఇస్తుంది.

(ఆ) ప్రకటన మరియు కారణం రెండునూ సరియైనవి కాని కారణం ప్రకటనకు సరైన వివరణను ఇవ్వలేదు.

(ఇ) ప్రకటన సరియైనది కాని కారణం తప్పు

(ఈ) ప్రకటన, కారణం రెండునూ తప్పు

II. క్రింది ప్రశ్నలకు క్లుప్తముగా సమాధానములిమ్ము.

31. (i) మోలాలిటి (ii) నార్మాలిటీలను నిర్వచింపుము

32. ద్రవ బాష్పపీడనం అనగానేమి? సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత అంటే ఏమిటి?

33. హెన్రీ నియమమును నిర్వచించి వివరించుము.

34. రౌల్ట్ నియమమును నిర్వచింపుము మరియు అబాష్పశీల ద్రావితాన్ని ద్రావణిలో కరిగించునపుడు ఏర్పడే బాష్పపీడన నిమ్నతకు సమీకరణమును ఉత్పాదించుము.

35. మోలాల్ ఘనీభవన నిమ్నత స్థిరాంకం అంటే ఏమిటి? ఇది ద్రావితం స్వభావంపై ఆధారపడుతుందా?

36. ద్రవాభిసరణం అంటే ఏమిటి?

37. ఐసోటోనిక్ ద్రావణం అనగానేమి?

38. 'A' అనే ఘనపదార్థం మరియు దాని మూడు ద్రావణాలైన
(i) సంతృప్త ద్రావణం (ii) అసంతృప్త ద్రావణం (iii) అతి సంతృప్త ద్రావణములను మీ దగ్గర ఇవ్వడమైనది. ఏ ద్రావణం ఏ రకానికి చెందినదని ఎలా కనుగొనగలవు?

39. ద్రావణీయతపై పీడన ప్రభావాన్ని వివరించండి.

40. 12 M గాఢత కలిగిన హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంలో 1.2 గ్రా $లీ^{-1}$ సాంద్రతను కల్గిన ఒక ద్రావణం ఉంది. దాని మోలాలిటీని లెక్కించండి.

41. 370.28 కె ఉష్ణోగ్రత వద్ద 0.25 M గ్లూకోస్ ద్రావణపు ద్రవాభిసరణ పీడనం సుమారు రక్తం ద్రవాభిసరణ పీడనమునకు సమానంగా ఉన్నది. రక్తం ద్రవాభిసరణ పీడనం ఎంత?

42. 500 గ్రా నీటిలో 7.5 గ్రా ల గ్లైసిన్ (NH_2-CH_2-COOH) కరిగి ఉన్న ద్రావణపు మోలాలిటిని లెక్కించుము.

43. (i) 100 గ్రా నీటిలో 10 గ్రా మిథనోల్ (CH_3OH) కరిగి ఉన్న ద్రావణం (ii) 200 గ్రా నీటిలో 20 గ్రా ఇథనోల్ (C_2H_5OH) కరిగి ఉన్న ద్రావణం అనే పై రెండు ద్రావణాలలో తక్కువ ఘనీభవన స్థానాన్ని కలిగిన ద్రావణం ఏది?

44. ఒక లీటర్ 10^{-4} మీ పొటాషియం సల్ఫేట్‌లో ఎన్ని మోల్‌ల ద్రావితం కరిగి ఉంది?

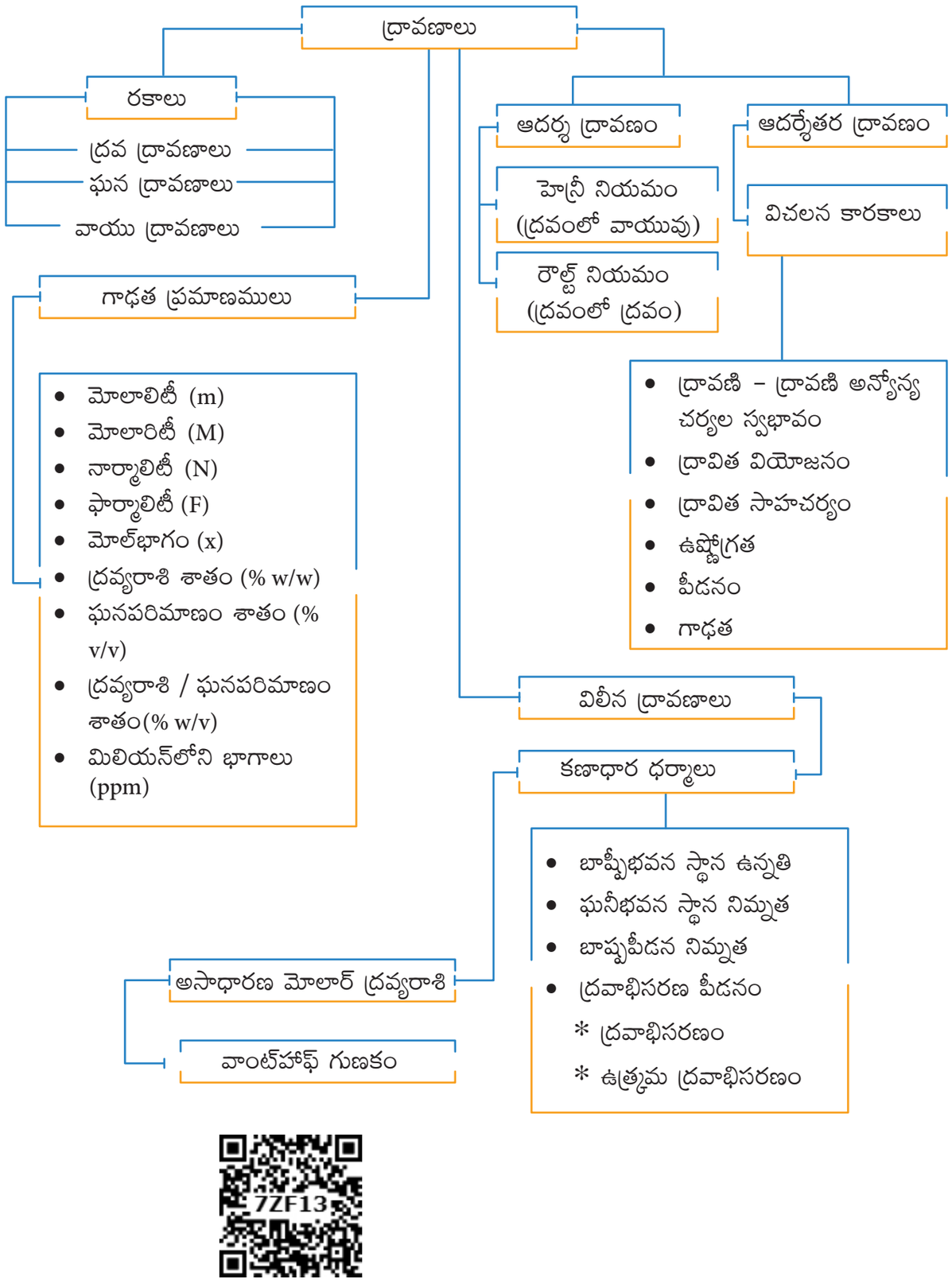
45. ఒక నిర్దిష్ట స్థిర ఉష్ణోగ్రత వద్ద, బెంజీన్‌లో ఉన్న మీథేన్ ద్రావణీయతకు హెన్రీ నియమ స్థిరాంకం $4.2x10^{-5}$ mm Hg ఈ ఉష్ణోగ్రత వద్ద i) 750 mm Hg ii) 840 mm Hg వంటి పీడనములందు మీథేన్ ద్రావణీయతను లెక్కించండి.

46. ఒక నిర్దిష్ట ద్రావణమునకు, పరిశీలించిన నీటి ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత 0.093^0C అవుతుంది. ద్రావణపు గాఢతను మోలాలిటిలో లెక్కించండి. నీటి మోలాల్ నిమ్నత స్థిరాంకం 1.86 కె కి.గ్రా $మోల్^{-1}$ అని ఇవ్వబడినది.

47. ఇచ్చిన ఉష్ణోగ్రత వద్ద, శుద్ధ బెంజీన్ (C_6H_6) కు బాష్పపీడనం 640 mm Hg అవుతుంది. 2.2 గ్రా ల అబాష్పశీల ద్రావితాన్ని 40 గ్రా ల బెంజీన్‌లో చేర్చబడును. ద్రావణం బాష్పపీడనం 600 mm Hg అయిన ద్రావితం మోలార్ ద్రవ్యరాశిని లెక్కించండి.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 64 5/6/2022 5:44:50 PM

భావన చిత్రపటము



7ZF13

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 65 5/6/2022 5:44:50 PM

ద్రవాభిసరణం

ఈ ప్రక్రియనుపయోగించి ద్రవాభిసరణం గురించి బాగుగా తెలుసుకొనగలరు.

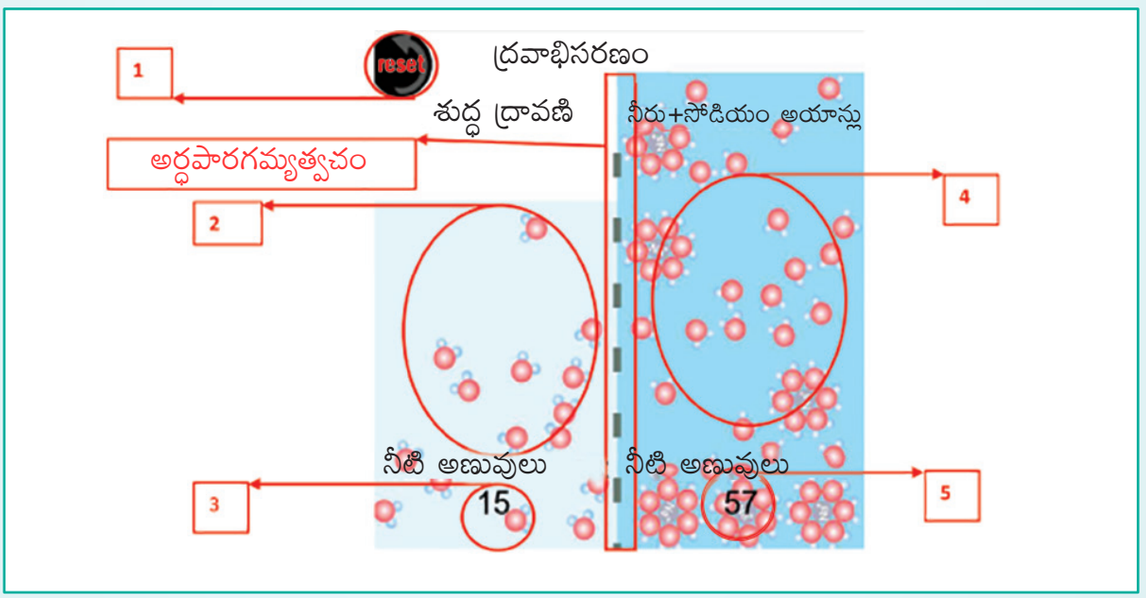
http://www.freezeray.com/flashFiles/ammoniaConditions.htm

URL కు వెళ్ళుము (లేదా) కుడి వైపు గల QR code ను స్కేన్ చేయుము.

CR9W2

సోపానములు

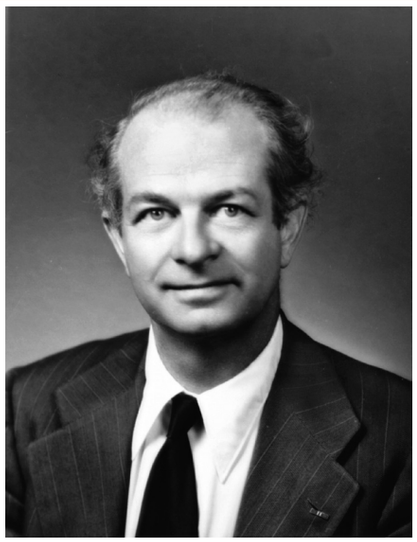
- బ్రౌసర్‌ను తెరచి ఇవ్వబడిన URL ను టైప్ చేయుము లేదా QR Code స్కేన్ చేయుము.
- క్రింద చూపిన విధంగా వెబ్ పేజిని గమనించండి
- అర్ధపారగమ్యత్వచం రెండు గదులను వేరు చేయుటను గమనించండి
- ఎడమ చేతి బాక్స్ 2 నందు శుద్ధ ద్రావణి మరియు కుడి చేతి వైపున ద్రావణం కలదు.
- పటంలోని పెట్టె 3 మరియు 5 నందు రెండు వైపులా నీటి అణువులు కలవు.
- నీటి అణువులు శుద్ధ ద్రావణి నుండి ద్రావణం వైపు వెళ్ళుటను గమనించగలవు. ఇది రెండు వైపులా నీటి అణువుల అమరికలోని వ్యత్యాసమును తెలుపును.
- పెట్టె 1 నందు రీస్టార్ట్‌ను నొక్కుట ద్వారా ఈ ప్రక్రియను మరల చూడవచ్చు.



11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 09.indd 66 5/6/2022 5:44:53 PM

అధ్యాయము 10

రసాయన బంధం



లైనస్ కార్ల్ పౌలింగ్ ఒక అమెరికా దేశపు రసాయనిక శాస్త్రజ్ఞుడు మరియు జీవ రసాయనిక శాస్త్రవేత్త, శాంతి దూత, రచయిత, విద్యావేత్త రసాయన శాస్త్రములోనే కాక అనేక జీవ శాస్త్రవేత్తలకు సహకారం అందించారు. రసాయనిక బంధ స్వభావము మరియు సంక్లిష్ట పదార్థాల నిర్మాణ అనుకూలతను వివరించి దాని అనువర్తనముపై పరిశోధన చేసినందుకు 1954 వ సంవత్సరంలో రసాయనిక శాస్త్ర విభాగంలో నోబెల్ బహుమతిని అందుకున్నారు.

అభ్యసన లక్ష్యాలు

ఈ అధ్యాయమును అభ్యసించిన తరువాత విద్యార్థులు

- రసాయనిక బంధము గురించి కొసెల్–లూయిస్ విధానమును వివరించుదురు.
- అష్టక నియమమును వివరించుదురు.
- సాధారణ అణువుల యొక్క లూయిస్ నిర్మాణముల పటములను గీయుదురు.
- వివిధ రకాల బంధములు ఏర్పడుట మరియు బంధ పారామితులను వివరించుదురు.
- సాధారణ అణువుల యొక్క రెసోనెన్స్ నిర్మాణములను గీయుదురు.
- బుణవిద్యుదాత్మకత అనే భావనను ఉపయోగించి సమయోజనీయ బంధముల ధృవణతను వివరించుదురు.
- VSEPR సిద్ధాంతాన్ని వివరించుదురు మరియు సాధారణ అణువుల యొక్క ఆకృతులను అంచనా వేయుదురు.
- సమయోజనీయ బంధములు ఏర్పడుటకు, సంయోజక బంధ విధానాన్ని వివరించుదురు.
- s, p మరియు d ఆర్బిటాల్‌లో అనేక సంకరీకరణలను వివరించుదురు. సాధారణ సమయోజనీయ అణువుల ఆకృతులను గీయుదురు.
- అణు ఆర్బిటాల్ సిద్ధాంతమును వివరించుదురు. బంధ క్రమమును లెక్కించుదురు, H_2, O_2, N_2 మరియు NO అణువుల అయస్కాంత ధర్మములను వివరించుదురు.
- లోహ బంధములను క్లుప్తముగా వివరించుదురు.

10.1 పరిచయము

వజ్రము కఠినమైనది కాని దీని మరొక రూపాంతరమైన గ్రాఫైట్ చాలా మృదువైనది. హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 67 17-03-2023 14:27:37

వంటివి ద్విపరమాణు అణువులగును, అయితే ఆదర్శ వాయువులు ఏక పరమాణువులు అగును. కార్బన్, క్లోరిన్‌తో కలిసి ద్రవస్థితిలో గల కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్‌ను ఏర్పరుచును. కాని ఇది నీటిలో కరగదు అయితే సోడియం, క్లోరిన్‌తో కలిసి కఠినమైన స్ఫటిక రూపము గల సోడియం క్లోరైడ్‌ను ఏర్పరుచును. ఇది సులభంగా నీటిలో కరుగును.

పైన పేర్కొన్న ధర్మములకు ఆ అణువులలో గల పరమాణువులకు మధ్య పర్పసర చర్యల స్వభావము ఆధారముగా ఉండును. ఇంకనూ ఈ పరస్పర చర్యలే, అణువులలో గల పరమాణువులు / అయానులు బంధింపబడుటకు కారణము. ఒక అణువులో గల పరమాణువులు / అయానులు బంధింపబడుటకు కారణము, పరమాణువులకు మధ్య గల ఆకర్షణ శక్తిని రసాయనిక బంధము అని చెప్పబడును.

పరమాణువులు ఒక నిర్దిష్ట నిష్పత్తులతో మాత్రమే కలిసి అణువులను ఏర్పరుచును. ఎందుకు? ఉదాహరణకు ఆక్సిజన్, హైడ్రోజన్‌తో కలిసి నీటిని (H_2O) ఇచ్చును. ఇంకనూ కార్బన్‌తో కలిసినప్పుడు కార్బన్‌డైఆక్సైడు (CO_2) ను ఇచ్చును. నీటి అణువు 'V' ఆకారము కలిగియున్నది. అయితే CO_2 సరళరేఖ నిర్మాణములో నుండును. పైన చెప్పబడినటువంటి విషయాలకు సమాధానం కొరకు రసాయనిక బంధము యొక్క నియమములు ఉపయోగపడుచున్నవి. చాలా సంవత్సరాలుగా అభివృద్ధి చెందించబడి రసాయనిక బంధమును వివరించుటకు ఉపయోగపడు అనేక నియమములు మరియు సిద్ధాంతముల గురించి ఈ పాఠ్యాంశములో అభ్యసించెదము.

10.1.1 రసాయనిక బంధము గూర్చి కోసెల్ – లూయిస్ విధానము

1916లో రసాయన బంధమును గురించి సరైన విధానమును కొసెల్ మరియు లూయిస్ అను విజ్ఞాన శాస్త్రవేత్తలచే ప్రతిపాదించబడెను. ఆదర్శవాయువులు ఇతర పరమాణువులతో చర్యనొందవు లేదా అరుదుగా చర్యనొందు స్వభావమును కలిగి మంద స్వభావముతో ఉండుటనాధారంగా రసాయన బంధమును ఏర్పరచును అని ఈ విజ్ఞాన శాస్త్రవేత్తలు ప్రతిపాదించిరి.

ఆదర్శ వాయువులు చివరి కక్ష్యలో పూర్తిగా నింపబడిన ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసమును కలిగియుండుటచే అధిక స్థిరత్వమును పొందియున్నవి అని వీరు ప్రతిపాదించిరి. ఆదర్శ వాయువులు తప్ప మిగత మూలకాలు వాటి చివరి కక్ష్యలో ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ ఎలక్ట్రానులను కోల్పోవుట, స్వీకరించుట లేదా పంచుకొనుట మూలముగా స్థిరత్వమును పొందుటకు ప్రయత్నించును. ఉదాహరణకు NaCl ఏర్పడుటలో సోడియం ఒక ఎలక్ట్రాన్‌ను కోల్పోవుట వలన Na^+ అయాన్‌గా ఏర్పడును. అది కోల్పోవు ఎలక్ట్రాన్‌ను క్లోరిన్ స్వీకరించి Cl^- అయాన్‌ను ఏర్పరుచును. దీని ప్రభావంగా రెండు పరమాణువులు వాటికి దగ్గరగా గల ఆదర్శ వాయువుల యొక్క స్థిర ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసమును పొందును.

ఈ విధముగా ఏర్పడిన Na^+ మరియు Cl^- అయానులకు మధ్య స్థిర విద్యుత్ ఆకర్షణ బలము కారణముగా ఈ అయానులు బంధించబడెను. ఇంకనూ ఈ ఆకర్షణ బలమును రసాయన బంధము అనియూ ముఖ్యముగా అయానిక బంధము అని పిలువబడుచున్నది.

$$Na \longrightarrow Na^+ + e^-$$
$$[Ne]\ 3s^1 \qquad\qquad [Ne]$$

$$Cl + e^- \longrightarrow Cl^-$$
$$[Ne]\ 3s^2\ 3p^5 \qquad\qquad [Ar]$$

$$Na^+ + Cl^- \longrightarrow NaCl$$

నైట్రోజన్ ఆక్సిజన్ వంటి ద్విపరమాణుక అణువులలో, వాటి పరమాణువులకు మధ్య ఎలక్ట్రాన్‌లను పంచుకొనుట వలన స్థిరమైన ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము ఏర్పడును అని G. N. లూయిస్ ప్రతిపాదించిరి. పరమాణువులకు మధ్య రసాయన బంధము మరియు పరమాణువుల బాహ్య కక్ష్యలో గల ఎలక్ట్రాన్‌లను సూచించుటకు ఒక సాధారణ మార్గమును ఇతను పరిచయము చేసెను. ఈ పద్ధతి లూయిస్ బిందు నిర్మాణము అని పిలువబడుచున్నది. ఈ పద్ధతిలో ఒక మూలకము యొక్క సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌లను (బాహ్య కక్ష్య

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 68 17-03-2023 14:27:37

ఎలక్ట్రాన్‌లు) ఆ మూలకము యొక్క సంకేతము చుట్టు చిన్న బిందువులుగా సూచించబడును. మొదటి నాలుగు ఎలక్ట్రాన్‌లు పరమాణు సంకేతము యొక్క నాలుగు ప్రక్కల నాలుగు చుక్కలుగా సూచించబడును. ఐదవ ఎలక్ట్రాన్ నుంచి, ఎలక్ట్రాన్‌లను జతలుగా గుర్తించబడుచున్నవి. ఉదాహరణకు నైట్రోజన్ ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $1s^2$, $2s^2, 2p^3$ ఇది ఐదు సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌లను బాహ్య కక్ష్యలో కలిగియున్నది. దీని లూయిస్ నిర్మాణము క్రింద ఇవ్వబడిన విధముగా ఉండును.



పటము 10.1 నైట్రోజన్ పరమాణువు యొక్క లూయిస్ నిర్మాణము

ఇదే విధముగా కార్బన్ మరియు ఆక్సిజన్ లూయిస్ నిర్మాణములు క్రింది విధముగా వ్రాయవచ్చును.



పటము 10.2 C మరియు O ల లూయిస్ నిర్మాణములు

హీలియంలోని సంయోజక కక్ష్యలో ఉన్న రెండు ఎలక్ట్రానులను ఒక జత చుక్కల రూపములో సూచించబడుటను ఒక ప్రత్యేకతగా గుర్తించవలెను.



పటము 10.3 He పరమాణువు యొక్క లూయిస్ నిర్మాణము

అష్టక నియమము

రసాయనిక బంధమును గురించి కోసెల్ లూయిస్ విధానము అష్టక నియమము ఏర్పడుటకు కారణముగా నుండెను. "ఒక రసాయన బంధములో పాల్గొను అన్ని పరమాణువులు వాటి బాహ్య కక్ష్యలో (సంయోజక కక్ష్య) 8 ఎలక్ట్రానులను పొందునట్లుగా ఎలక్ట్రానులను పంచుకొనును లేదా బదిలీ చేసుకొనును".

10.2 రసాయన బంధముల రకములు

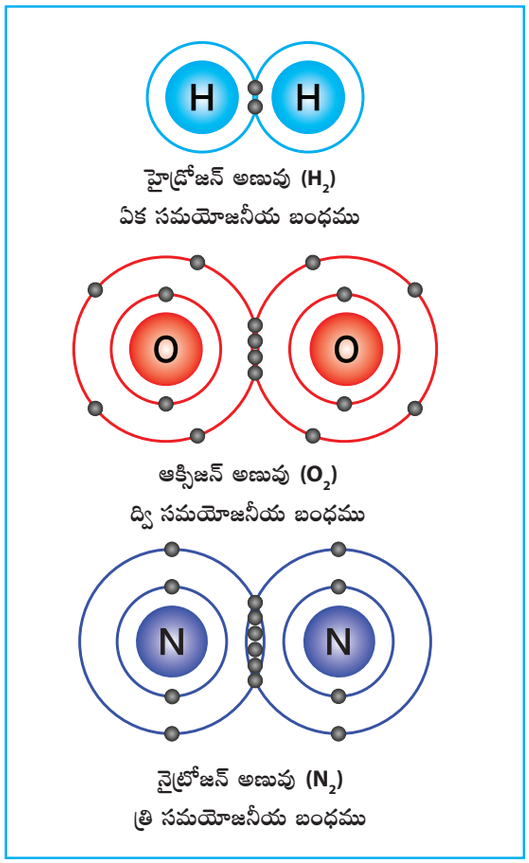
బంధిత పరమాణువుల మధ్య గల పరస్పర స్వభావం ఆధారంగా రసాయన బంధములను వర్గీకరించవచ్చును. ప్రధానంగా రసాయన బంధములు రెండు రకములు, అవి సమయోజనీయ బంధాలు మరియు అయానిక బంధములు. సాధారణముగా లోహములు, అలోహములతో చర్య జరిపి అయానిక సమ్మేళనాలను ఏర్పరుచును. అలోహ సమ్మేళనములలో సమయోజనీయ బంధములు ఏర్పడును.

10.2.1 సమయోజనీయ బంధములు

మంద వాయువులు తప్ప ఇతర అన్ని మూలకాలు సమ్మేళనాలుగాను లేక బహుపరమాణు అణువులుగాను ఏర్పడునని మీకు తెలుసా? రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు సంయోగం చెందుట వలన ఏర్పడు హైడ్రోజన్ అణువును మనము పరిశీలిద్దాం. ఒక్కొక్క హైడ్రోజన్ పరమాణువు వాటికి దగ్గరగా ఉన్న ఆదర్శ వాయువైన హీలియం ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసమును పొందుటకు, ఇంకనూ ఒక ఎలక్ట్రాన్ అవసరమగును. రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు వాటి ఎలక్ట్రానులను పరస్పరము సమానముగా పంచుకోవడం వలన రెండు హైడ్రోజన్‌లు స్థిరమైన ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసమును పొందునని లూయిస్ భావించెను. ఇదే విధముగా ఆక్సిజన్ అణువులో రెండు ఆక్సిజన్ పరమాణువులు వాటి మధ్య రెండు ఎలక్ట్రాన్ జతలను సమానంగా పంచుకొంటాయి. ఇంకనూ నైట్రోజన్ అణువులో నైట్రోజన్ పరమాణువుల మధ్య మూడు జతల ఎలక్ట్రాన్‌లను పంచుకొనును. "ఈ విధంగా సంయోగం చెందు రెండు పరమాణువుల మధ్య ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ ఎలక్ట్రాన్ జతలను సమానముగా పంచుకొనుట వలన వాటి మధ్య రసాయన బంధము ఏర్పడును. ఈ బంధమునే సమయోజనీయ బంధము అని అందురు" హైడ్రోజన్ వలె సంయోగము చెందు రెండు పరమాణువుల మధ్య ఒక జత ఎలక్ట్రాన్‌లను పంచుకొనుట వలన వాటి

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 69 17-03-2023 14:27:37

మధ్య ఏక సమయోజనీయ బంధము ఏర్పడును. సంయోగము చెందు రెండు పరమాణువుల మధ్య రెండు లేదా మూడు ఎలక్ట్రాన్ జతలను పంచుకుంటే వాటి మధ్య ఏర్పడు సమయోజనీయ బంధములను వరుసగా ద్విబంధము లేదా త్రిబంధము అని అందురు.



పటము 10. 4 సమయోజనీయ బంధములను సూచించు లూయిస్ నిర్మాణము

10.2.2 సమయోజనీయ బంధములను సూచించు లూయిస్ నిర్మాణము (లూయిస్ బిందు నిర్మాణము):

సంయోగము చెందు రెండు పరమాణువుల మధ్య గల సమయోజనీయ బంధము ఏర్పడు చిత్రవర్ణననే లూయిస్ నిర్మాణము (లూయిస్ బిందు నిర్మాణము) అందురు. ఈ నిర్మాణములలో సంయోగము చెందు పరమాణువుల మధ్య పంచుకొను సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌లను ఆ పరమాణువుల మధ్య ఒక జత బిందువులుగాను (చిన్న గీతగా) మరియు బంధములో పాలు పంచుకొనని ఎలక్ట్రానులను ఆ పరమాణువు పైన ఒక జత బిందువులుగాను (ఒంటరి జతగా) సూచించబడును.

ఏదైనా ఒక సమ్మేళనమునకు లూయిస్ బిందు నిర్మాణము క్రింద సూచించిన సోపానములలో వ్రాయవచ్చును. నీటి అణువునకు లూయిస్ నిర్మాణమును వ్రాయుట ద్వారా ఈ సోపానములను మనము అవగాహన చేసుకొనవచ్చును.

1. **అణువు యొక్క మౌలిక (skeletal) నిర్మాణమును గీయుట:** సాధారణముగా అధిక ఋణవిద్యుదాత్మకత (electronegative) గల పరమాణువును మధ్య భాగంలో అమర్చవలెను. హైడ్రోజన్ మరియు ఫ్లోరిన్ పరమాణువులను నిర్మాణములో చివరలలో అమర్చవలెను. నీటి అణువు యొక్క మౌలిక నిర్మాణము.

   H O H

2. **ఒక అణువులో గల అన్ని పరమాణువుల మొత్తపు సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్యను లెక్కించుట:** బహు పరమాణుక అయానుల విషయంలో సంయోజక ఎలక్ట్రానులను లెక్కించునపుడు అయాన్ యొక్క ఆవేశమును పరిగణనలోనికి తీసుకొనవలెను. ఋణావేశపు అయాన్‌ల విషయంలో, సంయోజక ఎలక్ట్రానుల సంఖ్యతో పాటు ఋణావేశపు అయాన్ యొక్క విద్యుదావేశ సంఖ్యను చేర్చుకొనవలెను. ధనావేశపు అయాన్ విషయంలో, మొత్తము సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్య నుండి ఋణావేశపు అయాన్‌ల విద్యుదావేశమును తీసివేయవలెను.

   నీటి అణువులో మొత్తము సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌లు [2×1 (హైడ్రోజన్ సంయోజక ఎలక్ట్రాన్)] + [1 × 6 (ఆక్సిజన్ సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌లు)] = 2 + 6 = 8.

3. **అణువు యొక్క మౌలిక (skeletal) నిర్మాణములో పరమాణువుల మధ్య ఏక బంధమును గీయుట:** ఒక్కొక్క బంధము రెండు సంయోజక ఎలక్ట్రానులను (ఒక బంధపు జత) సూచించును. నీటి అణువులో

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 70 17-03-2023 14:27:38

నాలుగు సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌లను క్రింద ఇవ్వబడినట్లుగా రెండు బంధములను మనము గీయవచ్చును.



4. **మిగిలిన సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌లను జతలుగా (ఒంటరి జత) అణువులో గల అన్ని పరమాణువులు ఎనిమిది ఎలక్ట్రానులను (హైడ్రోజన్‌కు ఒక జత ఎలక్ట్రాన్) పొందునట్లుగా పంచుకొనుట.** ఇతర పరమాణువులతో పోలిస్తే అధిక ఋణవిద్యుదాత్మకత కలిగిన పరమాణువు నుండి ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్‌ల పంపిణి మొదలవుతుంది. నీటి అణువులో మిగిలిన నాలుగు ఎలక్ట్రాన్‌లు (రెండు ఒంటరి జతలు) అధిక ఋణవిద్యుదాత్మకత కలిగిన కేంద్రక ఆక్సిజన్ పైన రెండు ఒంటరి జతలుగా గుర్తించబడును. ఆక్సిజన్ ఎనిమిది ఎలక్ట్రానులను (అష్టక) పొందును.



5. **అన్ని పరమాణువులు అష్టక నియమమును (ఎనిమిది ఎలక్ట్రానులను) పాటించుచున్నవా? అని సరిచూచుట: (హైడ్రోజన్ పరమాణువునకు జత ఎలక్ట్రానులు)**

అష్టక నియమము పొందునపుడు ఒంటరి జత ఎలక్ట్రానులను ఉపయోగించి పరమాణువుల మధ్య అదనపు బంధములను ఏర్పరుచుట ద్వారా అష్టక నియమమును సంతృప్త పరచవలెను.

నీటి అణువులో ఆక్సిజన్ ఎనిమిది ఎలక్ట్రానులను హైడ్రోజన్ జంట ఎలక్ట్రానులను కలిగియున్నందు వలన ఒంటరి జతనుపయోగించి అదనపు బంధములను ఏర్పరచవలసిన అవసరము లేదు. క్రింద ఇవ్వబడిన విధముగా నీటి యొక్క లూయిస్ నిర్మాణము ఉండును.



పటము 10.5 నీటి యొక్క లూయిస్ నిర్మాణము

నత్రిక ఆమ్లమునకు లూయిస్ నిర్మాణమును గీద్దాము.

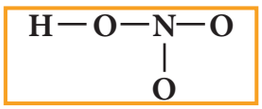
1. మౌలిక నిర్మాణము:



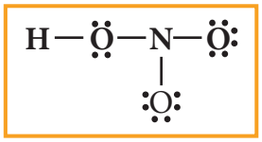
2. HNO_3 లో ఉన్న మొత్తము సంయోజక ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య

$= [1 \times 1(\text{హైడ్రోజన్})] + [1 \times 5\ (\text{నైట్రోజన్})] + [3 \times 6\ (\text{ఆక్సిజన్})] = 1 + 5 + 18 = 24$

3. పరమాణువుల మధ్య ఏక బంధములను గీయుట HNO_3 కు పటంలో చూపిన విధముగా, నాలుగు బంధములను గీయుటకు వీలగును. ఇది ఎనిమిది ఎలక్ట్రాన్‌లచే (4 బంధ జతలు) ఏర్పడినది.



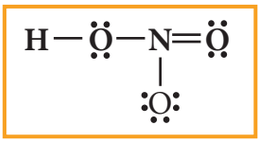
4. మిగిలిన 16 ఎలక్ట్రాన్‌లను (24 - 8= 16) అధిక ఋణవిద్యుదాత్మకత కలిగిన ఆక్సిజన్ పరమాణువు నుండి ప్రారంభించి ఒక్కొక్క పరమాణువునకు ఎనిమిది ఎలక్ట్రాన్‌లను పొందు విధముగా పంచవలెను. నిర్మాణము యొక్క చివరి భాగములో ఉన్న ఒక్కొక్క ఆక్సిజన్ పైన తలా మూడు జతల ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్‌లు అనగా మొత్తము ఆరు ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్‌లను అష్టక నియమము పొందు విధముగా పంచవలెను. మిగిలిన రెండు ఒంటరి జతలు హైడ్రోజన్‌తో సంయోగం చెందిన ఆక్సిజన్‌పై ఉంచుట వలన అవి అష్టక నియమమును పొందును.



5. అన్ని పరమాణువులు అష్టక విన్యాసమును పొందియున్నవా అని సరిచూడవలెను. పైన పేర్కొన్న పంపిణిలో నైట్రోజన్ పరమాణువు ఎనిమిది ఎలక్ట్రాన్‌లను పొందుటకు ఒక జత

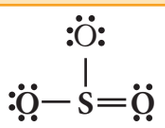
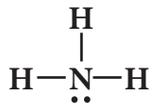
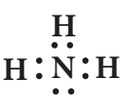
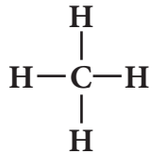
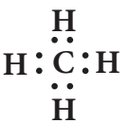
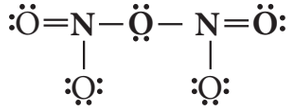
11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 71 17-03-2023 14:27:38

తక్కువగా ఉన్నది, కావున నిర్మాణము చివరిలో ఉన్న ఆక్సిజన్ నుండి ఒక ఒంటరి జతను ఉపయోగించి ఆ ఆక్సిజన్‌కు నైట్రోజన్‌తో మరియొక బంధము ఏర్పడును. నత్రిక ఆమ్లము యొక్క లూయిస్ నిర్మాణము.



పటము 10.6 నత్రిక ఆమ్లము యొక్క లూయిస్ నిర్మాణము

పట్టిక 10.1 కొన్ని అణువుల లూయిస్ బిందు నిర్మాణములు

వరుస సంఖ్య	అణువు	లూయిస్ నిర్మాణము	
1.	సల్ఫర్ ట్రై ఆక్సైడ్ (SO_3)		
2.	అమ్మోనియా (NH_3)		
3.	మీథేన్ (CH_4)		
4.	డై నైట్రోజన్ పెంటాక్సైడ్ (N_2O_5)		

గమనిక

కొన్ని మూలకములు వాటి యొక్క అత్యధిక సమ్మేళనములలో నిర్ణీత సంఖ్యలో మాత్రమే బంధములను ఏర్పరుచును. ఉదాహరణకు ఫ్లోరిన్ ఒకే ఒక బంధమును మాత్రమే ఏర్పరుచును. హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్, నైట్రోజన్ మరియు కార్బన్ పరమాణువులు వరుసగా ఒకటి, రెండు, మూడు, నాలుగు బంధములను ఏర్పరుచును.

స్వీయ మూల్యాంకనము

i) నైట్రస్ ఆమ్లము (HNO_2)

ii) ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లము (H_3PO_4)

iii) సల్ఫర్ ట్రై ఆక్సైడు (SO_3)

వంటి వాటికి లూయిస్ నిర్మాణములను గీయుము.

10.2.3 సాంప్రదాయ ఆవేశము

కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ (CO_2) కు లూయిస్ నిర్మాణమును గీయుట

1. మౌలిక నిర్మాణము:

O C O

2. CO_2 తో గల మొత్తపు సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్య
= [1 x 4 (కార్బన్)] +[2 x 6 (ఆక్సిజన్)] = 4+ 12 = 16
3. పరమాణువులకు మధ్య ఏక బంధమును గీయుము. క్రింది పటములో చూపబడిన విధముగా CO_2 అణువుకు రెండు ఏక బంధములు గీయవచ్చును. ఈ బంధములు

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 72 17-03-2023 14:27:38

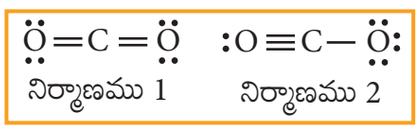
ఏర్పడుటకు (రెండు బంధపు జతలు) నాలుగు ఎలక్ట్రాన్‌లు కారణముగా ఉన్నవి.

$$O — C — O$$

4. మిగిలిన 12 ఎలక్ట్రాన్‌లను (16 - 4= 12) ఆరు ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్‌లుగా అధిక ఋణవిద్యుదాత్మకత కలిగిన ఆక్సిజన్ నుండి ప్రారంభించి పంపిణీ చేయవలెను. చివరలలో గల రెండు ఆక్సిజన్‌ల పైన ఎనిమిది ఎలక్ట్రాన్‌లను పొందు విధముగా (ఒక్కొక్క ఆక్సిజన్‌కు మూడు ఎలక్ట్రాన్ జతలు) పంపిణి చేయవలెను.



5. అన్ని పరమాణువులు అష్టక నియమమును పొందియున్నవా అని సరిచూచుట. పైన పేర్కొన్న విధముగా పంపిణీలో మధ్యలో గల కార్బన్ పరమాణువు ఎనిమిది ఎలక్ట్రాన్‌లను పొందుటకు రెండు ఎలక్ట్రాన్ జతలు తక్కువగా ఉన్నవి. కావున అష్టక నియమము పొందుటకు ఒక్కొక్క ఆక్సిజన్ పరమాణువు నుంచి ఒక ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్‌ను ఉపయోగించి లేదా ఒక ఆక్సిజన్ పరమాణువు నుండి రెండు లేదా ఒక జత ఎలక్ట్రాన్‌లను ఉపయోగించి కార్బన్‌తో ఒకటి కంటే అధిక బంధములను ఏర్పరుచుట ద్వారా క్రింది రెండు నిర్మాణములను గీయుటకు సాధ్యమగును.



పటము 10.7 (అ) కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్‌నకు సాధ్యమగు రెండు నిర్మాణములు

ఇదే విధముగా పైన పేర్కొన్న సోపానములను ఉపయోగించి లూయిస్ నిర్మాణములను గీయునపుడు అనేక అణువులకు ఒకటి కంటే ఎక్కువ అనుకూలమైన నిర్మాణములు గీయుటకు సాధ్యమగును. పైన పేర్కొన్న కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ యొక్క రెండు నిర్మాణాలను పరిశీలిద్దాం.

పై రూపాలలో ఏ అణువులోని ఎలక్ట్రానులు ఉత్తమ పంపిణిని సూచిస్తాయి? సమాధానము కనుగొనడానికి, లూయిస్ నిర్మాణాలలో ఒక్కొక్క పరమాణువు పై గల సాంప్రదాయక ఆవేశమును మనము తెలుసుకోవాలి. ఒక అణువులోని పరమాణువు సాంప్రదాయక ఆవేశము, ఒంటరి (isolated) పరమాణువు యొక్క సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్యలకు లూయిస్ నిర్మాణములో ఆ పరమాణువుకు కేటాయించిన ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్యకు మధ్య గల విద్యుత్ ఆవేశము వ్యత్యాసముగా ఉండును.

$$\text{పరమాణువు సాంప్రదాయక ఆవేశము} = N_v - \left(N_l + \frac{N_b}{2}\right)$$

ఇక్కడ,

N_v- ఒంటరి (isolated) స్థితిలో గల పరమాణువు యొక్క సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌లసంఖ్య

N_l - లూయిస్ నిర్మాణంలో పరమాణువు చుట్టూ ఒంటరి జతలుగా గల ఎలక్ట్రాన్‌లసంఖ్య

N_b - లూయిస్ నిర్మాణములో పరమాణువు చుట్టూ ఉన్న బంధములో (బంధపు జత) గల ఎలక్ట్రాన్లసంఖ్య

ఇప్పుడు రెండు నిర్మాణములలో గల పరమాణువుల యొక్క సాంప్రదాయ ఆవేశమును లెక్కించుట.

1 వ నిర్మాణము:

$$\text{కార్బన్‌పై సాంప్రదాయ ఆవేశము} = N_v - \left(N_l + \frac{N_b}{2}\right)$$

$$= 4 - \left(0 + \frac{8}{2}\right) = 0$$

$$\text{ఆక్సిజన్ పై సాంప్రదాయ ఆవేశము} = 6 - \left(4 + \frac{4}{2}\right)$$

$$= 0 \text{ (రెండు ఆక్సిజన్‌లకు)}$$

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 73 17-03-2023 14:27:38

2 వ నిర్మాణము:

కార్బన్‌పై సాంప్రదాయ ఆవేశము

$$= N_v - \left(N_l + \frac{N_b}{2} \right)$$

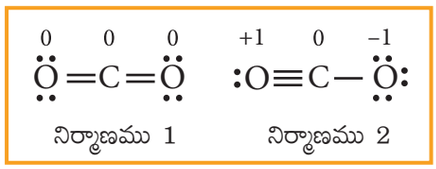
$$= 4 - \left(0 + \frac{8}{2} \right) = 0$$

ఏక బంధము గల ఆక్సిజన్ పై సాంప్రదాయ ఆవేశము

$$= 6 - \left(6 + \frac{2}{2} \right) = -1$$

త్రి బంధము గల ఆక్సిజన్ పై సాంప్రదాయ ఆవేశము

$$= 6 - \left(2 + \frac{6}{2} \right) = +1$$



పటము 10.7 (ఆ) కార్బన్‌డైఆక్సైడ్‌కు సాధ్యమగు రెండు నిర్మాణములు (సాంప్రదాయ ఆవేశములలో)

సాంప్రదాయ ఆవేశపు విలువ నుండి ఈ క్రింది మార్గదర్శకాలను ఉపయోగించి ఖచ్చితమైన లూయిస్ నిర్మాణమును ఎంచుకొనవచ్చును.

1. అన్ని పరమాణువుల యొక్క సాంప్రదాయ ఆవేశము విలువ సున్నగా గల నిర్మాణము ఇతర సాంప్రదాయ ఆవేశపు నిర్మాణముల కంటే ప్రాధన్యతను పొందును.
2. సాంప్రదాయ ఆవేశము విలువ తక్కువగా గల నిర్మాణములకు అధిక సాంప్రదాయ ఆవేశము కలిగిన నిర్మాణముల కంటే ప్రాధన్యత ఇవ్వబడుతుంది.
3. ఒక నిర్మాణములో అధిక ఋణవిద్యుదాత్మకత కలిగిన పరమాణువుపై ఋణాత్మక సాంప్రదాయ ఆవేశము కలిగియున్నప్పటికీ ఆ అమరిక ప్రాధాన్యతను కలిగియుండును.

CO_2 నిర్మాణముల విషయములో మొదటి నిర్మాణములో అన్ని సంప్రదాయక ఆవేశపు విలువలు సున్నాగా ఉన్నందున ఈ అమరిక రెండవ నిర్మాణము కంటే అధిక ప్రాధాన్యతను పొందును.

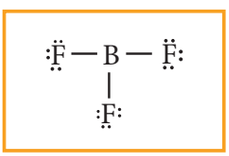
10.2.4 అష్టక నియమమునకు మినహాయింపుగా ఉన్న లూయిస్ నిర్మాణాలు

రెండవ పీరియడ్ మూలకములను కేంద్రక పరమాణువులుగా కలిగిన అణువుల కొరకు లూయిస్ అమరికను వ్రాయుటకు అష్టక నియమము ఉపయోగపడుతుంది. కొన్ని అణువులలో కేంద్ర పరమాణువు చుట్టూ ఎనిమిది కంటే అధికముగా గానో లేదా తక్కువగా గానో ఎలక్ట్రానులను కలిగిఉంటాయి. అష్టక నియమానికి గల మినహాయింపు గల వాటిని క్రింది మూడు రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చును.

1. ఎలక్ట్రాన్ లోపము గల కేంద్ర పరమాణువునకు కలిగిన అణువులు
2. బేసి సంఖ్యలో ఎలక్ట్రాన్లను కలిగియున్న అణువులు
3. సంయోజక కర్పరములను విస్తరించు స్వభావము గల అణువులు

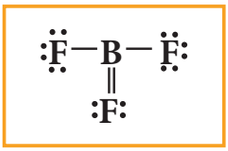
ఎలక్ట్రాన్ లోపము గల కేంద్ర పరమాణువును కలిగియున్న అణువులు

బోరాన్ ట్రై ఫ్లోరైడ్‌ను మనము ఉదాహరణగా తీసుకొని పరిశీలిద్దాము. కేంద్రక బోరాన్ పరమాణువు మూడు సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌లను కలిగి ఉంటుంది. ప్రతి ఫ్లోరిన్ పరమాణువు ఏడు సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌లను కలిగియుండును. లూయిస్ నిర్మాణము



పటము 10.8 (అ) BF_3 యొక్క లూయిస్ నిర్మాణము

పై నిర్మాణములో బోరాన్ పరమాణువు చుట్టూ ఆరు ఎలక్ట్రాన్‌లు మాత్రమే ఉంటాయి. ఒక ఫ్లోరిన్ నుండి ఒక ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్‌లు చలించి బోరాన్‌కు మరియు ఫ్లోరిన్‌కు మధ్య అదనపు బంధము ఏర్పడుటను క్రింద చూడవచ్చును.



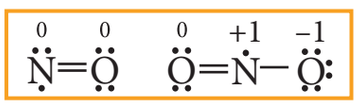
పటము 10.8 (ఆ) BF_3 యొక్క లూయిస్ నిర్మాణము

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 74 17-03-2023 14:27:39

అయినప్పటికీ, పై నిర్మాణములో అధిక ఋణవిద్యుదాత్మకత కలిగిన ఫ్లోరిన్ పరమాణువు సాంప్రదాయక ఆవేశము ధనావేశముగా ఉండుట వలన ఈ నిర్మాణము అనుకూలమైనది కాదు. అందువలన కేంద్రక బోరాన్ అసంపూర్తిగా ఉన్న అష్టక నియమముతో కూడిన నిర్మాణాలు అనుకూలమైనవి. BCl_3, $BeCl_2$ మొదలగు అణువులు కూడా అసంపూర్తి అష్టకములుగా ఉన్నవి.

బేసి సంఖ్యలో ఎలక్ట్రాన్‌లను కలిగిన అణువులు:

కొన్ని అణువులలో కేంద్రక పరమాణువు బేసి సంఖ్యలో సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌లను కలిగి ఉంటాయి. ఉదాహరణకు నైట్రోజన్‌డైఆక్సైడ్ మరియు నైట్రిక్‌ఆక్సైడ్‌లలో అన్ని పరమాణువులు పూర్తి అష్టక విన్యాసమును కలిగి ఉండవు. ఆ అణువులకు చెందిన లూయిస్ నిర్మాణాలు క్రింది పటములో చూపబడినవి.

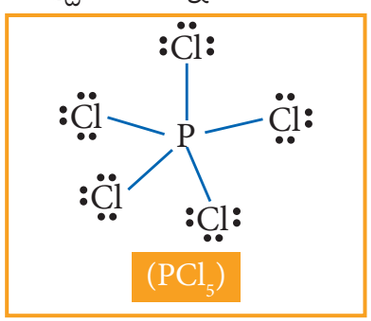


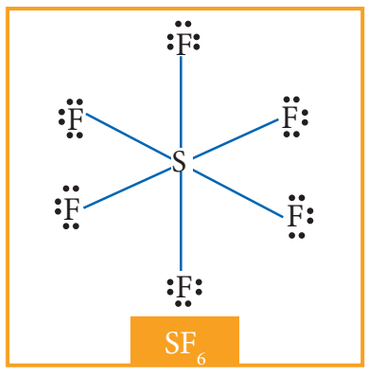
పటము 10.9 నైట్రిక్ ఆక్సైడ్ మరియు నైట్రోజన్ డై ఆక్సైడ్ యొక్క లూయిస్ నిర్మాణాలు (సాంప్రదాయ ఆవేశము)

విస్తరించిన సంయోజక కర్పరములతో అణువులు:

సల్ఫర్‌హెక్సాఫ్లోరైడ్ (SF_6) ఫాస్పరస్ పెంటా క్లోరైడ్ (PCl_5) వంటి అణువులలో కేంద్ర పరమాణువు చుట్టూ ఎనిమిది కంటే అధిక సంఖ్యలో సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌లు ఉన్నాయి. ఇక్కడ కేంద్ర పరమాణువు చుట్టూ ఉన్న ఖాళీ బాహ్య d ఆర్బిటాళ్ళను ఉపయోగించడం ద్వారా అదనపు ఎలక్ట్రాన్ జతలను ఉంచగలదు.

SF_6లో కేంద్రములో గల సల్ఫర్ పరమాణువు చుట్టూ ఆరు బంధిత జంట ఎలక్ట్రాన్‌లు లేదా పన్నెండు ఎలక్ట్రాన్‌లు ఉన్నాయి.





పటము 10.10 PCl_5 మరియు SF_6 యొక్క లూయిస్ నిర్మాణములు

స్వీయ మూల్యాంకనము

కార్బొనైల్ క్లోరైడ్ ($COCl_2$) యొక్క ప్రతి పరమాణువు పై గల సాంప్రదాయక ఆవేశమును లెక్కించుము.

10.3 అయానిక లేదా విద్యుత్ సమయోజనీయ బంధము

సంయోగము చెందు రెండు పరమాణువుల మధ్య ఋణవిద్యుదాత్మకత విలువ వ్యత్యాసము అధికముగా ఉన్నప్పుడు అతి తక్కువ ఋణవిద్యుదాత్మకత గల పరమాణువు, ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ దాని సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌లను రెండవ పరమాణువుకు పూర్తిగా బదిలీచేయబడుట ద్వారా రెండు పరమాణువులు వాటికి సమీప ఆదర్శ వాయు ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసమును పొందగలవు. ఎలక్ట్రాన్‌లు బదిలీ చేయబడుట వలన ధన మరియు ఋణ విద్యుదావేశము గల అయాన్‌లు ఏర్పడును. ఈ రెండు అయాన్‌లు స్థిర విద్యుత్ ఆకర్షణ బలముతో ఒకదానితో ఒకటి కలియును. దీనిని అయానిక బంధము అని అందురు.

పొటాషియంక్లోరైడ్ ఏర్పడుటను పరిశీలిద్దాము. పొటాషియం మరియు క్లోరిన్ యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము

పొటాషియం (K) : $[Ar]\ 4s^1$

క్లోరిన్ (Cl) : $[Ne]3s^2, 3p^5$

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 75 17-03-2023 14:27:39

పొటాషియం దాని సంయోజక కర్పరములో ఒక ఎలక్ట్రాన్‌ను క్లోరిన్ దాని సంయోజక కర్పరములో ఏడు ఎలక్ట్రాన్‌లను కలిగి ఉండును. పొటాషియం పరమాణువు ఒక ఎలక్ట్రాన్‌ను కోల్పోవుట వలన ఆర్గాన్ యొక్క స్థిరమైన ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసమును పొందుట ద్వారా ఒక ధనాత్మక కేటయాన్ గా (K^+) మారుతుంది, ఈ రెండు అయాన్‌లు కలిసి పొటాషియం క్లోరైడ్ అను అయానిక స్ఫటికమును ఏర్పరుస్తాయి. దీనిలో అవి స్థిర విద్యుత్ ఆకర్షణ బలముతో కలిసి ఉంటాయి. ఒక మోల్ K^+ ఏర్పడటానికి అవసరమైన శక్తి 418.81 kJ (అయనీకరణ శక్తి) మరియు ఒక మోల్ Cl^- ఏర్పడునపుడు విడుదలగు శక్తి -348.56 kJ (ఎలక్ట్రాన్ పొందిన ఎంథాల్పి). ఈ రెండు శక్తుల మొత్తము విలువ ధనాత్మకము (70.25 kJ) గా ఉంటుంది. అయినప్పటికీ, దాని అయాన్‌ల నుండి ఒక మోల్ పొటాషియం క్లోరైడ్ స్ఫటికము ఏర్పడునప్పుడు 718 kJ శక్తి విడుదలవుతుంది. ఇది KCl ఏర్పడటానికి మరియు దాని స్థిరత్వానికి అనుకూలంగా ఉంటుంది.

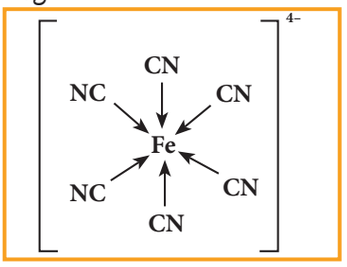
స్వీయ మూల్యాంకనము

MgO మరియు CaF_2లలో అయానిక బంధము ఏర్పడుటను వివరించుము.

10.4 సమన్వయ సమయోజనీయ బంధము

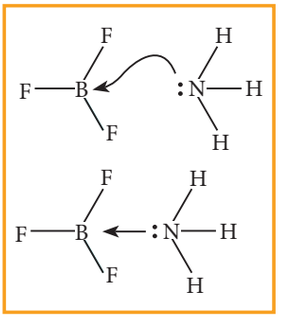
సమయోజనీయ బంధము ఏర్పడునప్పుడు సంయోగం చెందు రెండు పరమాణువులు ఒక్కొక్కటి ఒక ఎలక్ట్రాన్‌ను కలిగి, ఆ ఎలక్ట్రాన్‌లను సమానంగా పంచుకొంటాయి. సమయోజనీయ బంధాన్ని ఏర్పరచటానికి అవసరమగు రెండు ఎలక్ట్రాన్‌లను సంయోగం చెందు రెండు పరమాణువులలో ఒక పరమాణువు మాత్రమే దానం చేయును. ఆ పరమాణువు దానం చేయు రెండు ఎలక్ట్రాన్‌లు సంయోగం చెందు మరొక పరమాణువుతో సమానంగా పంచుకొనబడతాయి. ఇటువంటి బంధములను సమన్వయ సమయోజనీయ బంధము అందురు. సంయోగం చెందు పరమాణువులలో జత ఎలక్ట్రాన్‌లను దానము చేయు పరమాణువును దాత పరమాణువు (donor atom) అనియూ, మరొక దానిని గ్రహీత పరమాణువు (acceptor atom) అని అందురు. దాత పరమాణువు నుండి గ్రహీత పరమాణువును వరకు ఒక బాణపు గుర్తుచే ఈ బంధము సూచించబడును. (సమన్వయ సమ్మేళనాల గురించి మనము అభ్యసించునపుడు, దాత పరమాణువు లిగాండ్ అనియూ, గ్రహీత పరమాణువును కేంద్రక లోహ పరమాణువు / అయాన్ అందురు) అని తెలుసుకొంటాము.

ఉదాహరణకు, ఫెర్రోసయనైడ్ $[Fe(CN)_6]^{4-}$ అయాన్‌లో ఒక్కొక్క సయనైడ్ అయాన్ (CN^-) ఒక ఎలక్ట్రాన్ జంటను ఇనుము (II) నకు దానము చేసి (Fe^{2+}) తో సమన్వయ సంయోజనీయ బంధమును ఏర్పరచును. ఈ ఎలక్ట్రాన్‌లు Fe^{2+} మరియు CN^- అయాన్ల మధ్య సమానముగా పంచబడును.



పటము 10.11 ఫెర్రోసయనైడ్ అయాన్ యొక్క నిర్మాణము:

కొన్ని సందర్భాలలో అమ్మోనియా వంటి ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్లను పొందియున్న అణువులు వాటి వద్ద నున్న ఎలక్ట్రాన్ జతను ఎలక్ట్రాన్ కొరత గల BF_3 వంటి అణువులకు దానము చేసి సమన్వయ సంయోజనీయ బంధమును ఏర్పరచును.



పటము 10.12 $BF_3 \rightarrow NH_3$ నిర్మాణము

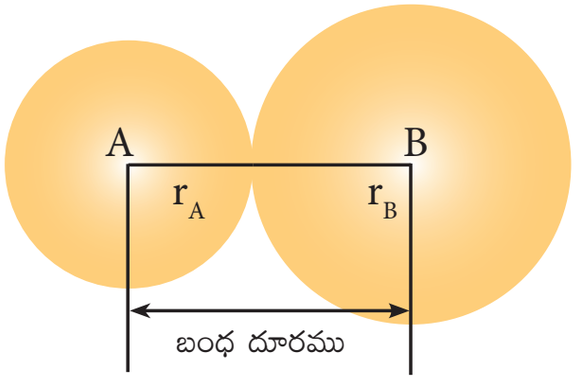
11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 76 17-03-2023 14:27:39

10.5 బంధ పరామితులు

ఒక సమయోజనీయ బంధము, బంధ దూరము, బంధ కోణం, బంధ క్రమము వంటి పరామితులచే నిర్వచించబడును. కొన్ని బంధ పరామితుల సంక్షిప్త వివరణ క్రింద ఇవ్వబడినవి.

10.5.1 బంధ దూరము

అణువుల సమయోజనీయ బంధముచే బంధింపబడిన రెండు అణువుల కేంద్రకముల మధ్య గల దూరమును బంధ దూరము అందురు. A-B అను సమయోజనీయ బంధము యొక్క అణువును పరిశీలించుము. బంధ దూరము బంధింపబడిన పరమాణువుల పరమాణు వ్యాసార్ధముల మొత్తము $(r_A + r_B)$ విలువచే పొందబడును. వర్ణపటమాపని (spectroscopy), x-కిరణ విక్షేపణం మరియు ఎలక్ట్రాన్ విక్షేపణ వంటి సాంకేతిక పద్ధతులు ఉపయోగించి బంధ దూరమును నిర్ధారించవచ్చును. సంయోగం చెందు పరమాణువుల పరిమాణము, వాటి మధ్య గల బంధముల సంఖ్య పై బంధ దూరము ఆధారపడియుంటుంది.



పటము 10.13 A–B సమయోజనీయ అణువు యొక్క బంధ దూరము

పరమాణు పరిమాణం అధికంగా ఉన్నప్పుడు బంధ దూరము కూడా అధికంగా ఉండును. ఉదాహరణకు కార్బన్–కార్బన్ ఏకబంధము యొక్క దూరము (1.54 Å), కార్బన్–నైట్రోజన్ ఏకబంధము యొక్క దూరము (1.43 Å) కంటే అధికము.

సంయోగం చెందు పరమాణువుల మధ్య బంధముల సంఖ్య అధికమైనచో బంధ దూరము తక్కువగా ఉండును. ఉదాహరణకు కార్బన్ – కార్బన్ ఏక బంధదూరము (1.54 Å), కార్బన్ – కార్బన్ ద్విబంధదూరము (1.33 Å), మరియు కార్బన్ – కార్బన్ త్రిబంధదూరము (1.20 Å)ల కంటే అధికంగా ఉండును.

10.5.2 బంధక్రమము

ఒక అణువులో రెండు బంధిత పరమాణువులకు మధ్య గల బంధముల సంఖ్యను బంధక్రమము అని అందురు. లూయిస్ సిద్ధాంతములో, బంధక్రమము అనునది బంధిత పరమాణువుల మధ్య సమానముగా పంచబడిన ఎలక్ట్రాన్ జతల సంఖ్య అగును. ఉదాహరణకు, హైడ్రోజన్ అణువులో ఒకే ఒక ఎలక్ట్రాన్ జత రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువుల మధ్య పంచుకొనబడినది. కావున, హైడ్రోజన్ యొక్క బంధక్రమము మొదలగు వాటిలో కేంద్ర పరమాణువు, ఏకబంధమును కలిగియున్నది. కావున ఆ పరమాణువుల బంధక్రమము ఒకటి. ఇదే విధంగా H_2O, HCl మీథేన్ మొదలగు వాటిలో కేంద్ర పరమాణువు, ఏక బంధమును కలిగి వున్నది కావున ఆపరమాణువుల బంధ క్రమము ఒకటి.

పట్టిక 10.2 కొన్ని సాధారణ బంధముల యొక్క బంధక్రమము

వ. సంఖ్య	అణువు	నిర్మాణ సూత్రము	బంధక్రమము (బంధిత పరమాణువుల మధ్య పంచబడిన ఎలక్ట్రాన్ జతల సంఖ్య)
1	H_2	H-H	1
2	O_2	O=O	2
3	N_2	N≡N	3
4	HCN	C≡N	3
5	HCHO	C=O	2
6	CH_4	C–H	1
7	C_2H_4	C=C	2

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 77 17-03-2023 14:27:39

10.5.3 బంధకోణము

సమయోజనీయ బంధములు సహజంగా దిశాత్మకమైనవి మరియు అవి బాహ్యతలములో నిర్దిష్ట దిశవైపు అమరి ఉండును. ఈ దిశాత్మక స్వభావము కారణంగా ఒక అణువులోని రెండు సమయోజనీయ బంధముల మధ్య నిర్దిష్ట స్థిరమైన కోణం ఏర్పడును. ఈ కోణమును బంధకోణము అని అందురు. ఇది సాధారణంగా డిగ్రీ ప్రమాణములో సూచించబడును. వర్ణపటమాపక (spectroscopic) పద్ధతులను ఉపయోగించి బంధ కోణమును కనుగొనవచ్చును. బంధకోణము, అణువు యొక్క ఆకృతి గూర్చి కొన్ని సూచనలను ఇవ్వగలదు.

పట్టిక 10.3 కొన్ని సాధారణ అణువుల బంధకోణము

వ.సంఖ్య	అణువు	కోణమును నిర్దేశించు పరమాణువులు	బంధకోణము (°)
1	CH_4	H-C-H	109^0 28'
2	NH_3	H-N-H	107^0 18'
3	H_2O	H-O-H	104^0 35'

10.5.4 బంధ ఎంథాల్పి

ఒక అణువు వాయుస్థితిలో ఉన్నప్పుడు దానిలోని ఒక మోల్ పరిమాణం గల ఒక నిర్దిష్ట బంధమును విడగొట్టుటకు కావలసిన కనీస శక్తిని బంధ ఎంథాల్పి అని నిర్వచించవచ్చును. బంధ ఎంథాల్పి ప్రమాణము kJ mol^{-1}, బంధ ఎంథాల్పి విలువ అధికమైనచో, బంధము బలమైనదిగా ఉండును. బంధిత పరమాణువుల పరిమాణము మరియు వాటి మధ్య గల బంధముల సంఖ్య మొదలగు వాటిపై బంధశక్తి ఆధారపడియుండును. బంధములో పాల్గొనబడిన పరమాణువు యొక్క పరిమాణము అధికమైనచో బంధశక్తి విలువ తగ్గును.

రెండు లేక అంత కంటే ఎక్కువ గల ఒకే విధమైన బంధములను కలిగియున్న బహుపరమాణు అణువులలో 'సరాసరి బంధ ఎంథాల్పి' అను పదము ఉపయోగించబడును. ఇటువంటి బంధములలో ఒకే విధమైన బంధముల బంధ ఎంథాల్పి యొక్క అంకగణిత సరాసరి విలువ, సరాసరి బంధ ఎంథాల్పిగా పరిగణించబడుతుంది. ఉదాహరణకు, నీటి అణువులో రెండు OH బంధములు కలిగియుండును, మరియు ఈ రెండు బంధములను విడగొట్టుటకు కావలసిన ఎంథాల్పి వేర్వేరు విలువలను కలిగియుండును.

$H_2O(వా) \rightarrow H(వా) + OH(వా)$ $\Delta H_1 = 502$ kJ mol^{-1}

$OH(వా) \rightarrow H(వా) + O(వా)$ $\Delta H_2 = 427$ kJ mol^{-1}

కావున నీటి అణువులో గల OH బంధముల బంధ ఎంథాల్పిల సరాసరి విలువ $= \frac{502+427}{2}$

$= 464.5$ kJ mol^{-1}

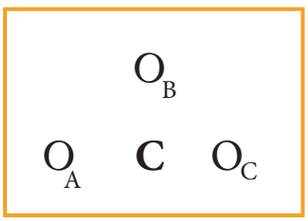
పట్టిక 10.4 కొన్ని సాధారణ బంధముల యొక్క బంధ దూరము మరియు బంధ ఎంథాల్పి

వ.సంఖ్య	బంధ రకము	బంధ ఎంథాల్పి (kJ mol^{-1})	బంధ దూరము (Å)
1	H-H	432	0.74
2	H-F	565	0.92
3	H-Cl	427	1.27
4	H-Br	363	1.41
5	H-I	295	1.61
6	C-H	413	1.09
7	C-C	347	1.54
8	C-Si	301	1.86
9	C-N	305	1.47
10	C-O	358	1.43
11	C-P	264	1.87
12	C-S	259	1.81
13	C-F	453	1.33
14	C-Cl	339	1.77
15	C-Br	276	1.94
16	C-I	216	2.13

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 78 17-03-2023 14:27:39

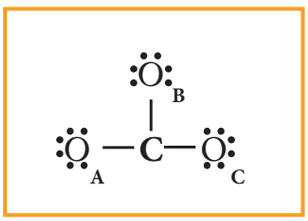
10.5.5 రెజోనెన్స్

కొన్ని సందర్భములలో ఒక అణువునకు లూయిస్ నిర్మాణములను వ్రాయునపుడు, ఒకటి కంటే ఎక్కువ లూయిస్ నిర్మాణములను వ్రాయుటకు వీలగును. ఉదాహరణకు కార్బొనేట్ అయాన్ $[CO_3]^{2-}$. యొక్క లూయిస్ నిర్మాణాలను పరిశీలిద్దాం. కార్బొనేట్ అయాన్ యొక్క మౌలిక నిర్మాణము (ఆక్సిజన్ పరమాణువులు O_A, O_B మరియు O_C అని సూచించబడినవి)

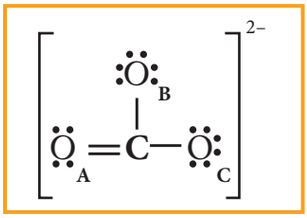


సంయోజక ఎలక్ట్రాన్ల మొత్తము సంఖ్య = [1 x 4(కార్బన్)] + [3 x 6 (ఆక్సిజన్)] + [2 (ఋణావేశము)] = 24 ఎలక్ట్రాన్లు.

ఈ సంయోజక ఎలక్ట్రాన్లను పంచుట వలన క్రింద ఇవ్వబడిన నిర్మాణము లభించును.

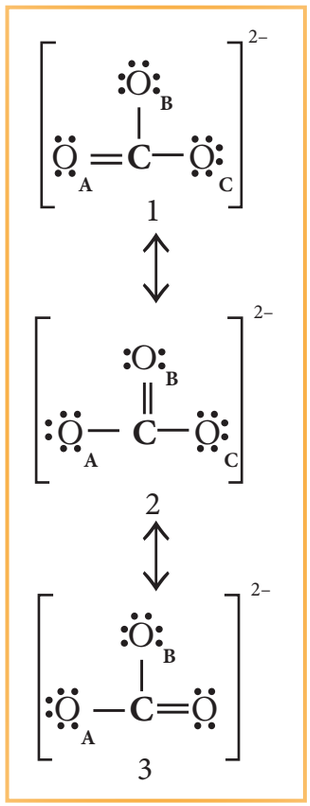


కార్బన్ ఎనిమిది ఎలక్ట్రాన్లను పొందు విధంగా ఒక ఆక్సిజన్ పరమాణువు నుండి (O_A) ఒక ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్ జతను స్థానభ్రంశము చెందించి వాటి మధ్య అదనపు బంధమును ఏర్పరచును. పటములో చూపిన విధంగా కుడి వైపు పై భాగంలో ఆవేశము (2-) ను గుర్తించుము.



పటము 10.14 (అ) CO_3^{2-}అయాన్ యొక్క లూయిస్ నిర్మాణము:

ఈ సందర్భంలో O_A నకు బదులుగా తక్కిన రెండు ఆక్సిజన్‌లో (O_B మరియు O_C ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్‌లను స్థానభ్రంశము చెందించుట వలన ఇంకనూ రెండు లూయిస్ నిర్మాణములను వ్రాయగలము. కావున మనము CO_3^{2-}అయాన్‌కు క్రింద చూపినట్లు మూడు ఒకే విధమైన లూయిస్ నిర్మాణాలను వ్రాయవచ్చును. ఈ నిర్మాణములలో పరమాణువుల సాపేక్ష స్థానము మార్పుచెందదు. అయితే బంధము యొక్క స్థానము మరియు ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్‌ల యొక్క స్థానములు మాత్రమే మార్పు చెందును. ఇటువంటి నిర్మాణములను రెజోనెన్స్ నిర్మాణములు (కెనోనికల్ నిర్మాణములు) అని అందురు. మరియు ఈ దృగ్విషయమును రెజోనెన్స్ అందురు

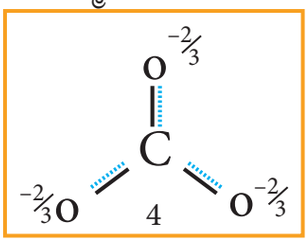


పటము 10.14 (ఆ) CO_3^{2-}అయాన్ యొక్క రెజోనెన్స్ నిర్మాణములు

కార్బొనేట్ అయాన్‌లో గల అన్నీ కార్బన్–ఆక్సిజన్ బంధములు సమానముగా ఉన్నవని పరిశోధన ఫలితముల ఆధారంగా తెలుసుకొనవచ్చును. కావున కార్బొనేట్ అయాన్ యొక్క నిజమైన నిర్మాణము అనునది పైన చూపిన మూడు రెజోనెన్స్ నిర్మాణముల

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 79 17-03-2023 14:27:40

సరాసరి సంకరీకరణ రెజోనెన్స్ అనబడును. ఈ సందర్భములో కార్బొనేట్ అయాన్, ఒక నిర్మాణము నుండి మరియొక నిర్మాణమునకు మారదు. కార్బొనేట్ అయాన్‌ను ఒకే ఒక లూయిస్ నిర్మాణము ద్వారా సూచించుటకు వీలుకాదు, అయితే క్రింద ఇవ్వబడిన నిర్మాణము దాని సరియైన నిర్మాణము గూర్చిన ఒక గుణాత్మక అవగాహనను ఇస్తుంది.



పటము 10.14 (ఇ) CO_3^{2-} అయాన్ యొక్క సంకరకరణ రెజోనెన్స్ నిర్మాణము:

సంకరీకరణ రెజోనెన్స్ నిర్మాణము (నిర్మాణము 4) యొక్క ఎంథాల్పి ఇతర అన్నీ రెజోనెన్స్ నిర్మాణముల (1,2 మరియు 3) యొక్క ఎంథాల్పి కంటే తక్కువైనది. రెజోనెన్స్ నిర్మాణము 1 లేదా 2 లేదా 3 (అధిక స్థిరత్వము గల కెనోనికల్ నిర్మాణములు) యొక్క ఎంథాల్పికి, సంకరకరణ రెజోనెన్స్ నిర్మాణము యొక్క ఎంథాల్పికి (నిర్మాణము 4) మధ్య గల ఎంథాల్పి భేదమును రెజోనెన్స్ ఎంథాల్పి అని అందురు.

స్వీయ మూల్యాంకనము

4) i) ఓజోన్ అణువు

ii) N_2O లకు రెజోనెన్స్ నిర్మాణములను వ్రాయుము.

10.5.6 బంధముల యొక్క ధ్రువణత

సమయోజనీయ బంధములో పాక్షిక అయానిక ధర్మము:

ఒకే మూలకపు రెండు పరమాణువుల మధ్య (H_2, O_2, Cl_2 etc...) లలో ఉండు సమయోజనీయ బంధము ఏర్పడునపుడు సంయోగం చెందిన రెండు పరమాణువులు బంధ ఎలక్ట్రాన్ జంటను వాటి వైపు సమపరిమాణంలో ఆకర్షించును. కావున పంచబడిన బంధ ఎలక్ట్రాన్ చాలా ఖచ్చితంగా బంధిత రెండు పరమాణువుల కేంద్రములో ఉండును. అయినప్పటికి విభిన్న ఋణవిద్యుదాత్మకత విలువలను కలిగిన పరమాణువులకు మధ్య సమయోజనీయ బంధం ఏర్పడునపుడు, బంధిత పరమాణువులలో అధిక ఋణవిద్యుదాత్మకత గల పరమాణువు వేరొక పరమాణువు కంటే సమయోజనీయ బంధ ఎలక్ట్రాన్‌లను వాటికి దగ్గరగా ఆకర్షించు స్వభావమును అధికంగా కలిగియుండును. దీని ఫలితంగా పంచబడిన జంట ఎలక్ట్రాన్‌ల మేఘము (cloud of shared electron pair) వక్రీకరించబడినది.

హైడ్రోజన్ ఫ్లోరైడ్‌లో గల హైడ్రోజన్‌కు ఫ్లోరైడ్‌కు మధ్య సమయోజనీయ బంధమును పరిశీలించుము. పౌలింగ్ కొలమాన పద్ధతిలో హైడ్రోజన్ మరియు ఫ్లోరిన్ యొక్క ఋణవిద్యుదాత్మకత వరుసగా 2.1 మరియు 4 దీని నుండి ఫ్లోరిన్, హైడ్రోజన్ కంటే ఇంచుమించు రెండు రెట్లు ఆకర్షణ బలముతో సమయోజనీయ బంధ ఎలక్ట్రాన్‌లను తన వైపు ఆకర్షించు ధర్మమును కలిగియుండును అని తెలియుచున్నది. దీని ఫలితంగా HF లో గల ఫ్లోరిన్, పాక్షిక ధన విద్యుదావేశమును పొందును. కావున H-F బంధము ధ్రువ సమయోజనీయ బంధము అని చెప్పబడును. ఇక్కడి అతిచిన్న సమాన వ్యతిరేక విద్యాదావేశములు అతితక్కువ దూరములో (91 pm) ఉండును. ఇటువంటి అమరికను ద్విధ్రువము (dipole) అని అనెదరు.

ద్విధ్రువ భ్రామకము

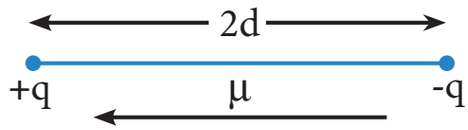
ఒక సమయోజనీయ బంధము యొక్క ధ్రువ ధర్మమును ద్విధ్రువ భ్రామకము ఆధారంగా కొలవవచ్చును. దీనిని

$$\mu = q \times 2d$$

అని నిర్వచించబడినది.

ఇక్కడ μ అనునది ద్విధ్రువ భ్రామకమును, q అనునది విద్యుదావేశము మరియు 2d అనునది రెండు విద్యుదావేశములకు మధ్య గల దూరమును సూచించును. ద్విధ్రువ భ్రామకము ఒక సదిశరాశి అగును. ఈ సదిశరాశి యొక్క దిశ ఋణ విద్యాదావేశము నుండి ధన విద్యుదావేశము వైపు ఉండును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 80 17-03-2023 14:27:40

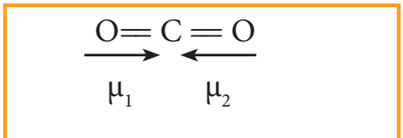


పటము 10,15 ద్విధ్రువమును సూచించుట.

ద్విధ్రువ భ్రామకము యొక్క ప్రమాణము కూలుంబ్ మీటర్ (C m). ఇది సాధారణంగా డిబై (Debye) ప్రమాణము (D) చే సూచించబడును. 1 డిబై ప్రమాణము = 3.336 x 10^{-30} C m అను సమీకరణమును ఉపయోగించి డిబై ప్రమాణమును కూలూంబ్ మీటర్ ప్రమాణమునకు మార్చవచ్చును.

H_2, O_2, F_2 etc... వంటి ద్విపరమాణుక అణువుల ద్విధ్రువ భ్రామకము శూన్యము. ఇవి అధ్రువ అణువులు (non polar molecules) అని చెప్పబడును. HF, HCl, CO, NO etc... వంటి అణువులు 'సున్న'కాని ద్విధ్రువ భ్రామక విలువలను కలిగియుండును. ఇటువంటి అణువులను ధ్రువ అణువులు (polar molecules.) అని చెప్పబడును.

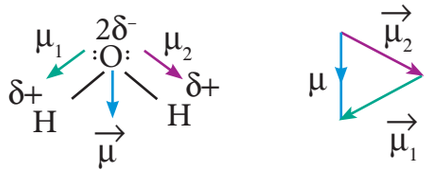
ధ్రువ బంధములను కలిగియున్న అణువులు అన్నియూ ద్విధ్రువ భ్రామకములను కలిగియుండవలసిన అవసరము లేదు. ఉదాహరణకు సరళరేఖ నిర్మాణమును కలిగియున్న కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, రెండు ధ్రువ బంధముల $C^{\delta-}$-$C^{\delta+}$ ను కలిగియున్నను, దాని ద్విధ్రువ భ్రామకము సున్న CO_2, లో రెండు ధ్రువ(CO) బంధములు, సమాన విలువ గల వ్యతిరేక దిశలైన ద్విధ్రువ భ్రామకములను కలిగియుండును. కావున, CO_2యొక్క ద్విధ్రువ భ్రామక ఫలిత విలువ సున్న అగును. $\mu = \mu_1 + \mu_2 = \mu_1 + (-\mu_1) = 0$



ఈ సందర్భంలో $\vec{\mu} = \vec{\mu_1} + \vec{\mu_2}$

$= \vec{\mu_1} + (-\vec{\mu_1}) = 0$

నీటి అణువుకు ఫలిత ద్విధ్రువ భ్రామకము $\mu_1+\mu_2$ సదిశ మొత్తమగును. ఇది క్రింద చూపబడినది.



పటము 10.16 నీటి ద్విధ్రువ భ్రామకము

నీటి ద్విధ్రువ భ్రామకం విలువ 1.85 D

పట్టిక 10.5 సాధారణ అణువుల ద్విధ్రువ భ్రామక విలువలు

వ.సం	అణువు	ద్విధ్రువ భ్రామకం(లలో **D**)
1	HF	1.91
2	HCl	1.03
3	H_2O	1.85
4	NH_3	1.47
5	$CHCl_3$	1.04

ఒక సమయోజనీయ బంధంలో ఎంత వరకు అయానిక ధర్మము కలిగియున్నదనుటను బంధిత రెండు పరమాణువుల మధ్య గల ఋణవిద్యుదాత్మకతా వ్యత్యాసము తెలియచేయును. $A^{\delta-}$-$B^{\delta+}$ అను ధ్రువ అణువును పరిగణిద్దాం. ఈ అణువులో గల పరమాణువుల ఋణవిద్యుదాత్మకతా భేదము (χ_A- χ_B) విలువను ఉపయోగించి బంధములోని అయానిక శాతమును అంచనా వేయవచ్చు.

ఋణ విద్యుదాత్మకతా భేదము (χ_A- χ_B) విలువ

(i) 1.7 నకు సమానము అయిన బంధము A-B అనునది 50% అయానిక ధర్మమును కలిగియుండును.

(ii) 1.7 కంటే అధికమైనచో బంధము A-B అనునది 50% కంటే అధికమైన అయానిక ధర్మమును కలిగియుండును.

(iii) 1.7 కంటే తక్కువైనచో, బంధము A-B అనునది 50% కంటే తక్కువ అయానిక ధర్మమును కలిగియుండును.

స్వీయ మూల్యాంకనము

5) OCS మరియు CS_2 అను రెండు అణువులలో ఏ అణువు అధిక ద్విధ్రువ భ్రామకమును కలిగియుండును ఎందుకు?

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 81 17-03-2023 14:27:40

అయానిక బంధములలో పాక్షిక సమయోజనీయ ధర్మము:

సమయోజనీయ సమ్మేళనాలలో పాక్షిక అయానిక ధర్మము కలిగియున్నట్లు, అయానిక సమ్మేళనాలు కూడా పాక్షిక సమయోజనీయ ధర్మమును కలిగియున్నవి. ఉదాహరణకు అయానిక సమ్మేళనమైన లిథియం క్లోరైడ్ సమయోజనీయ ధర్మమును కలిగియుండుట వలన ఇథనాల్ వంటి సేంద్రియ ద్రావణులలో కరుగును.

అయానిక సమ్మేళనాలలో గల పాక్షిక సమయోజనీయ ధర్మమును ధ్రువకరణము (polarisation) అను దృగ్విషయము ద్వారా వివరించవచ్చును. అయానిక సమ్మేళనాలలో ధన అయాన్, ఋణ అయాన్‌లకు మధ్య స్థిర విద్యుదాకర్షణ బలము కలిగియుండునని మనకు తెలుసును. ధన విద్యుదావేశము గల ధన అయాన్, ఋణ అయాన్ యొక్క సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌లను ఆకర్షించును. అదే సమయంలో దాని కేంద్రకమును వికర్షించును. దీని ఫలితంగా ఋణ అయాన్ యొక్క ఎలక్ట్రాన్ మేఘము వక్రీకరించబడును మరియు ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రత, ధన అయాన్ వైపు కదులును. దీని ఫలితంగా ఈ రెండు అయాన్‌ల మధ్య సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌లను కొంత పంచుకొనుట ఏర్పడును. కావున వాటి మధ్య సమయోజనీయ ధర్మము ఏర్పడును. ఈ సంఘటనను ధ్రువకరణము (polarisation) అని అందురు.

ఒక ఋణ అయాన్‌ను ధ్రువకరణము చేయబడు ఒక ధన అయాన్ యొక్క సామర్థ్యమును ధృవణ సామర్థ్యము (polarising ability) అని అందురు మరియు ఋణ అయాన్ యొక్క ధ్రువకరణ సామర్థ్యమును ధ్రువణత (polarisability) అని అందురు. ఒక అయానిక సమ్మేళనంలో ఎంత వరకు ధ్రువకరణము జరుగును అనుటను పాజన్స్ నియమము ద్వారా తెలుసుకొనవచ్చును.

పాజన్స్ నియమాలు:

(i) అధిక సమయోజనీయ ధర్మమును కలిగియుండటకు ధన అయాన్ మరియు ఋణ అయాన్‌ల రెండింటి ఆవేశములు అధికంగా ఉండవలెను. ధన అయాన్ యొక్క ఎలక్ట్రాన్ మేఘము పై ఏర్పరచు ఆకర్షణ బలము కూడా అధికంగా ఉండును. అదే విధముగా ఋణ అయాన్‌పై గల ఋణావేశము యొక్క విలువ అధికమైనచో దాని ధ్రువకరణ సామర్థ్యము అధికంగా ఉండును. కావున, ధన అయాన్ లేదా ఋణ అయాన్ యొక్క ఆవేశము అధికముగా ఉన్నచో సమయోజనీయ ధర్మము అధికమగును.

అల్యూమినియం క్లోరైడ్, మెగ్నీషియం క్లోరైడ్ మరియు సోడియం క్లోరైడ్ వంటి మూడు రకాల అయానిక సమ్మేళనాలను పరిశీలిద్దాం. ధన అయాన్‌ల మీద గల ఆవేశము ($Na^+ < Mg^{2+} < Al^{3+}$) అను క్రమంలో అధికమగుట వలన సమయోజనీయ ధర్మము కూడా ($NaCl < MgCl_2 < AlCl_3$) అను అదే క్రమంలో అధికమగును.

(ii) ధన అయాన్ పరిమాణము చిన్నదిగాను, ఋణ అయాన్ పరిమాణము పెద్దదిగాను ఉన్నచో ధ్రువణ సామర్థ్యము అధికంగా ఉండును మరియు సమయోజనీయ ధర్మము అధికముగా ఉండును. సోడియం క్లోరైడ్ కంటే లిథియం క్లోరైడ్ అధిక సమయోజనీయ ధర్మమును కలిగియుండును. Na^+ అయాన్ కంటే Li^+ అయాన్ యొక్క పరిమాణము చిన్నది. కావున Li^+ యొక్క ధ్రువకరణ సామర్థ్యము అధికం. లిథియం క్లోరైడ్ కంటే లిథియం అయోడైడ్ అధిక సమయోజనీయ ధర్మము కలిగియుండును. ఎందుకంటే Cl^- కంటే I^- యొక్క పరిమాణము పెద్దది. కావున Li^+ ధన అయాన్‌చే Cl^- కంటే I^- అయాన్ అధికంగా ధ్రువకరణమగును.

(iii) ns^2 np^6 nd^{10} ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసమును కలిగియున్న ధన అయాన్‌లు ns^2 np^6 ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసమును కలిగియున్న ధన అయాన్‌ల కంటే అధిక ధ్రువకరణ సామర్థ్యమును కలిగియున్నవి.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 82 17-03-2023 14:27:40

CuCl అనునది NaCl కంటే అధిక సమయోజనీయ ధర్మమును కలిగియున్నది. Na^+ (1.13 Å) అయాన్‌తో పోల్చినపుడు Cu^+ (0.6 Å) అయాన్ పరిమాణంలో చిన్నది మరియు $3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}$ ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసమును కలిగియుండును.

Cu^+ యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము
$[Ar]\ 3d^{10}$

Na^+ యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము
$[He]\ 2s^2, 2p^6$

10.6 సంయోజక ఎలక్ట్రాన్ జంట వికర్షణ సిద్ధాంతము (Valence Shell Electron Pair Repulsion (VSEPR) theory)

అణువుల యొక్క నిర్మాణమును గూర్చి లూయిస్ సిద్ధాంతము, అణువులలో పరమాణువుల యొక్క స్థానము మరియు వాటి మధ్య పంచబడిన ఎలక్ట్రాన్‌ల యొక్క సంఖ్య వంటి వాటిని వివరించును. అయినప్పటికీ, లూయిస్ సిద్ధాంతమును ఉపయోగించి అణువుల యొక్క ఆకారమును అంచనా వేయుటకు వీలుకాదు. లూయిస్ సిద్ధాంతమును VSEPR సిద్ధాంతముతో కలిసి ఉపయోగించుట ద్వారా అణువుల యొక్క ఆకారమును అంచనా వేయుటకు వీలగును.

VSEPR సిద్ధాంతము యొక్క ముఖ్య నియమములు:

1. ఒక అణువు యొక్క ఆకారము అందులోని కేంద్ర పరమాణువు చుట్టూ గల సంయోజక కక్ష్య ఎలక్ట్రాన్ జత యొక్క సంఖ్యపై ఆధారపడియుండును.

2. ఎలక్ట్రాన్ జతలు రెండు రకములు, అవి బంధ ఎలక్ట్రాన్ జతలు ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్ జతలు. రెండు పరమాణువుల మధ్య పంచుకొనబడు ఎలక్ట్రాన్ జతలను బంధ ఎలక్ట్రాన్ జతలు అందురు. అదే విధంగా బంధములో పాల్గొనని సంయోజక ఎలక్ట్రాన్ జతలను ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్ జతలు అందురు.

3. కేంద్ర పరమాణువు చుట్టూ గల ఎలక్ట్రాన్ జతలు ఒకదానికొకటి వికర్షించుకొనును. కావున ఈ వికర్షణ బలమును ఎంత వరకు తగ్గించుటకు వీలగునో అవి దానికి తగినట్లు త్రిపరిమాణ అంతరాళంలో చాలా దూరముగా అమరియుండును.

4. వివిధ రకాల ఎలక్ట్రాన్ జతలకు మధ్య గల వికర్షణ బలము క్రింది వరుస క్రమంలో ఉండును.

$$lp - lp > lp - bp > bp - bp$$

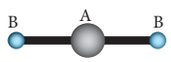
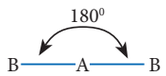
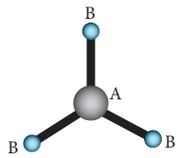
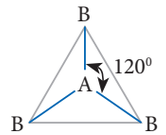
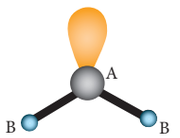
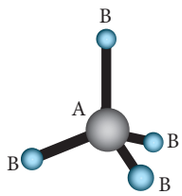
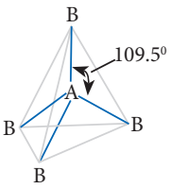
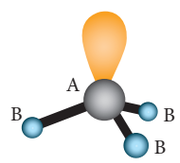
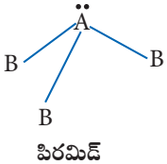
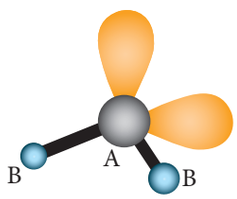
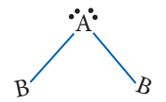
lp- ఒంటరి జత ; bp- బంధ జత

ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్‌లు కేంద్ర పరమాణువుపై మాత్రమే ఉండును. అవి ఒకే ఒక కేంద్రకముపై మాత్రమే అనుసంధానించబడియుండును. అయితే బంధ జత ఎలక్ట్రాన్‌లు రెండు పరమాణువులకు మధ్య పంచుకొనుట వలన అవి రెండు కేంద్రకములతో అనుసంధానించబడియుండును దీని ఫలితంగా అణువులలో గల ఒంటరి జత, బంధ జత కంటే అధిక స్థలమును ఆక్రమించుకొనును మరియు అధిక వికర్షణ సామర్థ్యమును కలిగియుండును.

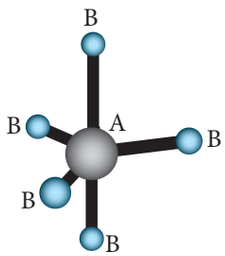
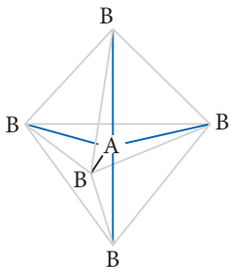
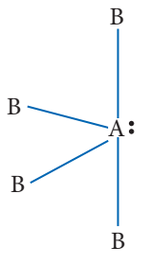
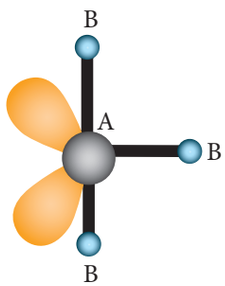
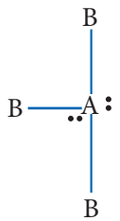
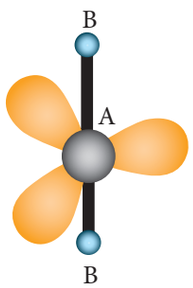
VSEPR సిద్ధాంతము ప్రకారము అణువుల ఆకారములు అంచనావేయుటను ఇవ్వబడిన పట్టిక వివరించును. AB_x అను అణువును పరిశీలిద్దాం. దీనిలో A అనునది కేంద్ర పరమాణువును, x అనునది A తో సమయోజనీయ బంధముచే బంధింపబడిన B పరమాణువుల సంఖ్యను L అనునది ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్ జతను సూచించును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 83 17-03-2023 14:27:40

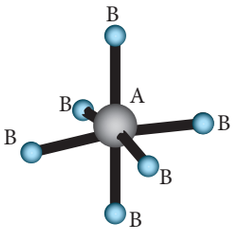
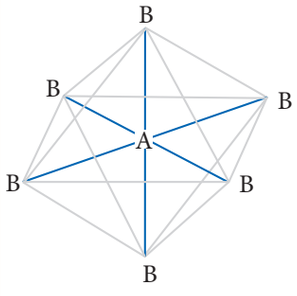
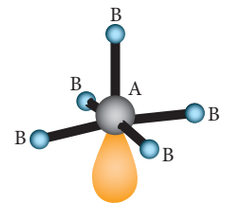
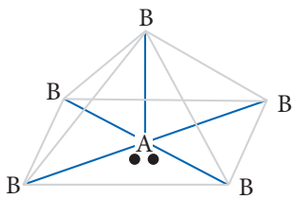
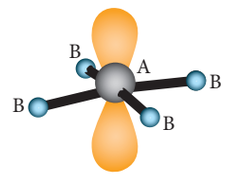
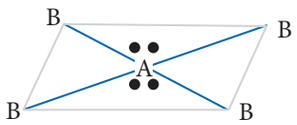
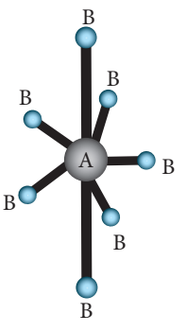
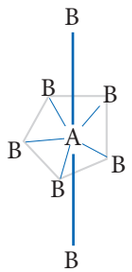
పట్టిక 10.6 VSEPR సిద్ధాంతము ద్వారా అణువుల యొక్క ఆకృతులను అంచనావేయుట.

ఎలక్ట్రాన్ జతల సంఖ్య	అణువు	బంధన ఎలక్ట్రాన్ జతల సంఖ్య	ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్ జతల సంఖ్య	ఆకృతి	అణువిన్యాసం	ఉదాహరణలు
2	AB_2	2	-	 రేఖీయ	 రేఖీయ	$BeCl_2$, $HgCl_2$, CO_2, CS_2, HCN, BeF_2
3	AB_3	3	-	 సమతల త్రిభుజం	 సమతల త్రిభుజం	BF_3, BCl_3, NO_3^-, BF_3, CO_3^{2-}, HCHO
	AB_2L	2	1	 కోణీయ లేక V ఆకృతి	 కోణీయ లేక V ఆకృతి	SO_2, O_3, $PbCl_2$, $SnBr_2$
4	AB_4	4	-	 చతుర్ముఖీయ	 చతుర్ముఖీయ	CH_4, CCl_4, CCl_2F_2, SO_4^{2-}, ClO_4^-, NH_4^+
	AB_3L	3	1	 పిరమిడ్	 పిరమిడ్	NH_3, PF_3, ClO_3^-, H_3O^+,
	AB_2L_2	2	2	 కోణీయ (V ఆకృతి)	 కోణీయ (V ఆకృతి)	H_2O, OF_2, SCl_2

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 84 17-03-2023 14:27:40

ఎలక్ట్రాన్ జతల సంఖ్య	అణువు	బంధన ఎలక్ట్రాన్ జతల సంఖ్య	ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్ జతల సంఖ్య	ఆకృతి	అణువినిర్మాణం	ఉదాహరణలు
5	AB_5	5	-	 ట్రైగోనల్ బై పిరమిడ్	 ట్రైగోనల్ బై పిరమిడ్	PCl_5, ASF_5, SOF_4
	AB_4L	4	1	 తూగుడు బల్ల	 తూగుడు బల్ల	SF_4, XeO_2F_2, IF_4^+, $IO_2F_2^-$
	AB_3L_2	3	2	 T ఆకృతి	 T ఆకృతి	BrF_3, ClF_3
	AB_2L_3	2	3	 రేఖీయ	 రేఖీయ	XeF_2, I_3^-, IF_2^-

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 85 17-03-2023 14:27:41

ఎలక్ట్రాన్ జతల సంఖ్య	అణువు	బంధన ఎలక్ట్రాన్ జతల సంఖ్య	ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్ జతల సంఖ్య	ఆకృతి	అణువిన్యాసం	ఉదాహరణలు
	AB_6	6	-	 అష్టముఖి	 అష్టముఖి	SF_6, IOF_5,
6	AB_5L	5	1	 చతురస్ర పిరమిడ్	 చతురస్ర పిరమిడ్	BrF_5, IF_5, TeF_5^-, $XeOF_4$,
	AB_4L_2	4	2	 చతురస్ర సమతల	 చతురస్ర సమతల	XeF_4, ICl_4^-
7	AB_7	7	-		 పెంటగోనల్ బైపిరమిడ్	IF_7

స్వీయ పరిశీలన

6) క్రింద ఇవ్వబడిన అణువులను వాటి బంధ కోణము ఆధారముగా అవరోహణ క్రమములో అమర్చుము.

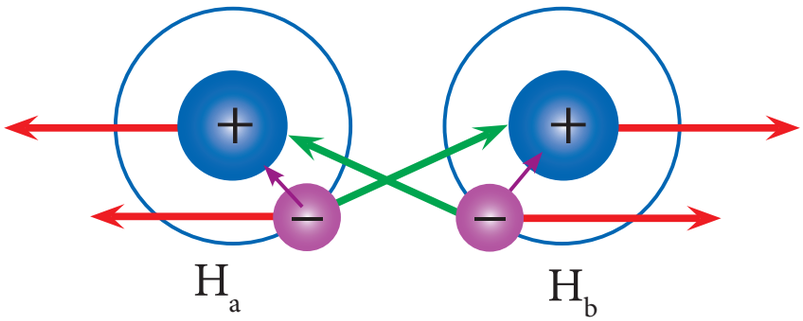
i) CH_4, H_2O, NH_3 ii) C_2H_2, BF_3, CCl_4

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 86 17-03-2023 14:27:41

10.7 సంయోజక బంధ సిద్ధాంతము

హైట్లర్ మరియు లండన్ అను శాస్త్రవేత్తలు ఎలక్ట్రాన్ యొక్క తరంగ యాంత్రికతను ఆధారముగా చేసుకొని, హైడ్రోజన్ అణువులో సమయోజనీయ బంధము ఏర్పడుటను వివరించారు. ఈ వివరణను పౌలింగ్ మరియు స్లేటర్ అను శాస్త్రవేత్తలు మరింత అభివృద్ధి పరిచారు. VB సిద్ధాంతం యొక్క తరంగ యాంత్రిక నియమములను వివరించడానికి ఈ పాఠ్య పుస్తకం పరిధికి మించినది. VB సిద్ధాంతము యొక్క సాధారణ గుణాత్మక వివరణ ఆధారంగా హైడ్రోజన్ అణువు ఏర్పడుట క్రింద చర్చించబడినది.

రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు H_a మరియుH_b అనంత దూరంలో వేరుచేయబడిన పరిస్థితిని పరిగణించుము. ఈ దశలో ఆ రెండు పరమాణువుల మధ్య ఎటువంటి పరస్పర చర్య లేదు మరియు ఈ వ్యవస్థలో స్థితిజశక్తి సున్న అని తీసుకోబడుతుంది. ఈ రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు ఒకదానికొకటి సమీపించునప్పుడు ఒక్కొక్క పరమాణువు యొక్క కేంద్రకమునకు వాటి ఎలక్ట్రాన్‌లకు (ఊదా రంగు బాణపు గుర్తు) మధ్య గల విద్యుత్ స్థితిస్థాపక ఆకర్షణ బలంతో పాటు ఈ క్రింది కొత్త బలములు పనిచేయడం ప్రారంభిస్తాయి.



పటము 10.17 (అ) VB సిద్ధాంతము ప్రకారము హైడ్రోజన్ అణువు ఏర్పడుట సిద్ధాంతము

కొత్త ఆకర్షణ బలములు ఏర్పడుట (ఆకు పచ్చ బాణపు గుర్తు)

(i) H_a కేంద్రకమునకు మరియు H_b సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌కు మధ్య ఏర్పడును

(ii) H_b కేంద్రకమునకు మరియు H_a సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌కు మధ్య ఏర్పడును

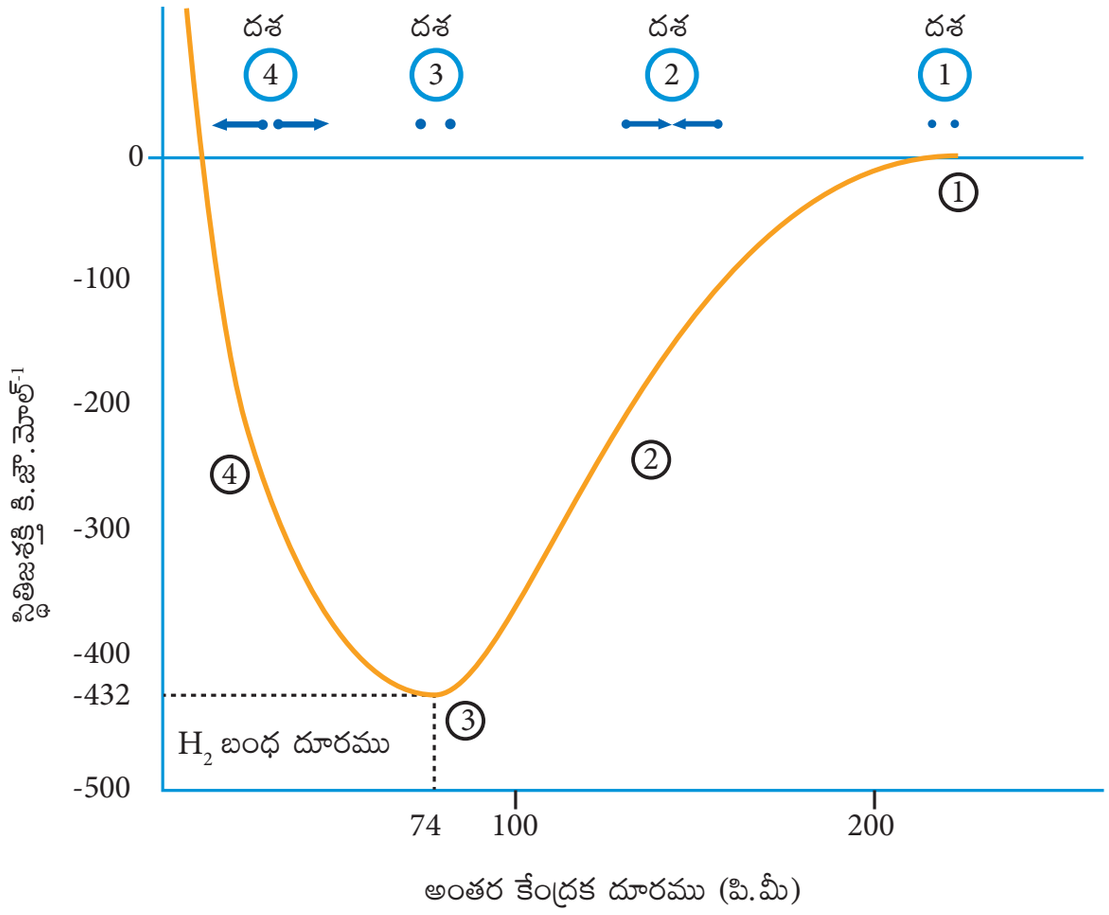
కొత్త వికర్షణ బలములు ఏర్పడుట (ఎరుపు రంగు బాణపు గుర్తు)

(i) H_a మరియు H_b పరమాణు కేంద్రకాలకు మధ్య ఏర్పడును

(ii) H_a మరియు H_b సంయోజక ఎలక్ట్రాన్ల మధ్య ఏర్పడును

ఆకర్షణ బలముల వలన H_a మరియు H_b లను దగ్గరకు తీసుకురావడానికి ప్రయత్నిస్తుంటే వికర్షణ బలాలు వాటిని దూరంగా నెట్టుటకు ప్రయత్నిస్తాయి. ప్రారంభదశలో రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు ఒకదానికొకటి సమీపించేటప్పుడు, వికర్షణ బలము కంటే ఆకర్షణ బలము అధిక బలంగా ఉండును. మరియు స్థితిజశక్తి తగ్గుతూ ఉంటుంది. ఒక నిర్దిష్ట దశలో నికర ఆకర్షణ బలములు వికర్షణ బలముల ద్వారా ఖచ్చితముగా సమతుల్యమవుతాయి, మరియు ఈ వ్యవస్థలో స్థితిజశక్తి కనిష్ఠ శక్తిని పొందుతుంది.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 87 17-03-2023 14:27:41



పటము 10.17 (అ) VB సిద్ధాంతము ప్రకారము హైడ్రోజన్ అణువు ఏర్పడుట

ఈ దశలో, H_a మరియు H_b హైడ్రోజన్ పరమాణువులలో పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళ మధ్య గరిష్ఠ అతిపాతము జరుగును. అవి ఒకదానితోనొకటి సమయోజనీయ బంధముతో బంధించబడును. ఈ దశలో అంతర కేంద్రక దూరము H-H బంధపు పొడవును ఇచ్చును. దీని విలువ 74 pm కు సమానము. ఈ దశలో వెలువడిన శక్తి 436 కి.జౌ.మోల్$^{-1}$ అగును. ఈ శక్తి బంధశక్తి అనబడుచున్నది. కావున బంధము ఏర్పడేటప్పుడు శక్తి విడుదలగును. దీనిఫలితముగా అణువు మరింత స్థిరముగా ఉంటుంది. ఈ రెండు పరమాణువుల మధ్య దూరము తగ్గినపుడు వికర్షణ బలములు, ఆకర్షణ బలములపై ఆధిపత్యము చూపుతాయి మరియు ఈ వ్యవస్థ యొక్క స్థితిజశక్తి వేగంగా పెరుగుతుంది.

10.7.1 VB సిద్ధాంతము యొక్క ముఖ్య అంశములు

(i) రెండు పరమాణువుల సగం నింపబడిన ఆర్బిటాళ్ళు ఒకదానితోనొకటి అతిపాతము చెందునపుడు వాటి మధ్య సమయోజనీయ బంధము ఏర్పడును.

(ii) దీని ఫలితముగా అతిపాతము చెందిన ఆర్బిటాళ్ళు వ్యతిరేక భ్రమణములు కలిగిన రెండు ఎలక్ట్రాన్‌లచే ఆక్రమించబడును. ఉదాహరణకు H_2 అణువు ఏర్పడేటప్పుడు రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులలోని 1s ఎలక్ట్రాన్లు వ్యతిరేక భ్రమణములతో జతచేయబడి అతిపాతము చెంది ఆర్బిటాళ్ళను ఆక్రమిస్తాయి.

(iii) సమయోజనీయ బంధం యొక్క బలము పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళ అతిపాతముపై ఆధారపడి ఉంటుంది. అతిపాతము అధికమైనపుడు వెలువడు శక్తి అధికమగును మరియు ఏర్పడు బంధము కూడా బలముగా ఉండును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 88 17-03-2023 14:27:42

(iv) ప్రతి పరమాణు ఆర్బిటాల్ ఒక నిర్దిష్ట దిశను కలిగి ఉంటుంది. (గోళాకారంగా ఉండే s ఆర్బిటాల్ తప్ప) అందువలన పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళలో అతిపాతము, గరిష్ఠ అతిపాతము సంభవించే దిశలో జరుగుతుంది. హైడ్రోజన్, ఫ్లోరిన్ మరియు హైడ్రోజన్ ఫ్లోరైడ్‌లలో సమయోజనీయ బంధం ఏర్పడుటను VB సిద్ధాంతమును ఉపయోగించి వివరిద్దాము.

10.8 ఆర్బిటాల్ అతిపాతము

పరమాణువులు సంయోగము చెంది సమయోజనీయ అణువుగా ఏర్పడునపుడు సంయోగము చెందు పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళు ఒకదానితోనొకటి అతిపాతము చెంది, సమయోజనీయ బంధమును ఏర్పరుచును. బంధ జత ఎలక్ట్రానులు, ఆర్బిటాళ్ళు అతిపాతము చెందిన ప్రాంతాన్ని ఆక్రమిస్తాయి. అతిపాతము చెందే స్వభావాన్ని బట్టి రెండు పరమాణువుల మధ్య గల సమయోజనీయ బంధాన్ని సిగ్మా (σ) మరియు (π) బంధములుగా వర్గీకరించవచ్చు.

10.8.1 సిగ్మా మరియు పై బంధములు

రెండు పరమాణు ఆర్బిటాల్‌లు అక్షం గుండా రేఖీయంగా అతిపాతము చెందినపుడు ఏర్పడు ఫలిత బంధమును (σ) సిగ్మా బంధము అంటారు. ఈ అతిపాతమును శీర్షాల అతిపాతము (head-on overlap) లేదా అక్షీయ (axial overlap) అతిపాతము అని కూడ అంటారు. s ఆర్బిటాల్‌లో సంభవించు అతిపాతము (s-s మరియు s-p అతిపాతము) ఎల్లప్పుడూ సిగ్మా బంధమునే ఏర్పరుచును. ఎందుకంటే s ఆర్బిటాల్ గోళాకారముగా ఉంటుంది. రెండు p ఆర్బిటాళ్ళ మధ్య అణు అక్షం ద్వారా అతిపాతము చెందినపుడు సిగ్మా బంధమును ఏర్పరుచును. x అక్షమును అణు అక్షముగా పరిగణించినపుడు p_x-p_x అతిపాతము సిగ్మా (σ) బంధాన్ని ఏర్పరుస్తుంది.

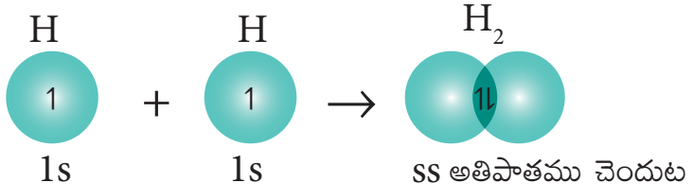
రెండు పరమాణు ఆర్బిటాల్‌లు పార్శ్వ అతిపాతము చెందినపుడు ఏర్పడు సమయోజనీయ బంధాన్ని pi (π) బంధం అంటారు. x అక్షంను అణు అక్షముగా పరిగణించినపుడు p_y-p_y మరియు p_z-p_z ఆర్బిటాల్‌ల అతిపాతము ఫలితముగా π బంధము ఏర్పడును.

క్రింద ఇవ్వబడిన ఉదాహరణల నుండి అతిపాతమును అర్థము చేసుకొనవచ్చును.

10.8.2 హైడ్రోజన్ (H_2) అణువు ఏర్పడుట

హైడ్రోజన్ పరమాణువు యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $1s^1$

H_2 హైడ్రోజన్ అణువు ఏర్పడునప్పుడు ఒక ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్‌ను కలిగి ఉన్న రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువుల 1s ఆర్బిటాల్‌లు వ్యతిరేక స్పిన్‌తో ఒకదానితో ఒకటి అంతర కేంద్రక అక్షము ద్వారా అతిపాతము చెందుతాయి. ఈ అతిపాతమును s-s అతిపాతము అంటారు. ఇటువంటి అక్షీయ అతిపాతము ఫలితముగా సిగ్మా (σ) - సమయోజనీయ బంధము ఏర్పడును.



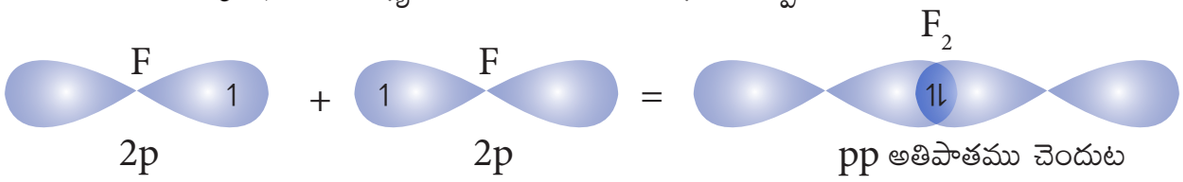
పటము 10.18 హైడ్రోజన్ అణువు ఏర్పడుట

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 89 17-03-2023 14:27:42

ఫ్లోరిన్ అణువు ఏర్పడుట (F_2):

ఫ్లోరిన్ పరమాణువు యొక్క సంయోజక కర్పరములోని ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము: $2s^2\ 2p_x^2,\ 2p_y^2,\ 2p_z^1$

రెండు ఫ్లోరిన్ పరమాణువుల సగం నింపబడిన p_z ఆర్బిటాల్‌లు ఒకదానితో ఒకటి z అక్షము ద్వారా అతిపాతము చెందినపుడు, వాటి మధ్య σ సమయోజనీయ బంధము ఏర్పడును.



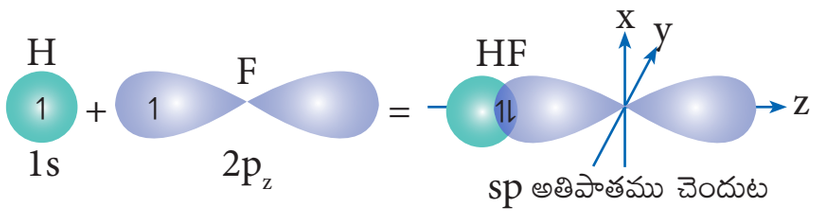
పటము 10.19 F_2 అణువు ఏర్పడుట

HF అణువు ఏర్పడుట:

హైడ్రోజన్ పరమాణువు యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $1s^1$

ఫ్లోరిన్ పరమాణువు సంయోజక కర్పర ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము: $2s^2\ 2p_x^2,\ 2p_y^2,\ 2p_z^1$

హైడ్రోజన్ యొక్క సగం నింపబడిన 1s ఆర్బిటాల్, ఫ్లోరిన్ యొక్క సగం నింపబడిన $2p_z$ ఆర్బిటాల్‌తో రేఖీయంగా అతిపాతము చెందినపుడు హైడ్రోజన్ మరియు ఫ్లోరిన్‌ల మధ్య ఒక σ సమయోజనీయ బంధము ఏర్పడును.



పటము 10.20 HF అణువు ఏర్పడుట

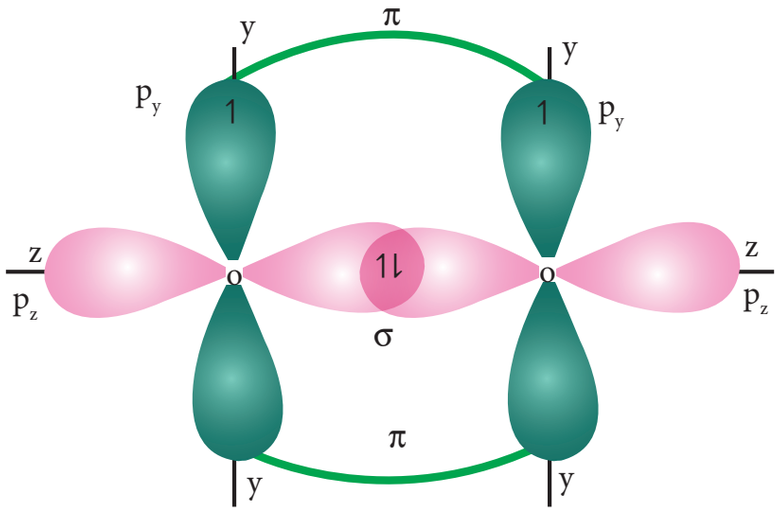
ఆక్సిజన్ అణువు ఏర్పడుట (O_2):

ఆక్సిజన్ పరమాణువు యొక్క సంయోజక కర్పరములోని ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము: $2s^2\ 2p_x^2,\ 2p_y^1,\ 2p_z^1$

			π బంధము	σ బంధము
ఆక్సిజన్ 1	1↓	1↓	1	1
	$2s^2$	$2p_x^2$	$2p_y^1$	$2p_z^1$
ఆక్సిజన్ 2	1↓	1↓	1	1
	$2s^2$	$2p_x^2$	$2p_y^1$	$2p_z^1$

రెండు ఆక్సిజన్ పరమాణువుల సగం నింపబడిన ఆర్బిటాల్‌లు p_z అక్షం ద్వారా రేఖీయంగా అతిపాతము చెందినపుడు (అణు అక్షమును z అక్షముగా పరిగణించుట) వాటి మధ్య σ సమయోజనీయ బంధము ఏర్పడును. ఇతర రెండు ఆక్సిజన్ పరమాణువుల యొక్క సగం నింపబడిన p_y ఆర్బిటాల్‌లు పార్శ్వ అతిపాతము (ప్రక్క తలము) చెందినపుడు వాటి మధ్య π సమయోజనీయ బంధము ఏర్పడును. కావున, ఆక్సిజన్ అణువులో రెండు ఆక్సిజన్ పరమాణువులు రెండు సమయోజనీయ బంధములతో (ద్వి బంధము) బంధించబడెను. 2s మరియు $2p_x$ ఆర్బిటాల్‌లలో గల ఇతర రెండు జతల ఎలక్ట్రాన్‌లు బంధములో పాల్గొనవు మరియు సంబంధిత ఆక్సిజన్ పరమాణువులపై ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్‌లు జతలుగా ఉంటాయి.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 90 17-03-2023 14:27:42



పటము 10.21 O_2 అణువులో π బంధము ఏర్పడుట

స్వీయ పరిశీలన

7) PH_4^+ యొక్క బంధకోణము PH_3 బంధకోణము కంటే అధికము ఎందు వలన?

10.9 సంకరకరణము (Hybridisation)

హైడ్రోజన్ మరియు ఫ్లోరిన్ వంటి సాధారణ అణువులలో గల బంధములను, సంబంధిత బంధ పరమాణువుల యొక్క పరమాణు ఆర్బిటాల్‌ల అతిపాతము ఆధారముగా సులభముగా వర్గీకరించవచ్చును. కానీ మీథేన్, అమ్మోనియా, బెరిలియంక్లోరైడ్ మొదలగు బహు పరమాణుక అణువులను గమనించి, లక్షణములను పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళ యొక్క అతిపాతము ఆధారముగా వివరించలేము. ఉదాహరణకు, మీథేన్ అణువు చతుర్ముఖీయ నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉందని, దానిలోని నాలుగు (C-H) బంధములు సమానమైనవని ప్రయోగాత్మకముగా నిరూపించబడింది. హైడ్రోజన్ యొక్క (1s) పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళు మరియు కార్బన్ యొక్క వివిధ శక్తుల ($2s^2\ 2p_x^2\ 2p_y 2p_z$) పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళ అతిపాతము ఆధారముగా ఈ వాస్తవాన్ని వివరించలేము.

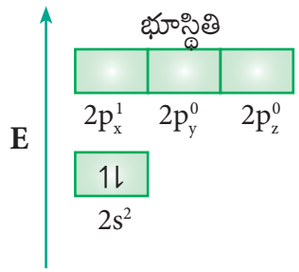
కనుగొనబడిన ఈ వాస్తవాలను వివరించడానికి,లినస్ పౌలింగ్ అను శాస్త్రవేత్త అణువులలోని సంయోజక కక్ష్యలోని పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళు ఒంటరి (isolated) పరమాణువు యొక్క ఆర్బిటాల్ కంటే భిన్నంగా ఉంటాయని ప్రతిపాదించాడు. సంకరకరణం అనే భావనను ప్రవేశపెట్టాడు. సంకరకరణం అనగా పరమాణువుల బాహ్యకర్పరాల్లోని దాదాపు సమానశక్తితో కలిసిపోవడానికి తగినట్లుగా గల ఆర్బిటాళ్ళు పూర్తిగా ఒకదానితో ఒకటి కలిసిపోయి, కొత్తగా సమాన సంఖ్యలో ఆర్బిటాళ్ళను ఏర్పరుచుట. ఈ ఫలిత ఆర్బిటాళ్ళను సంకర ఆర్బిటాళ్ళు అని పిలుస్తారు. సంకర ఆర్బిటాళ్ళు గరిష్ఠ సమరూపత కలిగి ఉండి వాటి ఎలక్ట్రాన్‌ల మధ్య కనిష్ఠ వికర్షణ బలాలు ఉండేటట్లుగా కేంద్రకం చుట్టూ గల ప్రదేశములో దిశాత్మకంగా అమరి ఉంటాయి.

10.9.1 సంకరకరణ రకములు మరియు అణువుల యొక్క జ్యామితీయ నిర్మాణములు

sp సంకరకరణము:

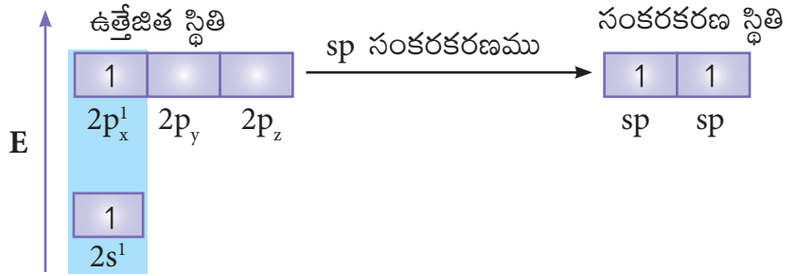
బెరిలియం క్లోరైడ్‌లో బంధము ఏర్పడుటను పరిశీలిద్దాం. భూ స్థితిలో బెరిలియం పరమాణువు యొక్క సంయోజక కర్పర ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $[He]2s^2\ 2p^0$

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 91 17-03-2023 14:27:42



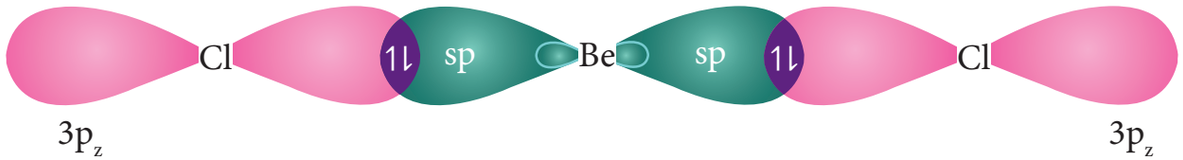
$BeCl_2$ బెరిలియం క్లోరైడ్‌లో గల రెండు Be-Cl బంధములు సమానమైనవి మరియు అణువు ఆకృతి రేఖీయ నిర్మాణములో ఉంటుందని గుర్తించబడింది. VB సిద్ధాంతం ద్వారా sp సంకరకరణము వలన ఇటువంటి ఆకృతిని వివరించవచ్చును. బెరిలియం యొక్క 2s ఆర్బిటాల్‌లో గల ఎలక్ట్రాన్‌లు ఉత్తేజితమై 2p ఆర్బిటాల్‌కు వెళ్ళుతుంది. ఉత్తేజిత స్థితిలో ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము చూపబడినది.

ఈ స్థితిలో బెరిలియం యొక్క 2s మరియు 2p ఆర్బిటాల్‌లు సంకరకరణము చెంది సమానమైన రెండు sp సంకరకరణ ఆర్బిటాళ్ళను ఏర్పరుచును. ఈ కొత్త ఆర్బిటాళ్ళు 50% s లక్షణమును 50% p లక్షణమును కలిగి ఉంటాయి. sp సంకరకరణ ఆర్బిటాళ్ళు పటములో చూపిన విధముగా వ్యతిరేక దిశలో (180°) అమరి ఉంటాయి.



క్లోరిన్ ఆర్బిటాల్‌తో అతిపాతము చెందుట

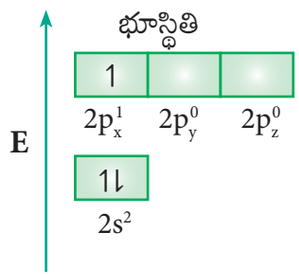
ప్రతి sp సంకరణ ఆర్బిటాళ్ళు, క్లోరిన్ యొక్క $3p_z$ ఆర్బిటాల్‌తో రేఖీయంగా అతిపాతము చెంది పటములో చూపిన విధముగా Be మరియు Cl కు మధ్య సమయోజనీయ బంధము ఏర్పరుచును.



పటము 10.22 $BeCl_2$ sp సంకరకరణం

sp^2 సంకరకరణము

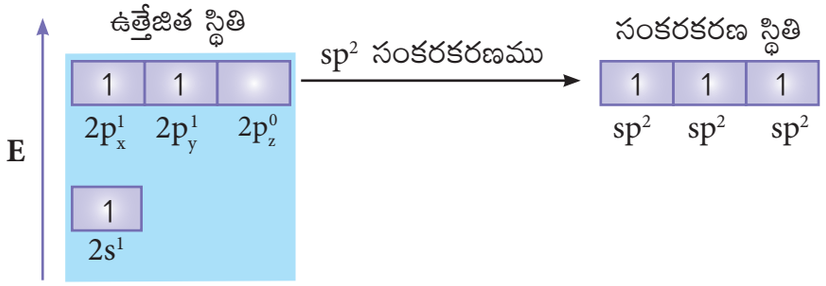
బోరాన్ ట్రై ఫ్లోరైడ్‌లో బంధము ఏర్పడుటను పరిగణిద్దాము. బోరాన్ పరమాణువు యొక్క భూస్థితి సంయోజక కర్పర ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $[He]2s^2\ 2p^1$.



11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 92 17-03-2023 14:27:42

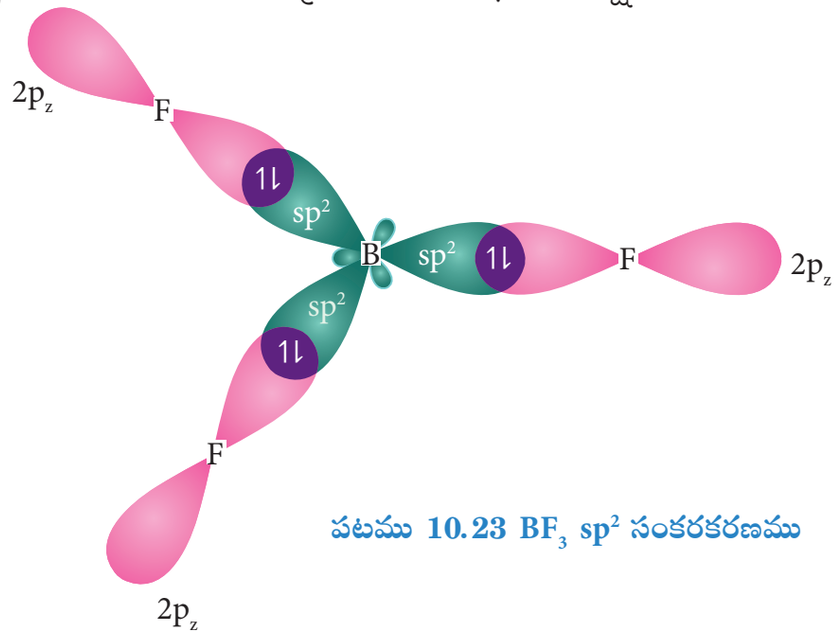
భూస్థితిలో బోరాన్ పరమాణువులోని సంయోజక కర్పరము నందు జతలేని (ఒంటరి) ఎలక్ట్రాన్ ఒకటి మాత్రమే ఉండును. అయితే ఫ్లోరిన్ పరమాణువులతో మూడు సమయోజనీయ బంధాలను ఏర్పరచడానికి మూడు జతలేని ఎలక్ట్రాన్లు అవసరము. దీనిని పొందుటకు 2s ఆర్బిటాల్‌లో గల రెండు ఎలక్ట్రాన్లలో ఒక ఎలక్ట్రాన్ ఉత్తేజితమై $2p_y$ ఆర్బిటాల్‌నకు చేరుతుంది.

బోరాన్‌లోని సంయోగ కర్పరములో గల ఆర్బిటాల్ మరియు రెండు p ఆర్బిటాళ్ళు (p_x మరియు p_y) సంకరకరణము చెంది మూడు సమానమైన sp^2 ఆర్బిటాళ్ళను పటములో చూపిన విధముగా ఏర్పడును. ఈ మూడు ఆర్బిటాళ్ళు xy అనే సమతలంలో అమరి ఉంటాయి మరియు ఏదైనా రెండు ఆర్బిటాల్‌ల మధ్య కోణము 120^0 కు సమానము.



ఫ్లోరిన్ యొక్క 2pz ఆర్బిటాల్‌తో అతిపాతము చెందుట:

బోరాన్ యొక్క మూడు sp^2 సంకరకకరణ ఆర్బిటాళ్ళతో ఫ్లారిన్ (3 పరమాణువుల) $2p_z$ ఆర్బిటాళ్ళు రేఖీయంగా అతిపాతము చెంది పటములో చూపిన విధముగా B మరియు F కు మధ్య సమయోజనీయ బంధమును ఏర్పరుచును. ఈ అతిపాతము క్రింద చూపిన విధముగా అక్షం వెంట జరుగును.

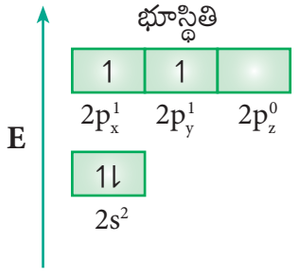


పటము 10.23 BF_3 sp^2 సంకరకరణము

sp3 సంకరకరణము

మీథేన్ అణువును ఉదాహరణగా తీసుకొని sp^3 సంకరకరణమును వివరించవచ్చును. మీథేన్ అణువులో కేంద్ర కార్బన్ పరమాణువు నాలుగు హైడ్రోజన్ పరమాణువులతో బంధింపబడి ఉంటుంది. కార్బన్ పరమాణువు యొక్క భూస్థితి సంయోజక కర్పర ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $[He]2s^2\ 2p_x^1\ 2p_y^1\ 2p_z^0$.

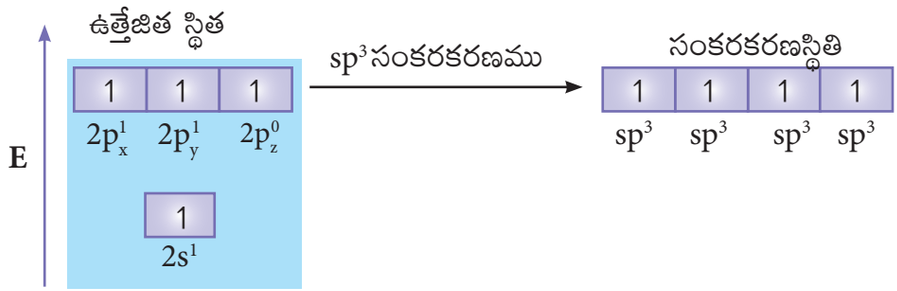
11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 93 17-03-2023 14:27:42

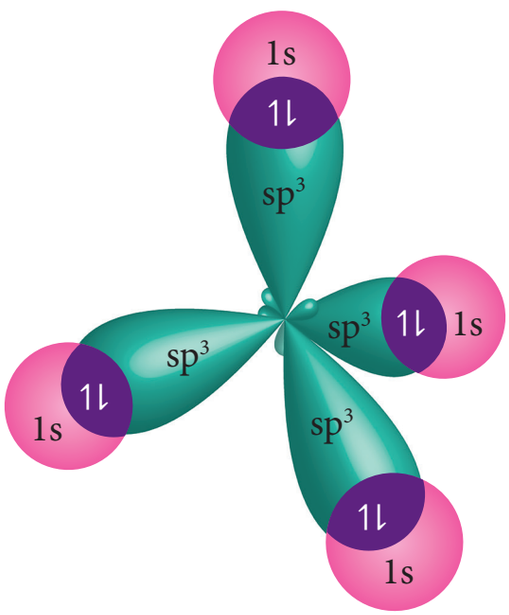


నాలుగు హైడ్రోజన్ పరమాణువులతో నాలుగు సమయోజనీయ బంధాలను ఏర్పరచడానికి కార్బన్ యొక్క 2s ఆర్బిటాళ్ళలో గల రెండు ఎలక్ట్రాన్లలో ఒక ఎలక్ట్రాన్ ఉత్తేజిత స్థితిలో $2p_z$ ఆర్బిటాల్‌కు చేరుతుంది. కార్బన్ యొక్క ఒక 2s ఆర్బిటాల్ మరియు మూడు 2p ఆర్బిటాళ్ళు కలిసి నాలుగు సమానమైన sp^3 సంకరకరణ ఆర్బిటాళ్ళను ఇచ్చును. రెండు sp^3 సంకరకరణ ఆర్బిటాళ్ళ మధ్య కోణము $109^0\ 28'$

హైడ్రోజన్ యొక్క 1s ఆర్బిటాల్‌తో అతిపాతము చెందుట:

నాలుగు హైడ్రోజన్ పరమాణువుల 1s ఆర్బిటాళ్ళు, కార్బన్ పరమాణువు యొక్క నాలుగు sp^3 సంకరకరణ ఆర్బిటాళ్ళతో రేఖీయంగా అతిపాతము చెంది మీథేన్ అణువులో నాలుగు C-H σ బంధాలను పటములో చూపిన విధముగా ఏర్పరుచును.



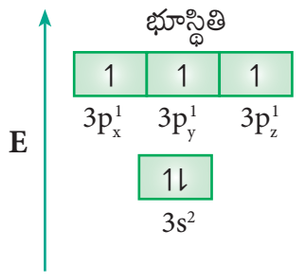


పటము 10.24 sp^3 సంకరకరణము : CH_4

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 94 17-03-2023 14:27:43

sp^3d సంకరకరణము:

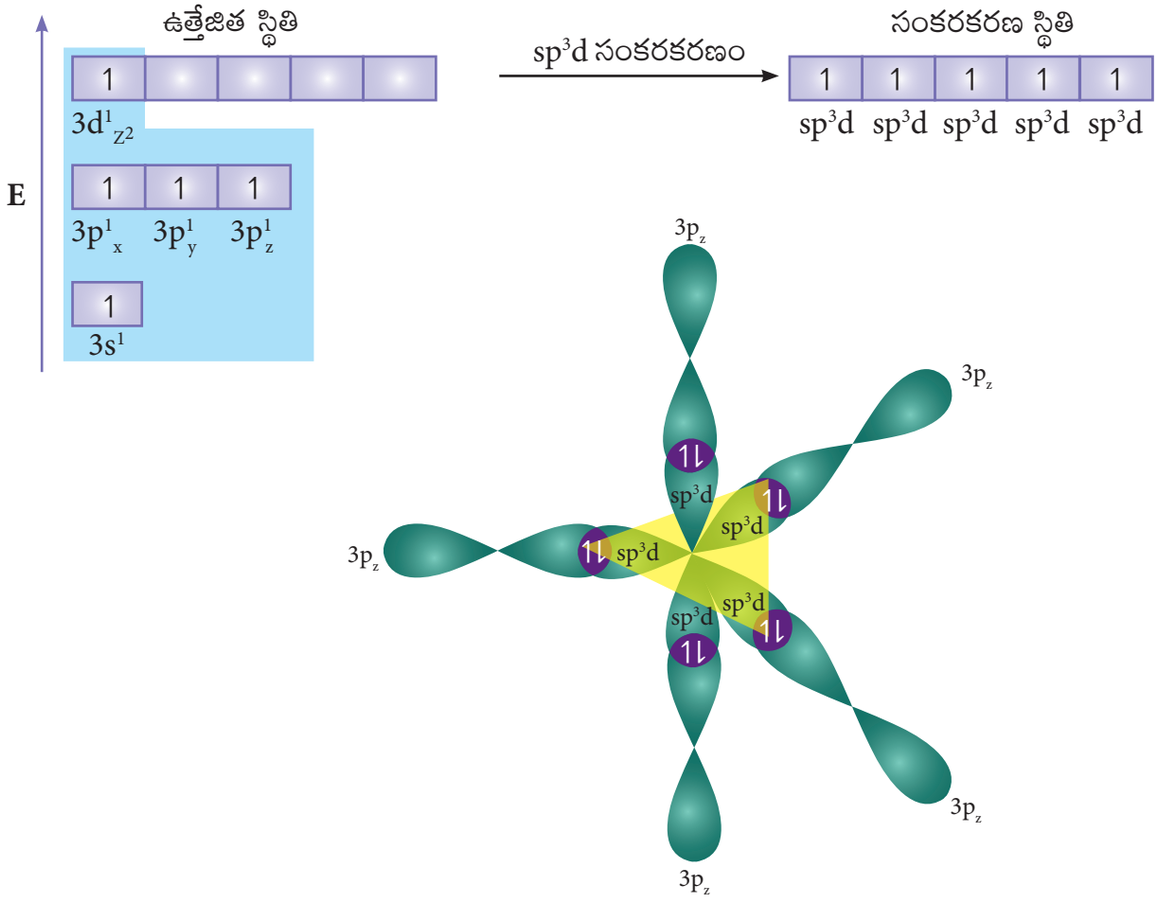
PCl_5 వంటి అణువులలో కేంద్రక ఫాస్ఫరస్ పరమాణువు ఐదు క్లోరిన్ పరమాణువులతో సమయోజనీయ బంధముతో బంధించబడుతుంది. ఇక్కడ ఫాస్ఫరస్ పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళు అనగా ఒక 3s orbital ఆర్బిటాల్ మరియు మూడు 3p ఆర్బిటాళ్ళు మరియు ఒక ఖాళీ 3d ఆర్బిటాల్ వంటివి (d_{z^2}). sp^3d సంకరకరణంలో పాల్గొనును. ఫాస్ఫరస్ పరమాణువు యొక్క భూస్థితి ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $[Ne]3s^2\ 3p_x^1\ 3p_y^1\ 3p_z^1$.



ఫాస్ఫరస్ యొక్క ఒక 3s ఆర్బిటాల్‌లో జతచేయబడిన ఎలక్ట్రాన్‌లలో ఒకటి ఖాళీగా ఉన్న 3d ఆర్బిటాల్‌కు (d_{z^2}) ఉత్తేజితమగును. ఫాస్ఫరస్ పరమాణువు యొక్క ఒక 3s ఆర్బిటాల్, మూడు 3p ఆర్బిటాళ్ళు మరియు ఒక $3d_{z^2}$ ఆర్బిటాల్‌లు కలిసి ఐదు సమానమైన sp^3d సంకరకరణ ఆర్బిటాళ్ళను ఇచ్చును. sp^3d సంకరకరణ ఆర్బిటాళ్ళు ట్రైగోనల్ బై పిరిమిడల్ (trigonal bi-pyramidal) జ్యామితి నిర్మాణములో పటము 10.25 లో చూపిన విధముగా అమరియుండును.

క్లోరిన్ యొక్క $3p_z$ ఆర్బిటాళ్ళతో అతిపాతము చెందుట:

ఫాస్ఫరస్ యొక్క ఐదు sp^3d ఆర్బిటాళ్ళు, ఐదు క్లోరిన్ పరమాణువుల యొక్క $3p_z$ ఆర్బిటాళ్ళతో అక్షం వెంట రేఖీయంగా అతిపాతము చెంది, ఐదు P-Cl σ- బంధములను పటములో చూపిన విధముగా ఏర్పరుచును.

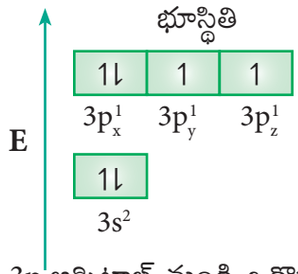


పటము 10.25 sp^3d సంకరకరణము : PCl_5

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 95 17-03-2023 14:27:43

sp^3d^2 సంకరకరణము:

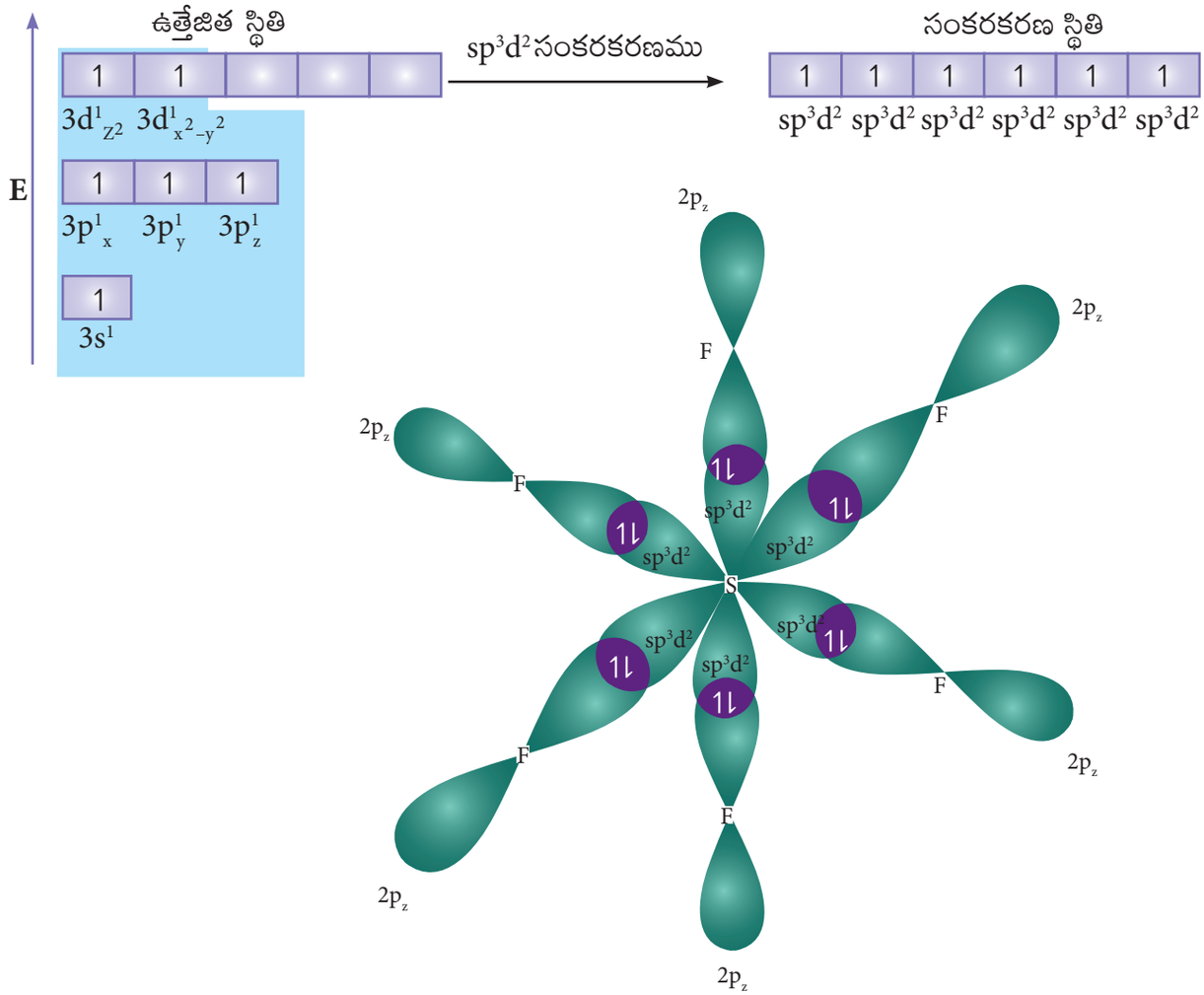
సల్ఫర్ హెక్సా ఫ్లోరైడ్ (SF_6) లోని కేంద్ర సల్ఫర్ పరమాణువు దాని సంయోజక కర్పరము అష్టకమును (octet) ను విస్తరింపజేసి sp^3d^2 సంకరకరణమునకు గురియై ఆరు సమ ఆర్బిటాళ్ళు గల sp^3d^2 సంకరకరణ ఆర్బిటాళ్ళను ఏర్పరచును. దీనిని వలన ఆరు సమానమైన S-F బంధములు ఏర్పడుటకు కారణమగును. సల్ఫర్ యొక్క భూస్థితి ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $[Ne]3s^2\ 3p_x^2\ 3p_y^1\ 3p_z^1$.



3s మరియు 3p ఆర్బిటాల్ నుండి ఒక్కొక్క ఎలక్ట్రాన్ ఖాళీగా ఉన్న 3d ఆర్బిటాళ్ళకు (d_{z^2} మరియు $d_{x^2-y^2}$) ఉత్తేజితమగును. సల్ఫర్ యొక్క ఈ ఆరు సంయోజక ఆర్బిటాళ్ళు (ఒక 3s ఆర్బిటాల్ మూడు 3p ఆర్బిటాళ్ళు, మరియు రెండు 3d ఆర్బిటాళ్ళు) కలిసి ఆరు సమానమైన sp^3d^2 సంకరకరణ ఆర్బిటాళ్ళను ఇచ్చును. ఈ ఆర్బిటాళ్ళు పటములో చూపిన విధముగా అష్టముఖీయ (octahedral) జ్యామితి నిర్మాణమును కలిగియుండును.

ఫ్లోరిన్ యొక్క 2pz ఆర్బిటాళ్ళతో అతిపాతము చెందుట:

సల్ఫర్ యొక్క ఆరు sp^3d^2 సంకరణ ఆర్బిటాళ్ళు ఫ్లోరిన్ పరమాణువు యొక్క ఆరు $2p_z$ ఆర్బిటాళ్ళతో రేఖీయంగా అతిపాతము చెందుట వలన సల్ఫర్ హెక్సాఫ్లోరైడ్ అణువులో ఆరు S-F బంధములను ఏర్పరుచును.

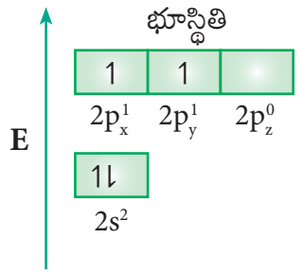


పటము 10.26 sp^3d^2 సంకరకరణము : SF_6

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 96 17-03-2023 14:27:44

ఎథిలిన్‌లో బంధము ఏర్పడుట:

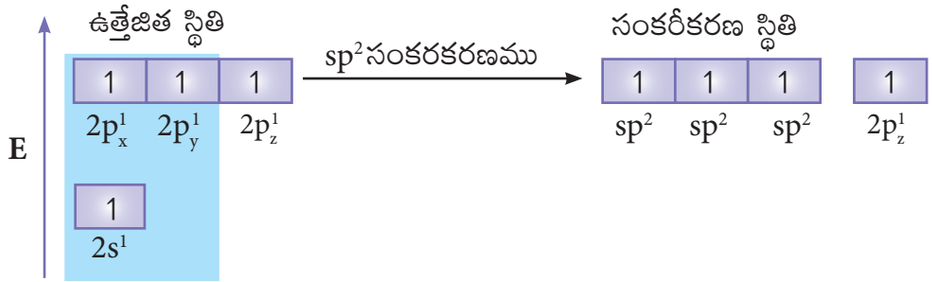
ఎథిలిన్‌లో బంధము ఏర్పడుటను సంకరకరణము అనుభావనను ఉపయోగించి వివరించవచ్చును. ఎథిలిన్ అణు సూత్రము C_2H_4. కర్బన్ యొక్క సంయోజకత 4. భూస్థితిలో గల కార్బన్ యొక్క సంయోజక కర్పరములోని ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $[He]2s^2\ 2p_x^1\ 2p_y^1\ 2p_z^0$. ఉత్తేజిత స్థితిలో కార్బన్ యొక్క సంయోజకతను సంతృప్త పరచుటకు 2s ఆర్బిటాల్ నుండి ఒక ఎలక్ట్రాన్‌ను $2p_z$ ఆర్బిటాల్‌నకు పంపవలెను.



ఎథిలిన్‌లో గల రెండు కార్బన్ పరమాణువులు సంకరకరణమునకు గురియగును. కార్బన్ యొక్క 2s, $2p_x$ మరియు $2p_y$ ఆర్బిటాళ్ళు ఒకదానితో నొకటి కలిసి మూడు సమాన sp^2 సంకరకరణ ఆర్బిటాళ్ళను ఏర్పరచును. ఈ ఆర్బిటాళ్ళు ఒకదానితో నొకటి xy కోణంతో 120^0 సమతలములో ఉండును. కార్బన్ యొక్క సంకరకరణమును $2p_z$ ఆర్బిటాల్ ఈ xy సమతలమునకు లంబముగా ఉండును.

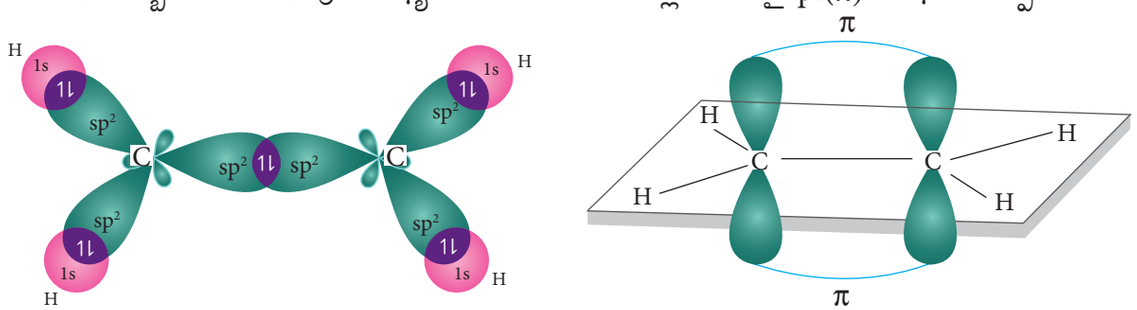
సిగ్మా బంధము ఏర్పడుట:

అణు అక్షము (x-axis) లో ఉండిన ఒక్కొక్క కార్బన్ పరమాణువు యొక్క ఒక sp^2 సంకరకరణము చెందిన ఆర్బిటాళ్ళు ఒకదానితోనొకటి సమాంతరముగా అతిపాతము చెంది C-C సిగ్మా బంధమును ఏర్పరచును. రెండు కార్బన్ పరమాణువుల యొక్క ఇతర రెండు sp^2 సంకరకరణము చెందిన ఆర్బిటాళ్ళు నాలుగు హైడ్రోజన్ పరమాణువుల యొక్క నాలుగు 1s ఆర్బిటాళ్ళతో సమాంతరముగా అతిపాతం చెందుటవలన, ఒక్కొక్క కార్బన్, హైడ్రోజన్‌తో రెండు C-H సిగ్మా బంధములను ఏర్పరచును.



పై బంధము ఏర్పడుట Pi (π):

రెండు కార్బన్ పరమాణువులలో కనిపించు సంకరకరణము చెందని రెండు $2p_z$ ఆర్బిటాళ్ళు, అణు అక్షములో లేకపోవుటవలన ప్రక్కతలములో మాత్రమే అతిపాతము చెందును. ఇటువంటి ప్రక్కతల అతిపాతం వలన రెండు కార్బన్ పరమాణువుల మధ్య పటములో చూపినట్లుగా ఒకపై pi(π) బంధము ఏర్పడును.



పటము 10.27 sp^2 సంకరకరణము : C_2H_4

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 97 17-03-2023 14:27:44

అసిటిలీన్ బంధము ఏర్పడుట:

ఎథిలిన్ వలెనే సంకరకరణము అను భావననుపయోగించి అసిటిలీన్‌లో బంధము ఏర్పడుటను వివరించవచ్చును. అసిటిలీన్ యొక్క అణు సూత్రము C_2H_2, భూస్థితిలో గల కార్బన్ యొక్క సంయోజక కర్పరములోని ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $[He]2s^2\ 2p_x^1\ 2p_y^1\ 2p_z^0$. ఉత్తేజిత స్థితిలో కార్బన్ యొక్క సంయోజకతను సంతృప్తిపరచుటకు 2s ఆర్బిటాల్ నుండి ఒక ఎలక్ట్రాన్‌ను $2p_z$ ఆర్బిటాల్‌నకు పంపవలెను.

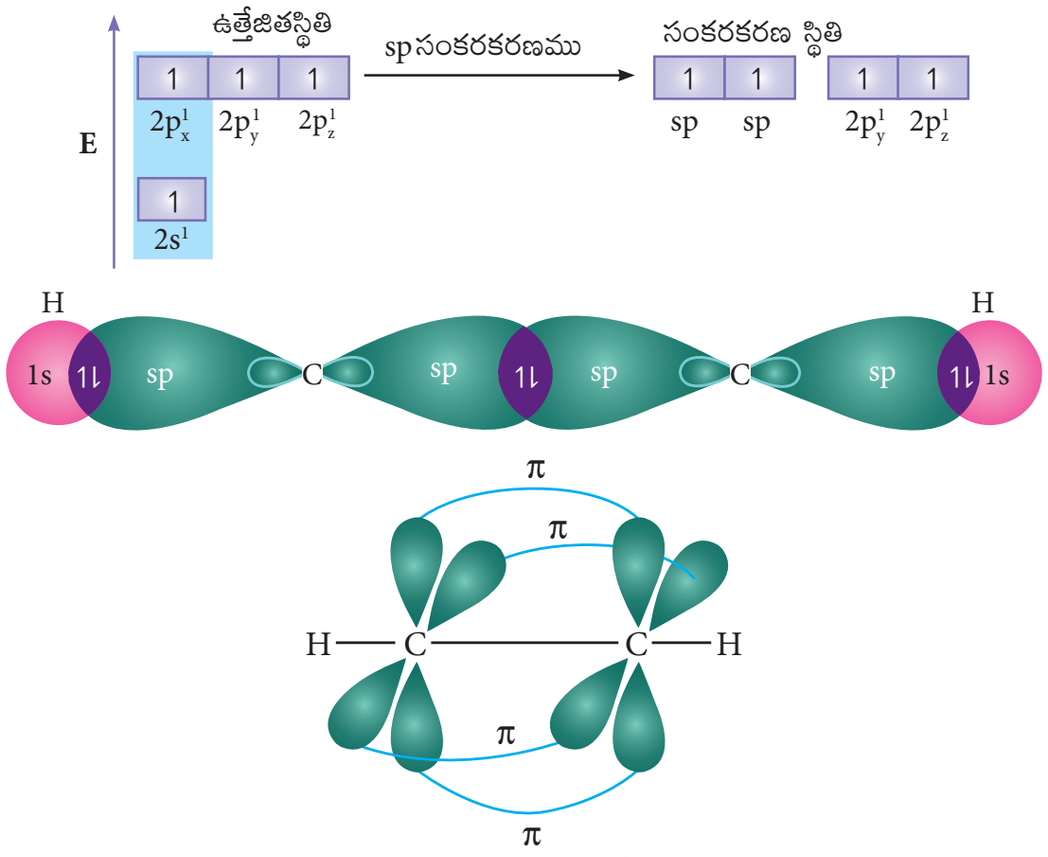
అసిటిలీన్ అణువులో, రెండు కార్బన్ పరమాణువులు sp సంకరీకరణ స్థితిలో ఉండును. వాటి యొక్క 2s మరియు $2p_x$ ఆర్బిటాళ్ళు ఒకదానితోనొకటి కలిసి రెండు సమాన sp సంకరీకరణ ఆర్బిటాళ్ళును ఏర్పరచును. వీటియొక్క అణు అక్షము (x- అక్షము) ద్వారా సమతలంగా ఉండును. సంకరకరణము చెందని $2p_y$ మరియు $2p_z$ ఆర్బిటాళ్ళ అణు అక్షమునకు లంబముగా ఉండును.

సిగ్మా (σ) బంధము ఏర్పడుట:

ఒక్కొక్క కార్బన్‌లో గల ఒక sp సంకరకరణము చెందిన ఆర్బిటాల్ ఒకదానితో నొకటి రేఖీయంగా అతిపాతం చెంది ఒక C-C సిగ్మాబంధమును ఏర్పరచును. రెండు కార్బన్‌ల యొక్క ఇతర sp సంకరీకరణ ఆర్బిటాల్‌తో రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువుల యొక్క రెండు 1s ఆర్బిటాళ్ళు రేఖీయంగా అతిపాతం చెందుట వలన ఒక్కొక్క కార్బన్ పరమాణువు, ఒక హైడ్రోజన్‌తో ఒక C-H సిగ్మా బంధమును ఏర్పరచును.

పై (π) బంధము ఏర్పడుట:

ఒక్కొక్క కార్బన్ పరమాణువులో గల సంకరకరణము చెందని $2p_y$ మరియు $2p_z$ ఆర్బిటాళ్ళు ప్రక్క తలములో అతిపాతం చెందును. దీని ఫలితంగా రెండు కార్బన్ పరమాణువుల మధ్య రెండు పై (π) బంధములు (p_y-p_y మరియు p_z-p_z) పటములో చూపినట్లుగా ఏర్పడును.



పటము 10.28 అసిటిలీన్ (C_2H_2) లో sp సంకరకరణము

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 98 17-03-2023 14:27:45

స్వీయ మూల్యాంకనము:

8) సంకరకరణ అను భావననుపయోగించి SF_4 మరియు CCl_4 లలో బంధము ఏర్పడుటను వివరించుము.

స్వీయ మూల్యాంకనము:

9. N_2^+ యొక్క బంధ దూరము N_2 యొక్క బంధ దూరము కంటె అధికంగానున్నది. అదే సమయంలో NO^+ యొక్క బంధ దూరము NO కంటె తక్కువగా ఉండును. ఎందువలన?

10.10 అణు ఆర్బిటాల్ సిద్ధాంతము :

లూయిస్ భావన మరియు సంయోజక బంధ సిద్ధాంతము వంటివి రసాయన బంధము ఏర్పడుటను మరియు అణు సిద్ధాంతములను గుణాత్మకంగా వివరించెను. అయినప్పటికీ, అణువులలో కనుగొనబడిన కొన్ని ధర్మములను వివరించుటకు పైన పేర్కొన్న రెండు సిద్ధాంతములు సరియైనవిగా లేవు. ఉదాహరణకు ఈ రెండు సిద్ధాంతముల ప్రకారం ఆక్సిజన్ అణువు డయా అయస్కాంత స్వభావమును కలిగియుండవలెను. బలమైన అయస్కాంత క్షేత్రంలో ద్రవస్థితిలో గల ఆక్సిజన్ అయస్కాంత ధ్రువాల మధ్య ఆకర్షించబడుచున్నది. దీని నుండి ఆక్సిజన్ పారా అయస్కాంత స్వభావము గలదని సూచించవచ్చును. పైన పేర్కొన్న రెండు సిద్ధాంతములు బంధమును ఏర్పరచుటను ఎలక్ట్రాన్ జతల ఆధారంగా వివరించెను. కావున ఈ సిద్ధాంతములు పారా అయస్కాంత స్వభావము గల అణువుల యొక్క ద్వంద్వ స్వభావమును వివరించుటకు వీలుకాలేదు. F. హుండ్ మరియు రాబర్ట్. S.ముల్లికన్ అను శాస్త్రవేత్తలు అణు ఆర్బిటాల్ సిద్ధాంతము అనబడు బంధ సిద్ధాంతమును అభివృద్ధి చేసేను. ఈ సిద్ధాంతము అణువుల యొక్క అయస్కాంత ప్రవర్తనను కూడా వివరించును.

అణు ఆర్బిటాల్ సిద్ధాంతము యొక్క ముఖ్యాంశాలు (MOT)

1. పరమాణువులు కలసి అణువులుగా ఏర్పడునపుడు, పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళు వాటి గుర్తింపును కోల్పోవును. అణు ఆర్బిటాళ్ళు అనబడు క్రొత్త ఆర్బిటాళ్ళను ఏర్పరచును.
2. సంయోగం చెందు పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళ యొక్క ఆకృతుల ననుసరించి అణు ఆర్బిటాళ్ళ ఆకృతులు ఏర్పడును.
3. సంయోగం చెందు పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళ సంఖ్య, ఏర్పడు అణు ఆర్బిటాళ్ళ సంఖ్యకు సమానము, సంయోగమునకు సంబంధించిన పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళ యొక్క శక్తితో పోల్చినపుడు, ఏర్పడిన అణు ఆర్బిటాళ్ళలో అర్ధభాగ సంఖ్య గల ఆర్బిటాళ్ళు వాటి కంటె తక్కువ శక్తిని మిగతా అర్ధభాగ సంఖ్యలు గల అణు ఆర్బిటాళ్ళు అధిక శక్తిని కలిగియుండును. తక్కువ శక్తిని కలిగియున్న అణు ఆర్బిటాళ్ళు, అధిక శక్తిని కలిగియున్న అణు ఆర్బిటాళ్ళను బంధ రహిత అణు ఆర్బిటాళ్ళు అని పిలువబడును. బంధపు అణు ఆర్బిటాళ్ళు σ (సిగ్మా) π (పై), δ (డెల్టా) మరియు బంధ రహిత అణు ఆర్బిటాళ్ళును σ^*, π^*మరియు δ^* అని పిలువబడును.
4. అణువులో ఎలక్ట్రాన్‌లను క్రొత్తగా ఏర్పడు అణు ఆర్బిటాళ్ళలో నింపబడును. ఈ ఆర్బిటాళ్ళలో ఎలక్ట్రానులను నింపుటను పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళలో ఎలక్ట్రాన్‌లను నింపుట వలె ఆఫబౌ నియమము, పాలి వర్జన నియమము మరియు హుండ్ నియమము ఆధారంగా నింపవలెను.
5. సంయోగం చెందు రెండు పరమాణువుల మధ్య గల సంయోజనీయ బంధముల సంఖ్యను బంధక్రమము అందురు. ఒక అణువు యొక్క బంధ క్రమమును ఈ క్రింది సమీకరణమును ఉపయోగించి లెక్కించవచ్చును.

$$\text{బంధ క్రమము} = \frac{N_b - N_a}{2}$$

ఇక్కడ,

N_b = బంధపు అణు ఆర్బిటాళ్ళలో గల ఎలక్ట్రానుల మొత్తం సంఖ్య

N_a = బంధ రహిత అణు ఆర్బిటాళ్ళలో గల ఎలక్ట్రానుల మొత్తం సంఖ్య

ఒక అణువు యొక్క బంధ క్రమము సున్న అయితే అటువంటి అణువు ఏర్పడదు.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 99 17-03-2023 14:27:45

10.10.1 పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళ రేఖీయ సంయోగము:

ఒక అణువు యొక్క ష్రోడింగర్ తరంగ సమీకరణమును సాధించుట ద్వారా దాని అణు ఆర్బిటాల్ యొక్క తరంగ ప్రమేయములను కనుగొనవచ్చును. అణువుల యొక్క ష్రోడింగర్ తరంగ సమీకరణమును సాధించుట అతి కష్టము, అందువలన అణు ఆర్బిటాళ్ళ తరంగ ప్రమేయమును కనుగొనుటకు అంచనావేయు పద్ధతులు ఉపయోగపడును. అటువంటి పద్ధతులలో ఒక సాధారణ పద్ధతి పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళ రేఖీయ సంయోగము. (LCAO)

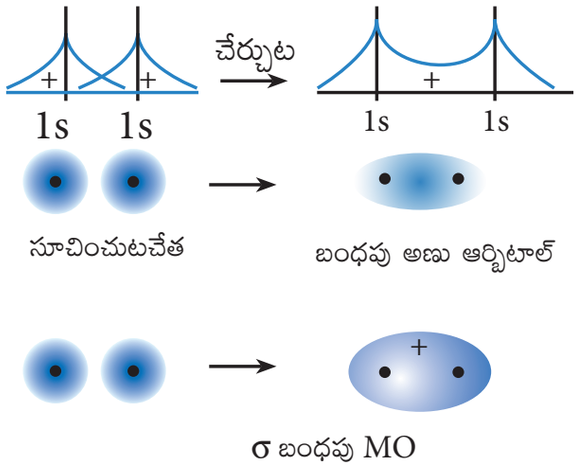
పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళ తరంగ ప్రమేయమును Ψ అని సూచించవచ్చును. పోల్చదగిన శక్తితో ψ_A మరియు ψ_B వంటి రెండు తరంగ ప్రమేయముల ద్వారా సూచించబడు రెండు పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళు సంయోగం చెంది రెండు అణు ఆర్బిటాళ్ళను ఇచ్చు ఒక చర్యగా మనము పరిగణించవచ్చును. వాటిలో ఒకటి బంధపు అణు ఆర్బిటాల్ ($\psi_{\text{బంధము}}$) మరియొకటి బంధరహిత అణు ఆర్బిటాల్ ($\psi_{\text{బంధరహిత}}$) అగును. ఈ రెండు అణు ఆర్బిటాళ్ళ తరంగ ప్రమేయమును పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళు అయిన ψ_A మరియు ψ_B వంటి వాటి రేఖీయ సంయోగము ద్వారా పొందవచ్చును.

$$\psi_{\text{బంధము}} = \psi_A + \psi_B$$

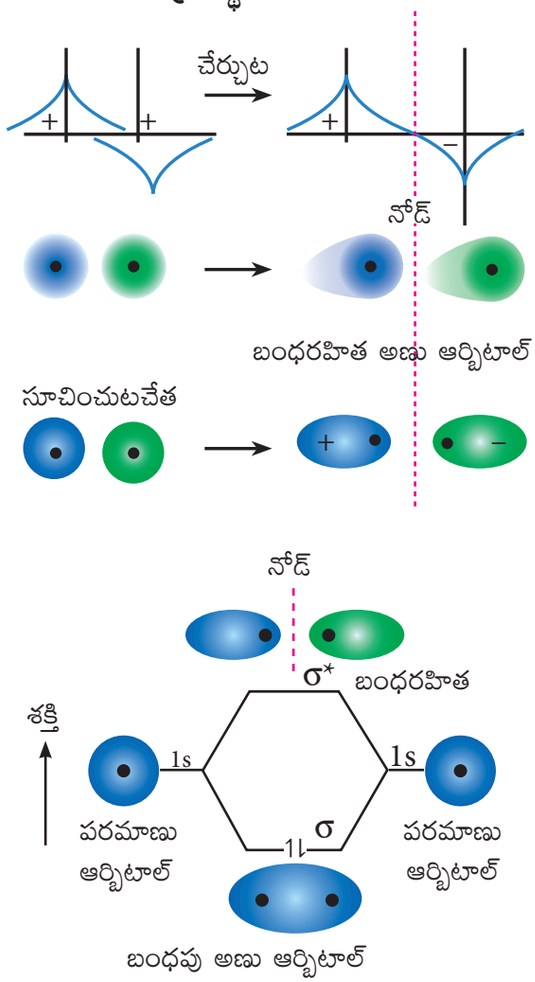
$$\psi_{\text{బంధ రహిత}} = \psi_A - \psi_B$$

పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళ నిర్మాణాత్మక జోక్య ప్రభావం వలన, బంధపు అణు ఆర్బిటాళ్ళు ఏర్పడును. పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళ యొక్క విధ్వంసక జోక్య ప్రభావం వలన బంధ రహిత అణు ఆర్బిటాళ్ళు ఏర్పడునని పరిగణించవచ్చును. రెండు 1s ఆర్బిటాళ్ళ నుండి రెండు అణు ఆర్బిటాళ్ళు ఏర్పడుటను ఈ క్రింది పటములో చూపబడినవి.

నిర్మాణాత్మక జోక్యము: రెండు 1s ఆర్బిటాళ్ళు ఒకే ప్రావస్థలో ఉండును మరియు ఒకే గుర్తును కలిగియుండును.



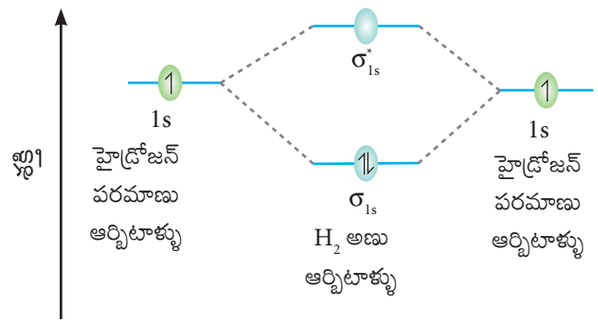
విధ్వంసక జోక్యము: రెండు 1s ఆర్బిటాళ్ళు వేర్వేరు ప్రావస్థలో ఉండుట:



పటము 10.29 పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళ రేఖీయ సంయోగము

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 100 17-03-2023 14:27:45

10.10.2 సజాతీయ కేంద్రక ద్వి పరమాణుక అణువులలో బంధము



పటము 10.30 H_2 అణువు MO రేఖా చిత్రము

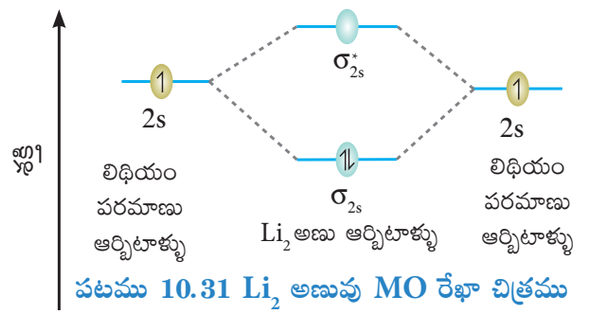
హైడ్రోజన్ (H_2) అణువు యొక్క అణు ఆర్బిటాల్ రేఖా చిత్రము

H పరమాణువు యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $1s^1$

H_2 అణువు యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము σ_{1s}^2

బంధక్రమము $= \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{2-0}{2} = 1$

అణువు, జతలేని ఎలక్ట్రానులను కలిగియుండదు. కావున, ఇది డయా అయస్కాంత స్వభావమును కలిగియుండును.



పటము 10.31 Li_2 అణువు MO రేఖా చిత్రము

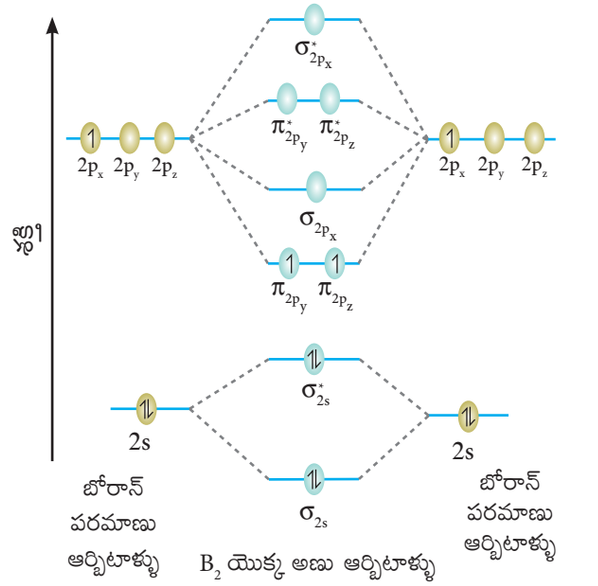
లిథియం (Li_2) అణువు యొక్క అణు ఆర్బిటాల్ రేఖా చిత్రము

Li పరమాణువు యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $1s^2\,2s^1$

Li_2 అణువు యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2$

బంధక్రమము $= \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{4-2}{2} = 1$

అణువు, జతలేని ఎలక్ట్రానులను కలిగియుండదు. కావున, ఇది డయా అయస్కాంత స్వభావమును కలిగియుండును.



పటము 10.32 B_2 అణువు MO రేఖా చిత్రము

బోరాన్ (B_2) అణువు యొక్క అణు ఆర్బిటాల్ రేఖా చిత్రము

B పరమాణువు యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $1s^2\,2s^2\,2p^1$

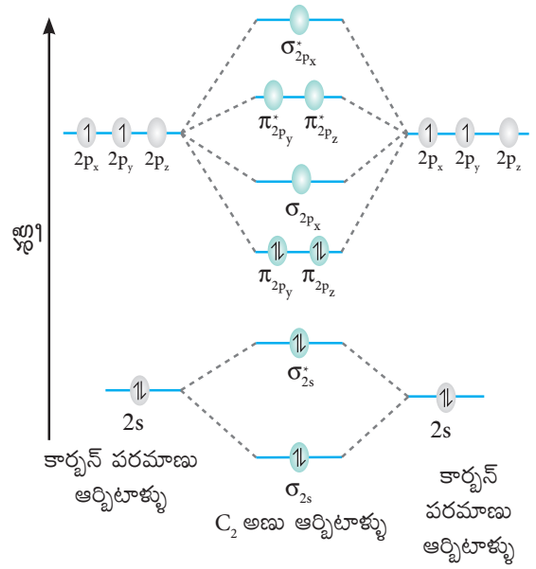
$1s^2\,2s^2\,2p^1$

B_2 అణువు యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \pi^1_{2p_y}, \pi^1_{2p_z}$

బంధక్రమము $= \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{6-4}{2} = 1$

అణువు, జతలేని రెండు ఎలక్ట్రానులను కలిగియుండును. కావున, ఇది పారా అయస్కాంత స్వభావమును కలిగియుండును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 101 17-03-2023 14:27:46



పటము 10.33 C_2 అణువు MO రేఖా చిత్రము

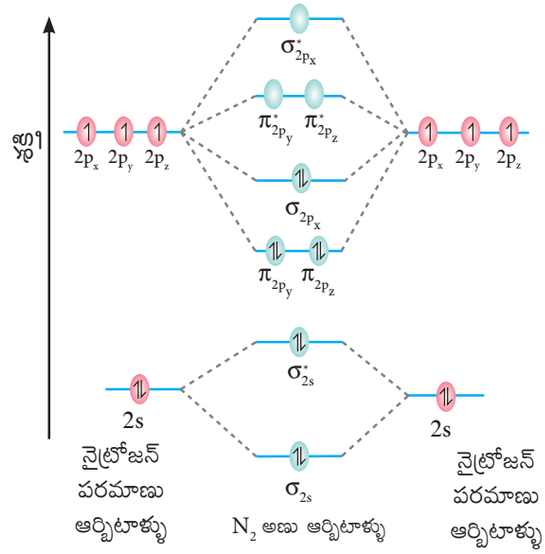
కార్బన్ (C_2) అణువు యొక్క అణు ఆర్బిటాల్ రేఖా చిత్రము

C పరమాణువు యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $1s^2\,2s^2\,2p^2$

C_2 అణువు యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \pi^2_{2p_y}, \pi^2_{2p_z}$

బంధక్రమము $= \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{8-4}{2} = 2$

అణువు, జతలేని ఎలక్ట్రానులను కలిగియుండదు. కావున, ఇది డయా అయస్కాంత స్వభావమును కలిగియుండును.



పటము 10.34 N_2 అణువు MO రేఖా చిత్రము

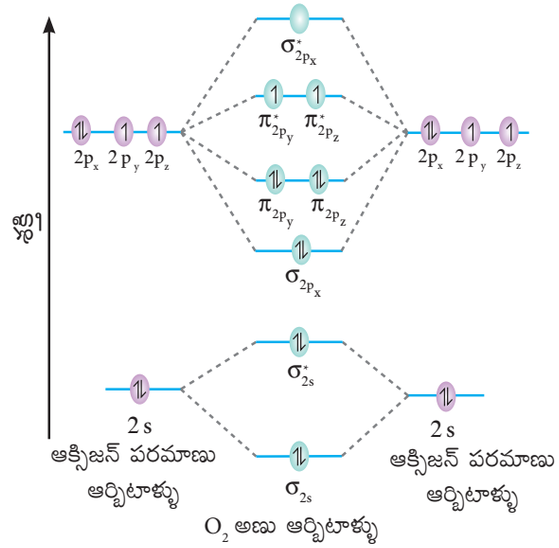
నైట్రోజన్ (N_2) అణువు యొక్క అణు ఆర్బిటాల్ రేఖా చిత్రము:

N పరమాణువు యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $1s^2\,2s^2\,2p^3$

N_2 అణువు యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \pi^2_{2p_y}, \pi^2_{2p_z}\sigma_2^2 px$

బంధక్రమము $= \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{10-4}{2} = 3$

అణువు, జతలేని ఎలక్ట్రానులను కలిగియుండదు. కావున, ఇది డయా అయస్కాంత స్వభావమును కలిగియుండును.



పటము 10.35 O_2 అణువు MO రేఖా చిత్రము

ఆక్సిజన్ (O_2) అణువు యొక్క అణు ఆర్బిటాల్ రేఖాచిత్రము

O పరమాణువు యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $1s^2\,2s^2\,2p^4$

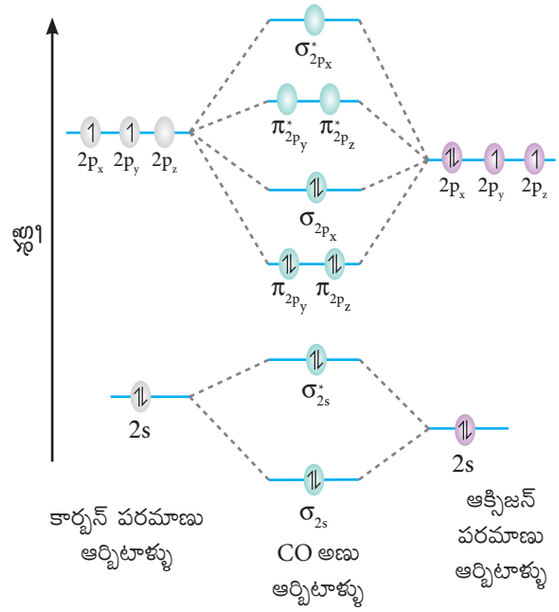
O_2 అణువు యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \sigma^2_{2p_x}\,\pi^2_{2p_y}, \pi^2_{2p_z}, \pi^{*1}_{2p_y}, \pi^{*1}_{2p_z},$

బంధక్రమము $= \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{10-6}{2} = 2$

అణువు, జతలేని ఎలక్ట్రానులను కలిగియుండును. కావున, ఇది పారా అయస్కాంత స్వభావమును కలిగియుండును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 102 17-03-2023 14:27:47

10.10.3 విజాతి కేంద్రక ద్వి పరమాణుక అణువులలో బంధము



పటము 10.36 CO అణువు MO రేఖా చిత్రము

కార్బన్ మోనాక్సైడ్ (CO) అణువు యొక్క అణు ఆర్బిటాల్ రేఖా చిత్రము

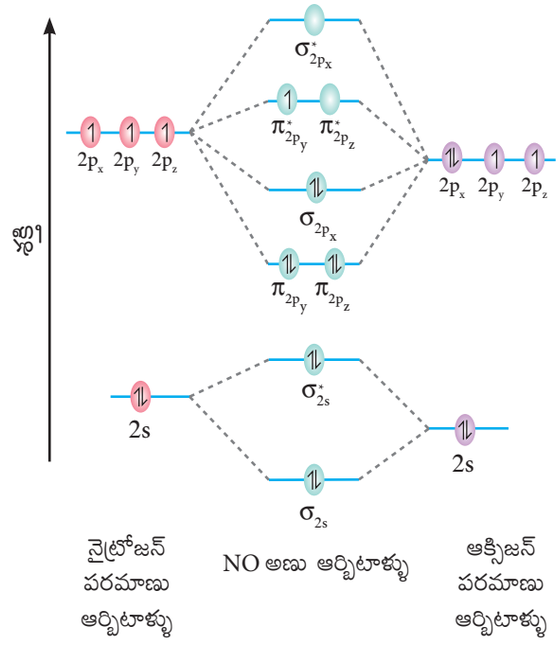
C పరమాణువు యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $\mathbf{1s^2\,2s^2\,2p^2}$

O పరమాణువు యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $\mathbf{1s^2\,2s^2\,2p^4}$

CO అణువు యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \pi^2_{2p_y}, \pi^2_{2p_z}, \sigma^2_{2p_x}$

బంధక్రమము $= \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{10-4}{2} = 3$

అణువు, జతలేని ఎలక్ట్రానులను కలిగియుండదు. కావున, ఇది డయా అయస్కాంత స్వభావమును కలిగియుండును.



పటము 10.36 NO అణువు MO రేఖా చిత్రము

నైట్రిక్ ఆక్సైడ్ (NO) అణువు యొక్క అణు ఆర్బిటాల్ రేఖా చిత్రము

N పరమాణువు యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $\mathbf{1s^2\,2s^2\,2p^3}$

O పరమాణువు యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $\mathbf{1s^2\,2s^2\,2p^4}$

NO అణువు యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $\sigma_{1s}^2, \sigma_{1s}^{*2}, \sigma_{2s}^2, \sigma_{2s}^{*2}, \pi^2_{2p_y}, \pi^2_{2p_z}, \sigma^2_{2p_x}\ \pi^{*1}_{2p_y}$

బంధక్రమము $= \frac{N_b - N_a}{2} = \frac{10-5}{2} = 2.5$

అణువు, జతలేని ఒక ఎలక్ట్రానును కలిగియుండును. కావున, ఇది పారా అయస్కాంత స్వభావమును కలిగియుండును.

స్వీయ మూల్యాంకనము:

10) ఎసిటిలైడ్ అయాన్ C_2^{2-} కు MO రేఖా చిత్రము గీసి దాని బంధక్రమమును లెక్కించుము.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 103 17-03-2023 14:27:48

లోహబంధము

లోహములు మెరయునటువంటి ధర్మమును, అధిక సాంద్రత, అధిక విద్యుత్ వాహకత మరియు ఉష్ణవాహక ధర్మములను కలిగి ఉండి పలుచని రేకులు మరియు తీగలుగా సాగుట వంటి గుణము, అత్యధిక ద్రవీభవన స్థానము మరియు భాష్పీభవన స్థానముల వంటి ప్రత్యేక ధర్మములను కలిగియుండును. లోహ స్ఫటికములో, లోహ పరమాణువులు చాలా దగ్గరగా అమరి ఉండుట వలన ఆ పరమాణువులను పట్టియుంచు బలమును లోహబంధము అందురు. లోహబంధము అనునది ఒక విద్యుత్ సమయోజనీయ బంధము (అయానిక బంధము) కాని యెడల అయానిక బంధము వేర్వేరు ఋణవిద్యుదాత్మకతలు గల పరమాణువుల మధ్య ఏర్పడును. అదే విధముగా ఇది ఒక సమయోజనీయ బంధము కాని యెడల స్ఫటికములో గల లోహ పరమాణువులలో దానిని చుట్టియున్న 8 లేదా 12 పరమాణువులతో సంయోజక ఎలక్ట్రానులను సమానముగా పంచునట్లుగా వాటిలో సరియగు ఎలక్ట్రానులు లేవు కావున, లోహబంధమును వివరించుటకు ఒక క్రొత్త సిద్ధాంతము అవసరమగుచున్నది. డ్రూడ్ మరియు లోరెంజ్ (Drude and Lorentz) అను శాస్త్రవేత్తలు మొట్టమొదట లోహబంధము కొరకు ఒక సిద్ధాంతమును ప్రతిపాదించిరి. ఈ సిద్ధాంతము ప్రకారం లోహ స్ఫటికము, ఒక వాయువులో స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రానులు, ధనావేశము కలిగిన అయానులు అమరియున్న ఒక సమితిగా పరిగణించబడును. లోహములలో సంయోజక ఎలక్ట్రానుల అయనీకరణము వలన ఈ స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రానులు ఏర్పడును. పరమాణువుల యొక్క సంయోజక ఎలక్ట్రానులు లోహ స్ఫటికములో గల అన్ని పరమాణువులతో నిర్బంధము లేకుండా పంచుకొనుట వలన ఏర్పడు లోహబంధమును విద్యుత్ బంధము (electronic bonding) అని పిలువబడును. స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రానులు ఒకదానితోనొకటి వికర్షించుటవలన అవి లోహఅయానులను చుట్టి ఏకరీతిగా విస్తరించబడియండును. లోహముల యొక్క అత్యధిక భౌతిక ధర్మములను ఈ సిద్ధాంతము వివరించినప్పటికి కొన్ని పరిమితులు ఉండెను.

లోహ అయానులకు స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రానులకు మధ్య స్థిర విద్యుదాకర్షణ ఉండుట వలన, లోహపు అయానులు అతి దగ్గరగా అత్యధిక పరిమాణములో త్రిమితీయ ఆకృతి గల స్ఫటికములను పొందును. కావున, లోహములు అత్యధిక సాంద్రతను కలిగియుండును. లోహము పైన బాహ్య యాంత్రిక నిరోధము కలిగియున్నపుడు, దాని దగ్గరగా గల నిర్మాణము అనేక జారుడు స్వభావం కల తలములను కలిగియుండుట వలన, దాని ద్వారా చలనము జరుగును. అనగా లోహము తీగలుగా సాగు ధర్మమును పొంది యుండును. బాహ్యయాంత్రిక నిరోధము జరుగునపుడు స్వచ్ఛమైన లోహములు విరుగుటకు ముందుగా 40% నుండి 60% వరకు సాగబడును. ఒక్కొక్క లోహపు అయాను దానిని ఆవరించి అన్ని దిశలలో ఎలక్ట్రాన్ మేఘము చేత ఆవరించబడియుండుట వలన లోహబంధమునకు దిశాత్మక ధర్మములు లేవు.

ధనావేశపు అయానుల చుట్టూ ఎలక్ట్రానులు స్వేచ్ఛగా చలించుట వలన లోహములు అధిక ఉష్ణ మరియు విద్యుద్వాహకతను కలిగియుండును. ఎలక్ట్రాన్ మేఘము వలన కాంతి పరావర్తనము ఫలితంగా లోహములు మెరిసేతత్వమును కలిగియుండును, లోహబంధము అధికబలముగా నుండుట వలన లోహ అయానులు విడివిడిగా విభజించబడి ద్రవముగానో లేక వాయువుగానో స్థితిమార్పు నొందుట సులభం కాదు, కావున లోహములు అధిక కరుగు మరియు మరుగు స్థానములను కలిగియుండును.

లోహములలో గల బంధమును అణు ఆర్బిటాల్ సిద్ధాంతము ద్వారా వివరించవచ్చును. ఈ సిద్ధాంతం ప్రకారము లోహ స్ఫటికములో గల అధిక సంఖ్య గల పరమాణువుల యొక్క పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళు అతిపాతము చెంది బంధపు మరియు బంధ రహిత అణు ఆర్బిటాళ్ళు నిరంతరముగా ఏర్పడును. బంధపు అణు ఆర్బిటాళ్ళు ఒక్కొక్కటి ఒక జత ఎలక్ట్రానులతో పూర్తిగా నింపబడును. బంధ రహిత అణు ఆర్బిటాళ్ళు ఖాళీగా ఉండును. నిరంతర శక్తి వలన లోమముల యొక్క అత్యధిక విద్యుద్వాహకతకు కారణముగా ఉండును. సంయోజక పట్టీ నుండి వాహక పట్టీకి అనేక ఎలక్ట్రానులను ఉష్ణగతిక కారణముగా లోహములు ఉష్ణవాహక ధర్మమును కలిగియుండును. ఉష్ణోగ్రత పెరుగునపుడు విద్యుద్వాహక సామర్థ్యము తగ్గును. ఎందుకనగా లోహఅయానుల ఉష్ణచలనము వలన లోహ స్ఫటికములో గల స్వేచ్ఛా ఎలక్ట్రానులు స్వేచ్ఛగా చలించుటకు అవసరమైన ఏకరీతి జాలక నిర్మాణమును ఆటంకపరచును. రాగి, వెండి మరియు బంగారం తప్ప అనేక లోహములు నలుపుగా ఉండును. దీనికి కారణం అన్ని తరంగ దైర్ఘ్యముల కాంతిని శోషించుటయే అగును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 104 17-03-2023 14:27:48

సారాంశము

అణువులోని పరమాణువుల మధ్య గల ఆకర్షణ బలములను రసాయన బంధము అంటారు. రసాయన బంధం ఏర్పడునపుడు ఒకటి (లేదా) అంతకంటే ఎక్కువ పరమాణువుల ఎలక్ట్రానులను పొందడం లేక కోల్పోవడం ద్వారా లేక విభజన ద్వారా ఆదర్శ వాయువుల ఎలక్ట్రాన్ నిర్మాణాన్ని పొందటానికి ఎక్కువ పరమాణువులు ప్రయత్నిస్తాయి. సంయోజక కక్ష్యలో ఎనిమిది ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసములో బంధమును గూర్చి కోసెల్ లూయిస్ విధానం అష్టక నియమము ఏర్పడడానికి దారితీసింది. దీని ప్రకారం రసాయన బంధములో పాల్గొన్న అన్ని పరమాణువులు తమ సంయోజక కక్ష్యలో 8 ఎలక్ట్రానులను పొందుటకు తమలో తాము ఎలక్ట్రానులను పంపిణీచేస్తాయి.

రసాయన బంధములలో వివిధ రకాలు ఉన్నాయి. NaCl వంటి అణువులలో Na పరమాణువు ఒక ఎలక్ట్రానును కోల్పోతుంది. Cl పరమాణువు ఆ ఎలక్ట్రానును గ్రహించడం ద్వారా Na^+ మరియు Cl^- అయానులుగా ఏర్పడతాయి. ఈ అయానులు స్థిర విద్యుదాకర్షణ బలాలతో బంధించబడి ఉంటాయి. ఇటువంటి రసాయన బంధాన్ని అయానిక బంధము లేక విద్యుత్ సంయోజక బంధము అని అంటారు. ఇంకనూ కొన్ని సమ్మేళనాలలో ఎలక్ట్రానులు రెండు పరమాణువుల మధ్య పూర్తిగా మార్పిడి చేయకుండా పంచుకోబడే ఎలక్ట్రానులు సమాన ఆకర్షణ బలము వలన పరస్పరము బంధించబడతాయి. ఇటువంటి రసాయన బంధాన్ని సమయోజనీయ బంధము అని అంటారు. ఈ రకమైన బంధాలతో పాటు, సంయోగం చెందు రెండు పరమాణువుల మధ్య పరమాణువు మాత్రమే సమయోజనీయ బంధానికి అవసరమైన ఎలక్ట్రానులను ఇచ్చి బంధము ఏర్పరస్తుంది. ఇటువంటి రసాయన బంధాన్ని సమన్వయ సమయోజనీయ బంధం అని అంటారు.

లోహాలలో లోహబంధము అని పిలువబడే మరొక బంధం కూడా కనుగొనబడినది. లూయిస్ సిద్ధాంతంతో పాటు (VSEPR) సిద్ధాంతమును ఉపయోగించి అణువుల యొక్క కేంద్రక పరమాణువు చుట్టూ గల సంయోజక కక్ష్యలలలో గల ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య (ఒంటరి జతలు లేక భాద జతలు) పై ఆధారపడి ఉంటాయి. కేంద్ర పరమాణువు చుట్టూ ఉన్న ప్రతి జత సంయోజక ఎలక్ట్రానులు ఒకదానికొకటి వికర్షించుకొంటాయి. అందువలన వాటి మధ్య గల వికర్షణను తగ్గించడానికి అవి త్రిమితీయ ప్రదేశంలో వీలైనంత దూరంలో ఉండును.

ఎలక్ట్రానుల యొక్క తరంగ యాంత్రిక శాస్త్రం ఆధారంగా హైడ్రోజన్ అణువులో సమయోజనీయ బంధం ఏర్పడడాన్ని వివరించడానికి హాయట్లర్ మరియు లండన్ అను శాస్త్రవేత్తలు సిద్ధాంతపరంగా వివరణ ఇచ్చారు. దీనిని పౌలింగ్ మరియు స్లేటర్ అను శాస్త్రవేత్తలు మరింత అభివృద్ధి చేశారు. ఈ సిద్ధాంతం ప్రకారం రెండు పరమాణువుల సగం నిండిన ఆర్బిటాళ్ళు అతిపాతం చెందుతున్నపుడు వాటి మధ్య సమయోజనీయ బంధం ఏర్పడుతుంది. లైనస్ పౌలింగ్ సంకరీకరణ భావనను ప్రవేశపెట్టారు. సంకరకరణము అనునది ఒకే పరమాణువు యొక్క పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళను పోల్చదగిన శక్తితో కలపడం, అదే శక్తితో సమాన సంఖ్యలో సమానమైన క్రొత్త ఆర్బిటాళ్ళను ఏర్పరుచును sp, sp^2, sp^3, sp^3d^2 మొదలగు వివిధ రకాల సంకరకరణములు గలవు.

F. హుండ్ మరియు రాబర్ట్ S. ముల్లికన్ అను శాస్త్రవేత్తలు అణు ఆర్బిటాల్ సిద్ధాంతము అనుబంధ సిద్ధాంతమును అభివృద్ధి చేశారు. ఈ సిద్ధాంతం ప్రకారం, పరమాణువులు కలిసి అణువులను ఏర్పరచునపుడు వాటి యొక్క వ్యక్తిగత పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళు తమ గుర్తింపును కోల్పోయి మరియు కొత్త ఆర్బిటాళ్ళను ఏర్పరుస్తాయి. వీటిని అణు ఆర్బిటాళ్ళు అని అంటారు. ఈ ఆర్బిటాళ్ళలో ఎలక్ట్రానులను నింపడం, పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళలో ఎలక్ట్రానులను నింపు విషయంలో ఆఫ్‌బౌ నియమం, పౌలివర్జన నియమం మరియు హుండ్ నియమాన్ని అనుసరించును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 105 17-03-2023 14:27:48

మూల్యాంకనము

I. సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

1. ఈ క్రింది సమ్మేళనములలో అష్టక నియమమును పాటించు కేంద్రక పరమాణువు ఏది?

   అ) XeF_4 ఆ) $AlCl_3$

   ఇ) SF_6 ఈ) SCl_2

2. $O_A = C = O_B$ అను అణువులో O_A, C, మరియు O_B లపై గల సాంప్రదాయక ఆవేశములు వరుసగా

   అ) -1, 0, + 1 ఆ) +1, 0,-1

   ఇ) -2,0,+2 ఈ) 0,0,0

3. క్రింది వానిలో ఎలక్ట్రాన్ లోపించినది ఏది?

   అ) PH_3 ఆ) $(CH_3)_2$

   ఇ) BH_3 ఈ) NH_3

4. క్రింది వాటిలో π బంధము చూపని అణువు ఏది?

   అ) SO_2 ఆ) NO_2

   ఇ) CO_2 ఈ) H_2O

5. 2– బ్యూటినాల్ లోని సిగ్మా (σ) మరియు పై (π) బంధముల నిష్పత్తి

   అ) 8/3 ఆ) 5/3

   ఇ) 8/2 ఈ) 9/2

6. క్రింది వానిలో సల్ఫర్ టెట్రాఫ్లోరైడ్ అణువు యొక్క బంధకోణం ఏది?

   అ) 120^0,80^0 ఆ) $109^0.28$

   ఇ) 90^0 ఈ) 89^0,117^0

7. **ప్రకటన:** ఆక్సిజన్ అణువు పారా అయస్కాంతతత్వమును కలిగియుండును.

   కారణం: దాని బంధన అణు ఆర్బిటాల్‌లో రెండు జతకూడని ఎలక్ట్రానులను కలిగిఉంటాయి.

   అ) ప్రకటన మరియు కారణం రెండునూ సరియైనవి మరియు కారణం, ప్రకటన యొక్క సరియైన వివరణ.

   ఆ) ప్రకటన మరియు కారణం రెండునూ సరియైనవి మరియు కారణం, ప్రకటన యొక్క సరియైన వివరణ కాదు.

   ఇ) ప్రకటన సరియైనది కానీ కారణం సరికాదు.

   ఈ) ప్రకటన మరియు కారణం రెండునూ సరికావు.

8. సంయోజక బంధ సిద్ధాంతము ప్రకారం రెండు పరమాణువుల మధ్య బంధము ఎప్పుడు ఏర్పడుతుంది?

   అ) పూర్తిగా నిండిన ఆర్బిటాళ్ళు అతిపాతము చెందుతున్నపుడు.

   ఆ) సగం నిండిన ఆర్బిటాళ్ళు అతిపాతము చెందుతున్నపుడు.

   ఇ) బంధంలో పాల్గొనని పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళు అతిపాతము చెందుతున్నపుడు.

   ఈ) ఖాళీ పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళు అతిపాతము చెందుతున్నపుడు

9. ClF_3,NF_3మరియు BF_3 అణువులలో క్లోరిన్, నైట్రోజన్ మరియు బోరాన్ పరమాణువులు అనునవి

   అ) sp^3 సంకరకరణము

   ఆ) వరుసగా sp^3 ,sp^3 మరియు sp^2 సంకరకరణము

   ఇ) sp^2 సంకరకరణము

   ఈ) వరుసగా sp^3d, sp^3 మరియు sp^2 సంకరకరణములు

10. ఒక sఆర్బిటాల్ మరియు మూడు pఆర్బిటాళ్ళు సంకరకరణము చెందినపుడు

    అ) ఒకదానికొకటి 90^0 వద్ద ఉన్నపుడు నాలుగు సమాన ఆర్బిటాళ్ళు ఏర్పడుతాయి.

    ఆ) ఒకదానికొకటి $109^0\,28'$ వద్ద ఉన్నపుడు నాలుగు సమాన ఆర్బిటాళ్ళు ఏర్పడతాయి.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 106 17-03-2023 14:27:48

ఇ) ఒకే సమతలముపై ఉన్నపుడు నాలుగు సమాన ఆర్బిటాళ్ళు ఏర్పడతాయి.

ఈ) పైవేవియు కావు

11. ఈ క్రింది వాటిలో ఏది, ఆరోహణ బంధక్రమము యొక్క సరైన క్రమమును సూచించును.

అ) $C_2 < C_2^{2-} < O_2^{2-} < O_2$

ఆ) $C_2^{2-} < C_2^{+} < O_2 < O_2^{2-}$

ఇ) $O_2^{2-} < O_2 < C_2^{2-} < C_2^{+}$

ఈ) $O_2^{2-} < C_2^{+} < O_2 < C_2^{2-}$

12. PCl_5 లో కేంద్ర పరమాణువు సంకరకరణము చెందునపుడు మిశ్రమంలో పాల్గొను ఆర్బిటాల్‌లు

అ) s, p_x, p_y, d_{x2}, d_{x2-y2}

ఆ) s, p_x. p_y, p_{xy}. d_{x2-y2}

ఇ) s, p_x, p_y, p_z, d_{x2-y2}

ఈ) s, p_x, p_y, d_{xy}, d_{x2-y2}

13. హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్, ఓజోన్ మరియు ఆక్సిజన్‌లలో O-O బంధ దూరము యొక్క సరియైన క్రమము.

అ) $H_2O_2 > O_3 > O_2$

ఆ) $O_2 > O_3 > H_2O_2$

ఇ) $O_2 > H_2O_2 > O_3$

ఈ) $O_3 > O_2 > H_2O_2$

14. క్రింది వానిలో డయా అయస్కాంతత్వమును కలిగియుండునది ఏది?

అ) O_2 ఆ) O_2^{2-}

ఇ) O_2^{+} ఈ) పైవేవియు కావు

15. ఒక అణువు యొక్క బంధ దూరము 2.5 మరియు దాని పరమాణు ఆర్బిటాల్‌లో గల ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య 8 అని కనుగొనబడినది. అయితే, దాని అణు ఆర్బిటాల్‌లోని ఎలక్ట్రాన్ల సంఖ్య.

అ) మూడు ఆ) నాలుగు

ఇ) సున్న ఈ) లెక్కించుటకు వీలుకాదు.

16. IF_5 యొక్క ఆకారము మరియు సంకరకరణము

అ) త్రికోణీయ ద్విపిరమిడల్, Sp^3d^2

ఆ) త్రికోణీయ ద్వి పిరమిడల్, Sp^3d

ఇ) చతురస్రాకార పిరమిడల్, Sp^3d^2

dఈ) ఆక్టాహెడ్రల్, Sp^3d^2

17. క్రింది వాటి నుండి తప్పుగా గల ప్రకటనను ఎన్నుకొనుము.

అ) Sp^3 సంకరకరణ ఆర్బిటాళ్ళు సమానమైనవి మరియు ఒకదానితోనొకటి 109^0 28' కోణంలో ఉంటాయి.

ఆ) dsp^2 సంకరకరణ ఆర్బిటాళ్ళు సమానము మరియు వాటిలో రెండింటి మధ్య బంధకోణం 90^0

ఇ) ఐదు sp^3d సంకరకరణ ఆర్బిటాళ్ళు అసమానమైనవి, ఈ ఐదు sp^3d సంకరకరణ ఆర్బిటాళ్ళలో మూడు 120^0 కోణంలో ఉంటాయి మరియు మిగిలిన రెండు ఆర్బిటాళ్ళు తలమునకు లంబంగా ఉంటాయి.

ఈ) పై వాటిలో ఏవి కావు.

18. ఒకే సమాన సంకరకరణము ఆకారము మరియు ఒంటరి జతల ఎలక్ట్రానుల సంఖ్యను కలిగిన అణువులు

అ) SeF_4, XeO_2F_2 ఆ) SF_4, XeF_2

ఇ) $XeOF_4$, TeF_4 ఈ) $SeCl_4$, XeF_4

19. క్రింది వాటిలో అణువులు / అయానులు BF_3, NO_2^-, H_2O లలో కేంద్రక పరమాణువు sp^2 సంకరకరణము గలది ఏది?

అ) NH_2^- మరియు H_2O

ఆ) NO_2- మరియు H_2O

ఇ) BF_3 మరియు NO_2-

ఈ) BF_3 మరియు NH_2^-

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 107 17-03-2023 14:27:48

20. NO_3^- మరియు H_3O^+ అను రెండు అయానుల కొన్ని ధర్మములు క్రింద వివరించబడ్డాయి. వాటిలో ఏది సరియైనది?

అ) భిన్నమైన నిర్మాణముతో కూడిన కేంద్రక పరమాణువు, అసమాన సంకరకరణమును కలిగియుండుట

ఆ) వివక్త (iso) నిర్మాణముతో కూడిన కేంద్రక పరమాణువు, సమాన (ఒకే) సంకరకరణము కలిగియుండుట.

ఇ) ఒకే నిర్మాణముతో కూడిన కేంద్రక పరమాణువు భిన్నమైన సంకరకరణమును కలిగియుండుట.

ఈ) పై వాటిలో ఏవీ కావు.

21. 2,3 పెంటాడైఈన్‌లో కుడి నుండి ఎడమకు గల ఐదు కార్బన్ పరమాణువులలో గల సంకరకరణ రకాలు.

అ) sp^3, sp^2, sp, sp^2, sp^3

ఆ) sp^3, sp, sp, sp, sp^3

ఇ) sp^2, sp, sp^2,sp^2, sp^3

ఈ) sp^3, sp^3, sp^2, sp^3, sp^3

22. XeF_2 అనునది _____ తో సమనిర్మాణము (isostructural)ను కలిగి ఉంటుంది.

అ) $SbCl_2$ ఆ) $BaCl_2$

ఇ) TeF_2 ఈ) ICl_2^-

23. మీథేన్, ఈథేన్, ఈథీన్ మరియు ఈథైన్‌ల సంకరకరణ ఆర్బిటాళ్ళలో S ధర్మము యొక్క శాతములు వరుసగా

అ) 25, 25, 33.3, 50

ఆ) 50, 50, 33.3, 25

ఇ) 50, 25, 33.3, 50

ఈ) 50, 25, 25, 50

24. క్రింది వాటిలో ఏ అణువు కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ రూపమును పోలియుండును?

అ) $SnCl_2$ ఆ) NO_2

ఇ) C_2H_2 ఈ) పైవన్నియు

25. VSEPR సిద్ధాంతము ప్రకారం, వేర్వేరు భాగముల ఎలక్ట్రాన్‌లకు మధ్య పాటించు వికర్షణ క్రమము.

అ) l.p – l.p > b.p–b.p> l.p–b.p

ఆ) b.p–b.p> b.p–l.p> l.p–b.p

ఇ) l.p–l.p> b.p–l.p > b.p–b.p

ఈ) b.p–b.p> l.p–l.p> b.p–l.p

26. ClF_3 ఆకారము

అ) సమతల త్రికోణీయము

ఆ) పిరమిడల్

ఇ) 'T' ఆకారము

ఈ) పైవేవీకావు

27. పూజ్యరహిత ద్విధృవ భ్రాకము (Non-zero dipole moment) ప్రదర్శించునది

అ) CO_2 ఆ) p-డైక్లోరో బెంజీన్

ఇ) కార్బన్ టెట్రాకోరైడ్ ఈ) నీరు.

28. అనునాద (resonating) నిర్మాణాలకు క్రింది నిబంధనలలో ఏది సరైనది కాదు.

అ) సహకరించే నిర్మాణములు ఖచ్చితంగా ఒకే సంఖ్యలో జతలేని ఎలక్ట్రాన్‌లను కలిగి ఉంటాయి.

ఆ) సహకరించే నిర్మాణాలు సారూప్యమైన శక్తులను కలిగి ఉంటాయి.

ఇ) రెసొనెన్స్ సంకరణము సహకరించే నిర్మాణము కంటె ఎక్కువ శక్తిని కలిగి ఉంటుంది.

ఈ) పైవేవియు కావు

29. క్రింది వాటిలో అయానిక, సమయోజనీయ సమన్వయ సమయోజనీయ బంధాలతో అనుసంధానం కలిగిన సమ్మేళనం ఏది?

అ) NH_4Cl ఆ) NH_3

ఇ) NaCl ఈ) పైవేవియు కావు.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 108 17-03-2023 14:27:48

30. CaO మరియు NaCl లు ఒకే స్ఫటికాకార నిర్మాణమును మరియు సుమారు ఒకే వ్యాసార్ధమును కలిగి ఉంటాయి. U అనునది NaCl యొక్క జాలక శక్తి అయితే CaO యొక్క జాలక శక్తి విలువ సుమారుగా

అ) U ఆ) 2U

ఇ) U/2 ఈ) 4U

II. క్రింది ప్రశ్నలకు క్లుప్తంగా జవాబులను వ్రాయుము.

31. క్రిందివాటిని నిర్వచింపుము

i) బంధక్రమము

ii) సంకరకరణము

iii) σ- బంధము

32. పై (π) బంధము అనగానేమి?

33. CH_4, NH_3 మరియు H_2O లలో కేంద్ర పరమాణువులు sp^3 సంకరకరణమునకు గురియైనది. అయినప్పటికి వాటి బంధ కోణాలు భిన్నంగా ఉంటాయి. ఎందుకు?

34. BF_3 లో గల Sp^2 సంకరకరణమును వివరించండి?

35. ఆక్సిజన్ అణువు యొక్క M.O పటమును గీయండి. దాని బంధక్రమాన్ని లెక్కించుము O_2 అణువు పారా అయస్కాంతమని చూపించుము.

36. CO అణువు MO పటమును గీయండి మరియు దాని బంధక్రమాన్ని లెక్కించండి?

37. MO సిద్ధాంతంలో పరమాణు ఆర్బిటాళ్ళ రేఖీయ సంయోగం ద్వారా మీరు ఏమి అవగాహన చేసుకొంటారు.

38. MO సిద్ధాంతాన్ని ఉపయోగించి N_2 అణువు ఏర్పడుటను వివరించండి.

39. ద్విధ్రువ భ్రామకము అనగానేమి?

40. కార్బన్ డయాక్సైడ్ అణువు యొక్క సరళరేఖీయ రూపము రెండు ధ్రువ బంధాలను కలిగి ఉంటుంది. అయిననూ అణువుకు పూజ్య ద్విధ్రువ భ్రామకం కలదు. ఎందుకు?

41. క్రింది వాటికి లూయిస్ నిర్మాణాలను గీయండి.

i) NO_3^- ii) SO_4^{2-}

iii) HNO_3 iv) O_3

42. $BeCl_2$ మరియు $MgCl_2$ లలో బంధం ఏర్పడుటను వివరించుము

43. σ లేదా π బంధాలలో బలమైనది ఏది? ఎందుకు?

44. బంధశక్తిని నిర్వచింపుము.

45. హైడ్రోజన్ వాయువు ద్విపరమాణువు, అదే సమయంలో ఆదర్శ వాయువులు ఏక పరమాణువులు అని MO సిద్ధాంతం ఆధారంగా వివరించండి.

46. ధ్రువ సమయోజనీయ బంధము అనగానేమి? ఉదాహరణతో వివరించుము.

47. అక్షమును అణు అక్షంగా పరిగణిస్తూ ఈ క్రింది వాటిలో ఏది సిగ్మా బంధం ఏర్పరచును?

i) 1s మరియు $2p_y$ ii) $2P_x$ మరియు $2P_x$

iii) $2p_x$ మరియు $2p_z$ iv) 1s మరియు $2p_z$

48. కార్బొనేట్ అయాన్‌కు సంబంధించిన రెజొనెన్స్‌ను వివరించండి?

49. ఎథిలీన్ మరియు ఎసిటిలీన్‌లలో బంధం ఏర్పడడాన్ని వివరించండి?

50. క్రింది జ్యామితీలలో ఏ రకమైన సంకరరణములు సాధ్యమగును?

అ) అష్టముఖీయ

ఆ) చతుర్ముఖీయ

ఇ) చతురస్రాకార తలము

51. VSEPR సిద్ధాంతమును వివరించండి. ఈ సిద్ధాంతమును వర్తింపచేసి IF_7 మరియు SF_6 రెండునూ త్రిపరమాణుక అణువులు అయితే వాటి యొక్క ద్విధ్రువ భ్రామక విలువలు భిన్నంగా ఉంటాయి. ఎందుకు?

53. క్రింది వాటిలో అత్యధిక బంధక్రమము కలిగి ఉన్నది. ఏది?

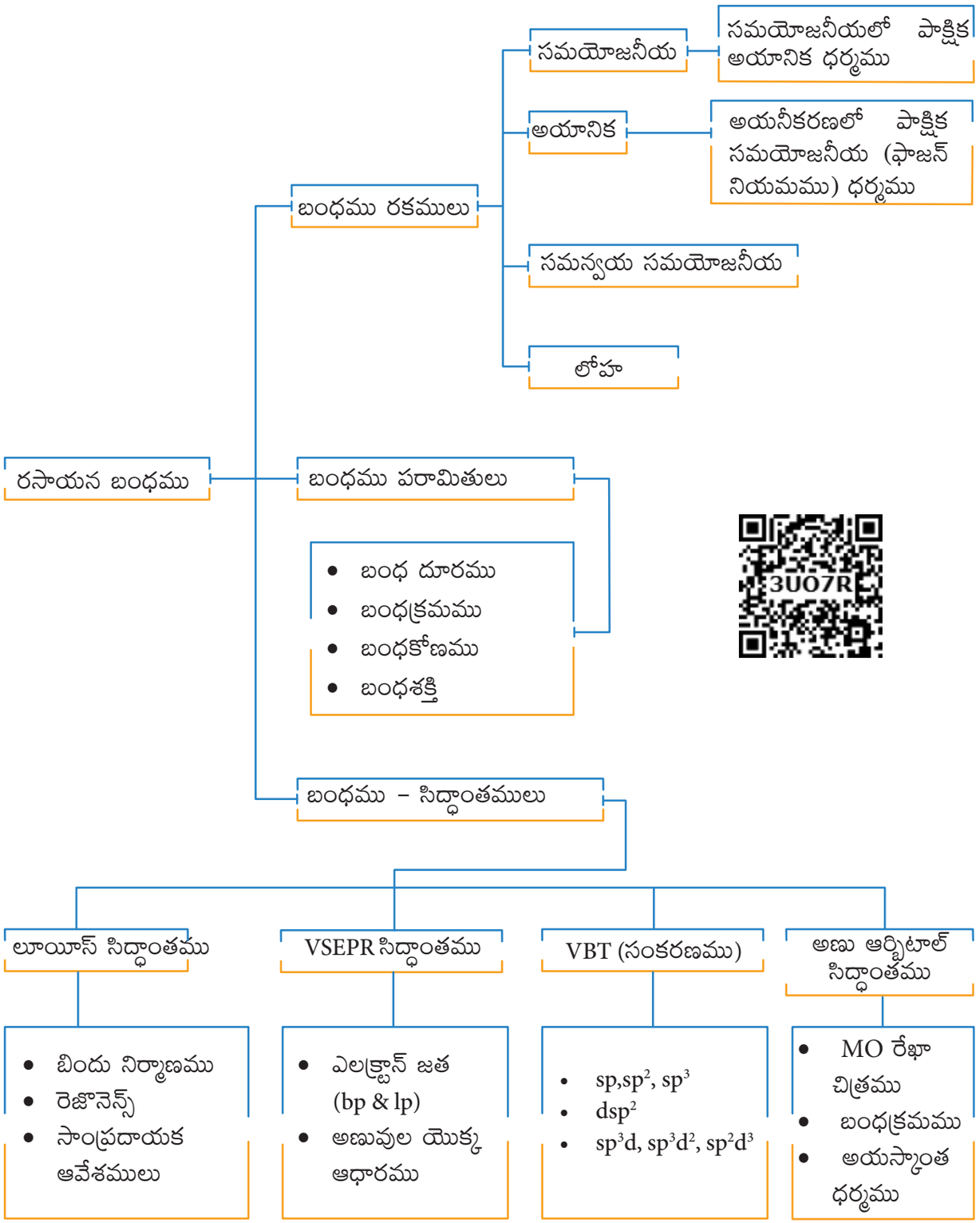
N_2, N_2^+ లేదా N_2^-

54. అయానిక బంధంలో సమయోజనీయ పాత్రను వివరించండి.

55. ఫాజన్ (fajan's) నియమమును వివరించుము.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 109 17-03-2023 14:27:48

భావన చిత్రపటము



3U07R

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 110 17-03-2023 14:27:48

అంతర్జాల కృత్యము:

అణువు ఆకారములు – VSEPR సిద్ధాంతము

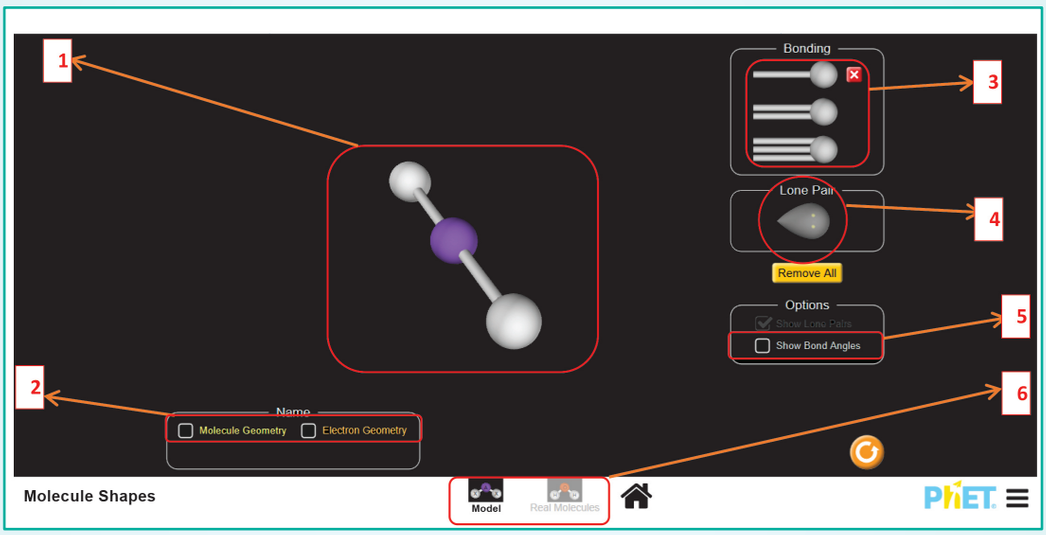
ఈ సాధనమును ఉపయోగించడం ద్వారా మీరు వేర్వేరు సంఖ్యలో బంధాలు మరియు ఒంటరి జతలతో అణువులను సృష్టించవచ్చును మరియు చూడవచ్చును.

దయ చేసి URL కు వెళ్ళండడి https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-shapes/latest/molecule-shapes_en.html
కుడివైపున గల QR కోడ్‌ను స్కాన్ చేయండి.

DTO4Z

సోపానములు:

- బ్రౌజర్‌ను తెరచి, ఇచ్చిన URL ను టైపు చేయండి (లేదా) QR కోడ్‌ను స్కాన్ చేయండి.
- ఈ పేజీలో ఇచ్చిన 'models' చిహ్నమును డబుల్ క్లిక్ చేయండి. పటములో చూపిన విధంగా ఇప్పుడు మీరు వెబ్ పేజీని చూస్తారు.
- ఇప్పుడు బాక్స్ 3 మరియు 4 లోని ఎంపికలను ఉపయోగించి బంధజతలు మరియు ఒంటరి జతల సంఖ్యను ఎంచుకోవడం ద్వారా మీరు సంబంధిత అణు జ్యామితిని చూస్తారు.
- బాక్స్ 5 లో సూచించిన "Show bond angles" ను ఎంచుకొనే బంధముల మధ్య కోణాలను మీరు చూడవచ్చును.
- బాక్స్ 2లోని సంబంధిత ఎంపికను ఎంచుకోవడం ద్వారా మీరు అణుజ్యామితిని మరియు ఎలక్ట్రాన్ జ్యామితిని కూడా చూడవచ్చును.



సరళ అణువుల నిర్మాణం:

బాక్స్ 6 లో సూచించిన నిజమైన అణువుల చిహ్నమును ఎంచుకోవడం ద్వారా మీరు క్రింద చూపిన విధంగా తెరను (screen) చూడగలరు. ఈ స్క్రీన్‌లో బాక్స్ 7 లో సూచించిన డ్రాప్ డౌన్ మెనును ఉపయోగించి మీరు ఒక అణువును ఎంచుకోవచ్చును. బాక్స్ 8 లోని ఎంపికను ఉపయోగించి మీరు అణువులలో గల ఒంటరి జతలు మరియు బంధజతలను చూడవచ్చును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 10.indd 111 17-03-2023 14:27:49

అధ్యాయము 11

సేంద్రియ రసాయనశాస్త్రం యొక్క మూలసిద్ధాంతములు



ఫ్రెడ్రిచ్ వోలర్ జర్మన్ దేశానికి చెందిన సేంద్రియ రసాయన శాస్త్రవేత్త. అసేంద్రియ సమ్మేళనమైన అమ్మోనియం సయనేట్ నుండి సేంద్రియ సమ్మేళనమైన యూరియాను సంశ్లేషణ చేయుట ద్వారా ఇతను ప్రాచుర్యమొందెను. సేంద్రియ సమ్మేళనాలు జీవ లభ్యత అని పిలువబడే ఒక ప్రత్యేక ధర్మాన్ని కలిగి ఉన్నాయని ప్రబలంగా నమ్మే సమయంలో జీవ సూత్రంతో అతని యూరియా ఉత్పత్తి అందుకు వ్యతిరేకంగా ఉండినది. ఇతను అనేక ప్రత్యేక రసాయన మూలకాలను మొట్టమొదట కనుగొన్నాడు. అల్యూమినియంతో బాటు యుట్రియం, బెరిలియం మరియు టైటానియం మొదలగు వాటిని ఇతను ఆవిష్కరించెను.

అభ్యసన లక్ష్యాలు

ప్రస్తుత పాఠ్యభాగంను అభ్యసించిన తరువాత విద్యార్థులు

- కార్బన్ యొక్క నాలుగు సంయోజక ధర్మమును మరియు సేంద్రియ అణువుల యొక్క ఆకృతులను అవగాహన చేసుకొంటారు.
- సేంద్రియ సమ్మేళనాలను వర్గీకరిస్తారు
- సేంద్రియ సమ్మేళనాలకు IUPAC ప్రకారం నామకరణము చేస్తారు IUPAC నామము నుండి వాటి నిర్మాణములను గుర్తిస్తారు.
- వివిధ రకాల సాదృశ్యములను వివరిస్తారు.
- సేంద్రియ సమ్మేళనాలలో గల మూలకాలను గుర్తించుట అంచనా వేయుటలో గల పద్ధతులను వివరిస్తారు.
- సేంద్రియ సమ్మేళనాలను శుద్ధిచేయుటకు ఉపయోగించు వివిధ నైపుణ్యాలను వివరిస్తారు.

11.1 పరిచయము

కార్బన్ సమ్మేళనాల గురించి అధ్యయనం చేయుటను సేంద్రియ రసాయన శాస్త్రం అందురు, కార్బన్ తనకు తానుగా మరియు ఇతర పరమాణువులతో (H, O, N, S మరియు హాలోజన్‌లు) కలిసి అనేక సమ్మేళనాలను ఏర్పరచే సామర్థ్యం కలిగి ఉంది. ఒక మూలక పరమాణువు అదే మూలకం యొక్క పరమాణువుతో కలిసి గొలుసు వంటి బంధంను ఏర్పరచు సామర్థ్యమును గొలుసు కట్టుట (catenation) అందురు. (C-C) రెండు కర్బన మూలకాల మధ్య ఉన్న అధిక శక్తియే గొలుసు కట్టు ధర్మమునకు హేతువు.

'Organic' అను పదమునకు ప్రాణమున్న జీవుల నుండి ఉత్పత్తి అయినది అని అర్థము. సేంద్రియ సమ్మేళనాలు సజీవులలో మాత్రమే ఉంటాయి అను భావము ఉండేది. సజీవుల యొక్క ఆధార ప్రమాణము, కణము అనునది సేంద్రియ సమ్మేళనాలతో రూపొందించబడి మరియు సేంద్రియ సమ్మేళనాలను ఉత్పత్తి చేయుటకు ఉపయోగించుకొనును. జన్యు పదార్థమైన DNA కణత్వచమును ఏర్పరచు లిపిడ్లు మరియు మన కాలేయంలో శక్తిగా నిల్వయుండు గ్లైకోజన్ మొదలగు అన్ని కూడా సేంద్రియ సమ్మేళనాలు అగును. ఉప్పునీరు మొదలగు

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 112 17-03-2023 14:36:19

కొన్ని అసేంద్రియ సమ్మేళనాలు తప్ప మిగతా ఆహారము, ఔషధములు, దుస్తులు, సౌందర్య సాధనాలు, ఇంధనములు మొదలగునవి అన్నియూ కార్బన్ యొక్క సమ్మేళనములు అగును. ముఖ్యమైన అన్ని జీవరసాయన చర్యలు సేంద్రియ రసాయన చర్యలగును. ఈ చర్యల ఫలితంగా లిపో ప్రోటీన్లు, ఫాస్ఫోలిపిడ్లు, గ్లైకో లిపిడ్లు వంటి ముఖ్యమైన జీవ సేంద్రియ రసాయన పదార్థములు తయారగును.

కోల్బే యొక్క అసిటిక్ ఆమ్ల సంశ్లేషణ మరియు బెర్త్‌లేట్ యొక్క మీథేన్ సంశ్లేషణలు, సేంద్రియ సమ్మేళనాలను ప్రయోగాశాలలో సంశ్లేషణ చేయగలం అని నిర్ధారించబడెను. ఈ పరిణామము తరువాత నేటి వరకూ కొన్ని మిలియన్ల సేంద్రియ సమ్మేళనాలను సంశ్లేషణ పద్ధతిలో తయారుచేసి వాటి ధర్మాలను కనుగొనబడుట ద్వారా సేంద్రియ రసాయన శాస్త్రం విస్తరించబడినది, మరియు వాటి సిద్ధాంతాలను, అనువర్తనాలను, ఆహారము, వస్త్రాలు, పెట్రో రసాయనాలు, ఔషధములు, అద్దకములు, పాలిమర్‌లు, ఎరువులు, సౌందర్య సాధనాలు మొదలగు అనేక పరిశ్రమలలో ఉపయోగిస్తున్నరు. సేంద్రియ రసాయన శాస్త్రం యొక్క ప్రాధాన్యతను చర్చించుటను మహాసముద్రంలోని నీటి బిందువుతో పోల్చవచ్చును.

సేంద్రియ సమ్మేళనాల ధర్మములను అవగాహన చేసుకొనుటకు రసాయన బంధములు మరియు అణు నిర్మాణాల విజ్ఞానం ఉపయోగపడును. కార్బన్ నాలుగు సంయోజక ఎలక్ట్రానులను కలిగి ఉండునని దాని భూ స్థితిలో ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $1s^2\ 2s^2\ 2p^2$ అని మనకు తెలుసు. ఒక పరమాణువు ఎలక్ట్రానులను బదిలీ చేయడం లేదా పంచుకొనడం వలన అది మంద వాయువు ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసమును పొందుటకు ప్రయత్నించును. అయితే కార్బన్‌కు సంబంధించి దానికి దగ్గరగా గల మంద వాయువు యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసమును పొందుటకు నాలుగు ఎలక్ట్రానులను గ్రహించడం లేదా కోల్పోవడం ద్వారా C^{4+} లేదా C^{4-} అయాన్లుగా ఏర్పడవలెను. కానీ ఇలా జరుగుటకు అధిక శక్తి అవసరమగును. కావున ఇది అసాధ్యము. ఈ కారణంగా కార్బన్ అయానిక బంధంను ఏర్పరచలేదు అని తెలుసుకోవచ్చును. అన్ని సమ్మేళనాలలో కార్బన్ నాలుగు సమయోజనీయ బంధాలను ఏర్పరచును.

కార్బన్ ఏర్పరుచు నాలుగు సమయోజనీయ బంధాలను క్రింది విధంగా వివరించవచ్చును. బంధం ఏర్పడునపుడు 2s ఆర్బిటాల్ నుండి ఒక ఎలక్ట్రాన్ $2p_z$ ఆర్బిటాల్‌కు బదిలీ అగును. కార్బన్ యొక్క sp^3 సంకరకరణం ఆధారంగా నాలుగు సిగ్మా బంధాలు ఏర్పడుటను వివరించవచ్చు. కొన్ని సమ్మేళనాలలో కార్బన్ బహు బంధాలను (ద్వి మరియు త్రి బంధములు) కలిగి ఉండును. దీనిని కార్బన్ యొక్క sp^2 మరియు sp సంకరకరణం ద్వారా వివరించవచ్చు. కార్బన్ పొట్టి బంధాలను ఏర్పరుచుట కారణంగా sp^2 మరియు sp సంకరీకరణం చెందిన కార్బన్‌లలో కనిపించు 2p ఆర్బిటాల్‌లు పార్శ్వ అతిపాతం చెంది వరుసగా ఒకటి మరియు రెండు పై (pi) బంధాలను ఏర్పరుచును.

సంకరకరణ రకం నుండి అణు నిర్మాణమును అంచనావేయవచ్చును. sp^3 సంకరకరణంలో కార్బన్ చతుర్ముఖ జ్యామితీయ ఆకృతిని, sp^2 సంకరకరణంలో కర్బన్ త్రికోణీయ సమతల జ్యామితీయ ఆకృతిని, sp సంకరకరణంలో కార్బన్ రేఖీయ జ్యామితీయ ఆకృతిని కలిగిఉండును.

సేంద్రియ సమ్మేళనాల లక్షణములు:

సేంద్రియ సమ్మేళనాలు క్రింది లక్షణములను కలిగియున్నవి.

1. ఇవి కార్బన్ యొక్క సమయోజనీయ సమ్మేళనాలు సాధారణంగా నీటిలో కరుగవు, అయితే బెంజీన్, టొలీన్, ఈథర్, క్లోరోఫామ్ మొదలగు సేంద్రియ ద్రావణులలో కరుగును.
2. అనేక సేంద్రియ సమ్మేళనాలు మండే స్వభావంను కలిగిఉంటాయి (CCl_4 తప్ప). వాటి యొక్క సమయోజనీయ స్వభావం కారణంగా తక్కువ మరుగుస్థానం మరియు తక్కువ కరుగుస్థానంను కలిగి ఉంటాయి.
3. సేంద్రియ సమ్మేళనాల స్వభావము ప్రమేయ సమూహముల ఆధారంగా ఉండును. ప్రమేయ సమూహం అనునది ఏదైనా పరమాణువు

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 113 17-03-2023 14:36:19

లేక పరమాణువుల సముదాయం విశిష్ట పద్ధతిలో బంధింపబడి, ఆ సముదాయంలోని కర్బన పరమాణు స్వభావానికి సంబంధం లేనిదగును మరియు కర్బన శ్రేణి స్వాభావిక రసాయనిక లక్షణాలకు కారణమగును. ఈ కర్బన సమ్మేళనములు అణుసాదృశ్యము అనే ప్రత్యేకమైన దృగ్విషంను ప్రదర్శించును.

4. **సమజాత శ్రేణి (Homololgous Series):** ఒకే ప్రత్యేక ప్రమేయ సమూహము కలిగియుండి సమ్మేళనముల అణు సూత్రలు CH_2 అను సమూహ భేదం గల శ్రేణి సమజాత శ్రేణి సమ్మేళనములు అనబడును. ఉదా:

ఆల్కేన్‌లు: మీథేన్ (CH_4), ఈథేన్ (C_2H_6), ప్రొపేన్ (C_3H_8), మొదలగునవి.

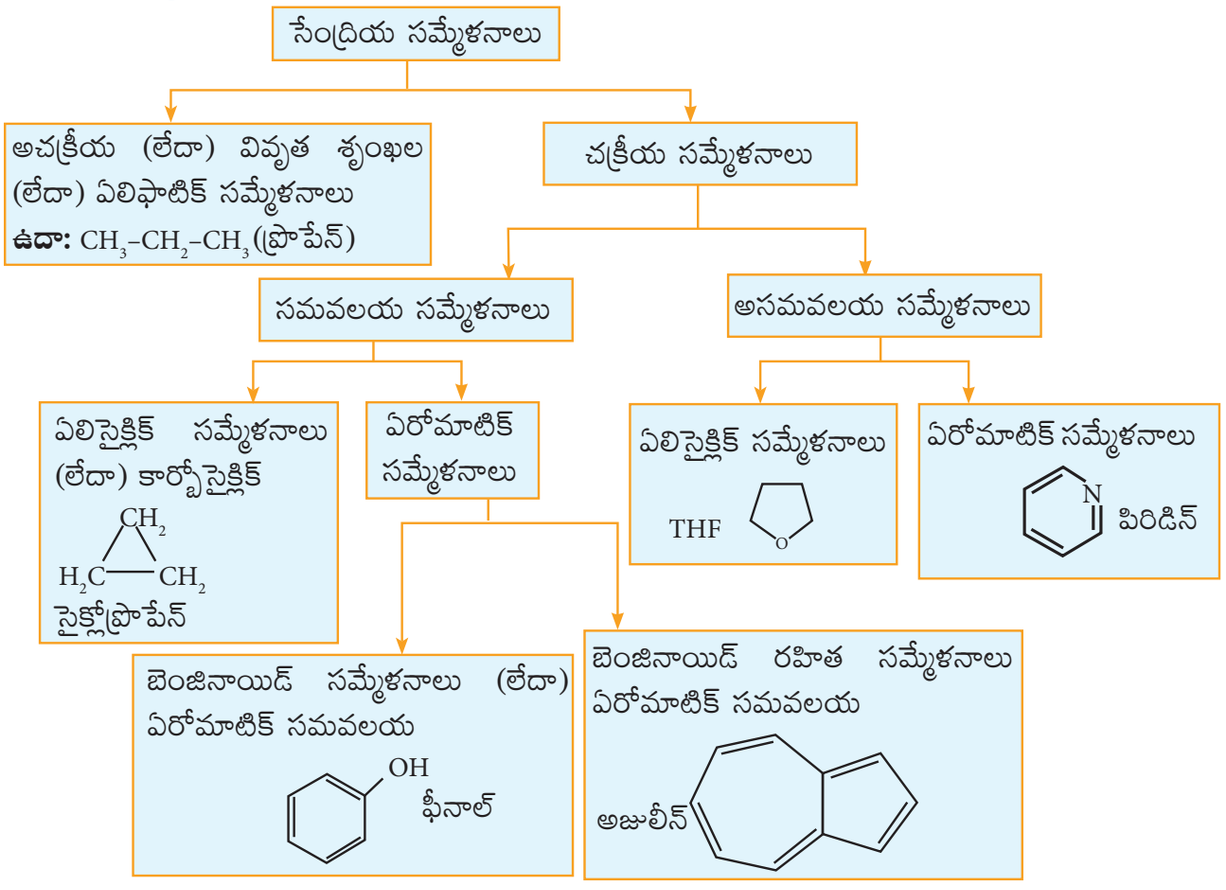
ఆల్కహాల్‌లు: మిథనాల్ (CH_3OH) ఇథనాల్ (C_2H_5OH) ప్రొపనాల్ (C_3H_7OH) మొదలగునవి.

సమజాత శ్రేణి సమ్మేళనాలను సాధారణ అణు సూత్రముల ద్వారా సూచిస్తారు. ఉదా: ఆల్కేనులు C_nH_{2n+2}, ఆల్కీనులు C_nH_{2n}, ఆల్కైనులు C_nH_{2n-2}, మరియు వీటిని సాధారణ పద్ధతుల ద్వారా తయారు చేయవచ్చును. వీటి భౌతిక ధర్మాలలో క్రమమైన పెరుగుదల కనిపిస్తుంది. అయితే చాలా వరకు ఒకే రకమైన రసాయన ధర్మాలను కలిగి ఉంటాయి.

11.2 సేంద్రియ సమ్మేళనముల వర్గీకరణ

సేంద్రియ సమ్మేళనాలు అధిక మొత్తంలో ఉండుట వలన మరియు కార్బన్ సంఖ్య పెరుగుతూ ఉండుట వలన వీటిని వర్గీకరణ చేయడం అవసరం. వీటిని నిర్మాణం ఆధారంగానో లేదా ప్రమేయ సమూహం ఆధారంగానో వర్గీకరించవచ్చును.

11.2.1 నిర్మాణం ఆధారంగా వర్గీకరణ



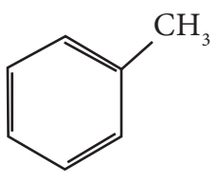
11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 114 17-03-2023 14:36:19

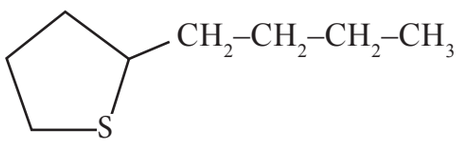
పై వర్గీకరణ ఆధారంగా క్రింద ఇవ్వబడిన సమ్మేళనాలను వర్గీకరించెదము.

1. నిర్మాణం ఆధారంగా క్రింది సమ్మేళనాలను వర్గీకరించుట

i) $CH \equiv C- CH_2-C \equiv CH$

ii) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2- CH_3$

iii) 

iv) 

సాధనలు

(i) అసంతృప్త వివృత గొలుసు సమ్మేళనము

(ii) సంతృప్త వివృత గొలుసు సమ్మేళనము

(iii) ఏరోమాటిక్ బెంజినాయిడ్ సమ్మేళనము

(iv) ఏలిసైక్లిక్ సమ్మేళనము

సీయ మూల్యాంకనము

1) క్రింద ఇవ్వబడిన ఒక్కొక్క సేంద్రియ సమ్మేళన రకమునకు రెండు ఉదాహరణలిమ్ము

(i) బెంజినాయిడ్ రహిత ఏరోమాటిక్ సమ్మేళనం

(ii) ఏరోమాటిక్ అసమ వలయ సమ్మేళనం

(iii) ఏలిసైక్లిక్ సమ్మేళనం

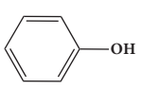
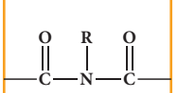
(iv) ఏలిపాటిక్ వివృత గొలుసు సమ్మేళనము

11.2.2 ప్రమేయ సమూహము ఆధారంగా వర్గీకరణ

పట్టిక 11.1 సమ్మేళనాల రకములు మరియు వాటి ప్రమేయ సమూహములు

క్రమ సంఖ్య	సమ్మేళనాల రకము	ప్రమేయ సమూహము	సాధారణ సూత్రం (R - ఆల్కైల్ సమూహం)
1	ఆల్కీన్ (Alkene)	–	C_nH_{2n}
2	ఆల్కైన్ (Alkyne)	–	C_nH_{2n-2}
3	ఆల్కైల్ హాలైడ్ (Alkyl halide)	—F, —Cl, —Br, —I	R- X
4	ఆల్కహాల్ (Alcohol)	—OH	R-OH
5	ఈథర్ (Ether)	—O—	R-O-R'
6	ఆల్డిహైడ్ (Aldehyde)	—C(=O)—H	R-CHO
7	కీటోన్ (Ketone)	>C=O	R-CO-R'
8	కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం (Carboxylic acid)	—C(=O)—OH	R-COOH
9	ఎస్టర్ (Ester)	—C(=O)—OR	RCOOR'
10	ఆమ్ల ఆన్‌హైడ్రైడ్ (Acid anhydride)	—C(=O)—O—C(=O)—	R-CO-O-CO-R'
11	అసైల్ హాలైడు (Acyl halide)	—C(=O)—X	R-COX
12	సల్ఫోనిక్ ఆమ్లం (Sulphonic acid)	—SO_3H	R-SO_3H
13	నైట్రో ఆల్కేన్ (Nitro alkane)	—NO_2	R-NO_2
14	అమైన్ (Amine)	—NH_2	R-NH_2
15	అమైడ్ (Amide)	—C(=O)—NH_2	R-CO-NH_2
16	సయనైడ్ (నైట్రైల్) Cyanide (Nitrile)	—C≡N	R-CN

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 115 17-03-2023 14:36:23

వరుస సంఖ్య	సమ్మేళనాల రకము	ప్రమేయ సమూహము	సాధారణ సూత్రం (R - ఆల్కైల్ సమూహము)
17	ఐసో సయనైడ్ (Isocyanide)	—NC	R-NC
18	సయనేట్ (Cyanate)	—OCN	R-OCN
19	ఐసోసయనేట్ (Isocyanate)	—NCO	R-NCO
20	థయోసయనేట్ (Thiocyanate)	—SCN	R-SCN
21	ఐసో థయోసయనేట్ (Isothiocyanate)	—NCS	R-NCS
23	థయో ఆల్కహాల్‌లు లేదా థయోల్స్ (Thioalcohols or thiols)	—SH	R-SH
24	థయో ఈథర్‌లు (Thioethers)	—S—R	R-S-R'
25	ఇమైన్‌లు (Imines)	=NH	R-CH=NH
26	నైట్రోసో సమ్మేళనాలు (Nitroso compounds)	—NO	R-NO
27	హైడ్రజైన్‌లు (Hydrazines)	—NH—NH_2	R-NH-NH_2
28	హైడ్రజో సమ్మేళనాలు (Hydrazo compounds)	—NH—NH—	R-NH-NH-R
29	ఫీనాల్‌లు (Phenols)		C_6H_5OH
30	ఇమైడ్ (Imide)		RCON(R')COR''

11.3 సేంద్రియ సమ్మేళనాల నామకరణము

IUPAC అనగా అంతర్జాతీయ పరిశుద్ధ అనువర్తన రసాయన శాస్త్ర సంఘము (International Union of Pure and Applied Chemistry) అనునది ఒక సంస్థ. ఇది రసాయన సమ్మేళనమునకు పేరును, పదజాలమును సూచించుట, ఆవర్తన పట్టికలో క్రొత్తగా కనుగొనబడు మూలకాలకు పేరును ఇచ్చుట, పరమాణు ప్రామాణిక పద్ధతులలో కొలుచుట, ద్రవ్యరాశిని మరియు అనేక క్లిష్టదత్తాంశములను మూల్యాంకనము చేయుట మొదలగు వాటిని అంతర్జాతీయ ప్రమాణాలతో అంగీకరించబడునట్లు చేయును. IUPAC సిఫార్సుల ఆధారంగా ఒక సేంద్రియ సమ్మేళనమునకు పేరును సూచించునపుడు ఆ సమ్మేళనము యొక్క మూల పదము (Root word) హైడ్రోకార్బన్ అనుసరించి పరిగణించవలెను. ఒక సేంద్రియ సమ్మేళనము యొక్క IUPAC నామమును ఈ క్రింది మూడు భాగాలుగా విభజించవచ్చును.

పూర్వపదము + మూల పదము + పరపదము

prefix + root word + suffix

మూలపదము అనునది అణువులలో గల పొడవైన కార్బన్ గొలుసులో గల కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్యను సూచించును. పూర్వపదం అనునది కార్బన్ మాతృ గొలుసులో బంధించబడిన సమూహమును సూచించును. ఇది మూల పదమునకు ముందుగా వ్రాయబడును. పరపదం అనునది ప్రమేయ సమూహము గాను మరియు మూలపదమునకు తరువాత చేర్చబడును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 116 17-03-2023 14:36:25

పట్టిక 11.2 మాతృగొలుసులోని కార్బన్‌ల సంఖ్య మరియు సంబంధిత మూల పదాలు

మొలిక్యులార్ (లేదా) కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్య	మూలపదం	మొలిక్యులార్ (లేదా) కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్య	మూలపదం
C_1	మీథ్ (Meth-)	C_{17}	హెప్టాడెక్ (Heptadec-)
C_2	ఈథ్ (Eth-)	C_{18}	ఆక్టాడెక్ (Octadec-)
C_3	ప్రొప్ (Prop-)	C_{19}	నోనాడెక్ (Nonadec-)
C_4	బ్యూట్ (But-)	C_{20}	ఐకాస్ (Icos-)
C_5	పెంట్ (Pent-)	C_{21}	హెనికాస్ (Henicos-)
C_6	హెక్స్ (Hex-)	C_{22}	డొకోస్ (Docos-)
C_7	హెప్ట్ (Hept-)	C_{30}	ట్రైయాకోంట్ (Triacont-)
C_8	ఆక్ట్ (Oct-)	C_{31}	హెన్ట్రియా కోంట్ (Hentriacont-)
C_9	నోన్ (Non-)	C_{32}	డైట్రియాకోంట్ (Dotriacont-)
C_{10}	డెక్ (Dec-)	C_{40}	టెట్రాకోంట్ (Tetracont-)
C_{11}	అన్‌డెక్ (Undec-)	C_{50}	పెంటాకోంట్ (Pentacont-)
C_{12}	డోడెక్ (Dodec-)	C_{60}	హెక్సాకోంట్ (Hexacont-)
C_{13}	ట్రైడెక్ (Tridec -)	C_{70}	హెప్టాకోంట్ (Heptacont-)
C_{14}	టెట్రాడెక్ (Tetradec-)	C_{80}	ఆక్టాకోంట్ (Octacont-)
C_{15}	పెంటాడెక్ (Pentadec-)	C_{90}	నోనాకోంట్ (Nonacont-)
C_{16}	హెక్సాడెక్ (Hexadec-)	C_{100}	హెక్ట్ (Hect-)

పరపదము (Suffix): పరపదము రెండు రకములు అవి ప్రాథమిక పరపదము (primary suffix) మరియు ద్వితీయ పరపదము (secondary suffix)

ప్రాథమిక పరపదము (Primary suffix): ఇవి సేంద్రియ సమ్మేళనము యొక్క సంతృప్త / అసంతృప్త స్వభావమును సూచించును. దీనిని మూలపదం తరువాత వెంటనే చేర్చుతారు. వివిధ సంతృప్తి మరియు అసంతృప్త కార్బన్ గొలుసులకు ప్రాథమిక పరపదమును క్రింది విధంగా వ్రాయవచ్చును.

పట్టిక 11.3 వివిధ సంతృప్త మరియు అసంతృప్త కార్బన్ గొలుసుల ప్రాథమిక పరపదములు

కార్బన్ గొలుసు పేరు రకం	ప్రాథమిక పరపదము
సంతృప్త, C-C (Saturated)	ఏన్
అసంతృప్త కార్బన్ గొలుసు	
ఒక C=C బంధము	ఈన్ (ene)
రెండు C=C బంధములు	డైఈన్ (diene)
మూడు C=C బంధములు	ట్రైఈన్ (triene)
ఒక C≡C బంధము	ఐన్ (yne)
రెండు C≡C బంధములు	డైఐన్ (diyne)

ద్వితీయ పరపదము (Secondary suffix): ఇది సేంద్రియ సమ్మేళనంలో గల ప్రమేయ సమూహం యొక్క స్వభావమును సూచించును. ప్రాథమిక పరపదము చివర గల 'e' ను తొలగించి దీనిని చేర్చుతారు. కొన్ని ప్రమేయ సమూహముల ద్వితీయ పరపదము గల పేర్లు 11.4 పట్టికలో ఇవ్వబడినవి.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 117 17-03-2023 14:36:26

పట్టిక 11.4 కొన్ని ప్రమేయ సమూహముల ద్వితీయ పరపదము మరియు పూర్వపదములు

సంబంధిత సమ్మేళనాల రకములు	ప్రమేయ సమూహము	పూర్వపదము	ద్వితీయ పరపదము
ఆల్కహాల్‌లు (Alcohols)	—OH	హైడ్రాక్సీ (hydroxy-)	ఓల్ (-ol)
థయో ఆల్కహాల్‌లు (Thioalcohols)	—SH	మెర్‌కాప్టో (mercapto-)	థయోల్ (-thiol)
ఆల్డిహైడ్‌లు (Aldehydes)		ఫార్మైల్ (formyl-)	ఆల్ (-al)
కీటోన్‌లు (Ketones)		ఆక్సో (oxo-)	ఓన్ (-one)
కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లము (Carboxylic acid)		కార్బాక్సి (carboxy-)	ఓయిక్ ఆమ్లము (-oic acid)
ఎస్టర్‌లు (Esters)		ఆల్కాక్సి కార్బొనైల్ (Alkoxy–Carbonyl)	ఓయేట్ (-oate)
ఆమ్ల క్లోరైడ్‌లు (Acid chlorids)		క్లోరో కార్బొనైల్ (chlorocar-bonyl)	ఓయిల్ క్లోరైడ్ (-oyl chloride)
ఆమ్ల అమైడ్‌లు (Acid amides)		కార్బామైల్ (Carbamoyl)	అమైడ్ (-amide)
అమైన్‌లు (Amines)	—NH_2	అమినో (amino-)	అమైన్ (-amine)
నైట్రైల్‌లు Nitriles	—C≡N	సయనో (cyano-)	నైట్రైల్ (-nitrile)
సల్ఫోనిక్ ఆమ్లము (Sulphonic acid)	—SO_3H	సల్ఫో (sulpho-)	సల్ఫోనిక్ ఆమ్లము (-sulphonic acid)

పూర్వపదము (prefix): మాతృ కర్బన గొలుసునకు ప్రతిక్షేపకాలను చేర్చినపుడు మూల పదమునకు ముందుగా ప్రతిక్షేపకముల పేర్లను సూచించవలెను. కొన్ని సాధారణ ప్రతిక్షేపకముల పూర్వపదముల పేర్లు క్రింది పట్టికలో ఇవ్వబడినవి. మాతృ గొలుసులో ప్రమేయ సమూహములు లేని యెడల వాటిని ప్రతిక్షేపకాలుగా పరిగణిస్తారు. ఇటువంటి సందర్భాలలో మూల పదమునకు ముందుగా పూర్వ పదము పేరును చేర్చుతారు. కొన్ని ప్రమేయ సమూహముల పూర్వ పదముల పేర్లకు ద్వితీయ పూర్వ పదముల పేర్ల పట్టిక 11.4లో ఇవ్వబడినది.

పట్టిక 11.5 కొన్ని ప్రతిక్షేపకాలు వాటి పూర్వ పదముల పేర్లు

ప్రతిక్షేపక సమూహము	పూర్వపదము
-F	ఫ్లోరో (Fluoro)
-Cl	క్లోరో (Chloro)
-Br	బ్రోమో (Bromo)
-I	అయోడో (Iodo)
$-NO_2$	నైట్రో (Nitro)
-NO	నైట్రోసో (Nitroso)
–N=N–	డైఅజో (Diazo)
-OR	ఆల్కాక్సి (Alkoxy)
$-OCH_3$ (లేదా) -OMe	మీథాక్సి (Methoxy)
$-OC_2H_5$ (లేదా) -OEt	ఈథాక్సి (Ethoxy)
$-CH_3$ (లేదా) –Me	మిథైల్ (Methyl)
$-C_2H_5$ (లేదా) -Et	థైల్ (Ethyl)
$-CH_2-CH_2-CH_3$	ప్రొపైల్ (Propyl)
$-CH(CH_3)_2$	ప్రొపేన్–2–ఐల్ (Propan-2-yl) ఐసో ప్రొపైల్ (isopropyl)
$-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	బ్యూటైల్ (Butyl))
$-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$	2– మిథైల్ ప్రొపైల్ (2-methyl propyl) ఐసో బ్యూటైల్ (isobutyl)
$-C(CH_3)_3$	2–మిథైల్ ప్రొపేన్ 2–ఐల్ (2-methylpropan-2-yl) (టెర్ట్ బ్యూటైల్) (tertbutyl)
$-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	పెంటైల్ (Pentyl)
$-CH_2-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$	2–మిథైల్ బ్యూటైల్ (2-methyl butyl)
$-CH_2-C(CH_3)_3$	2,2 డై మిథైల్ ప్రొపైల్ (2,2-dimethyl propyl) (నియో పెంటైల్) (neopentyl)

11.3.1 సేంద్రియ సమ్మేళనముల నామకరణములో IUPAC నియమాలు

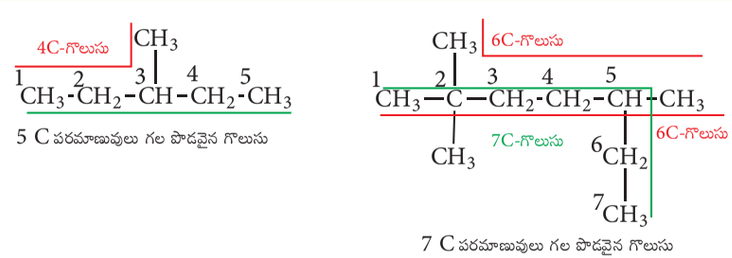
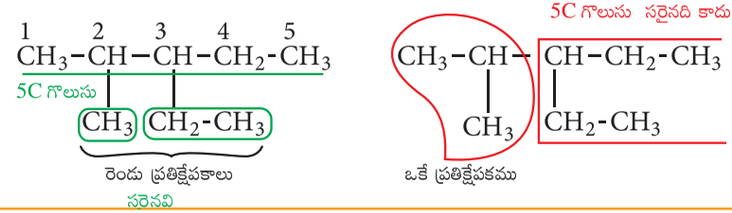
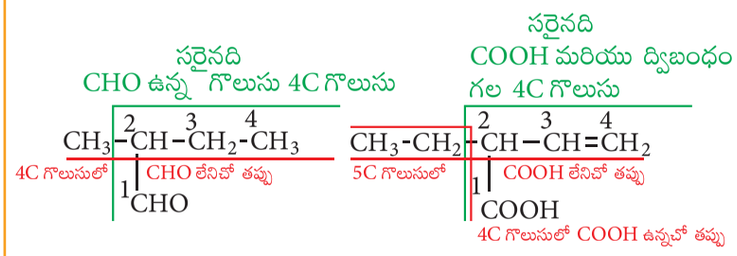
IUPAC నియమములను పాటించి సేంద్రియ సమ్మేళనాలకు పేరు పెట్టుటకు క్రింది సోపానములను పాటించుము.

1. పొడవైన కర్బన్ గొలుసును గుర్తించాలి (మూల పదము) ఈ గొలుసుతో అతుకబడియున్న ఇతర అన్ని సమూహములను ప్రతిక్షేపకములుగా

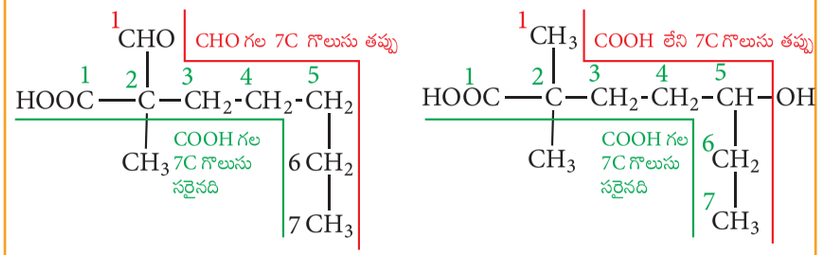
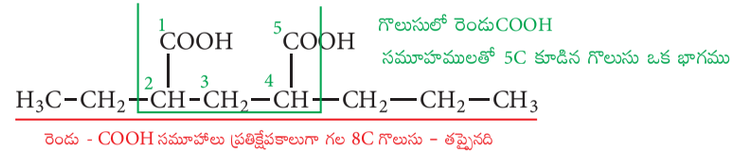
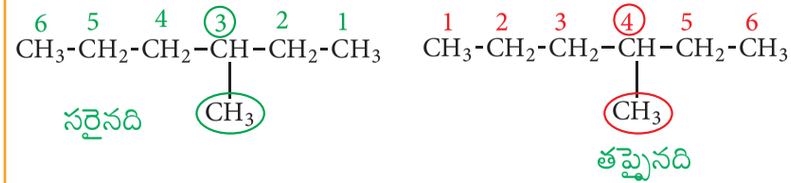
11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 118 17-03-2023 14:36:26

పరిగణించాలి.

2. పొడవైన కర్బన్ గొలుసులో అంకెలను గుర్తించాలి.
3. ప్రతిక్షేపకాలకు పేర్లు పెట్టాలి. (పూర్వపదము లేదా పరపదము)
4. ప్రతిక్షేపకాలను ఆంగ్ల అక్షరాల వరుస క్రమంలో అమర్చవలెను.
5. సమ్మేళనము పేరును క్రింది విధంగా వ్రాయవలెను. "పూర్వపదము + మూలపదము + ప్రాథమిక పరపదము + ద్వితీయ పరపదము"

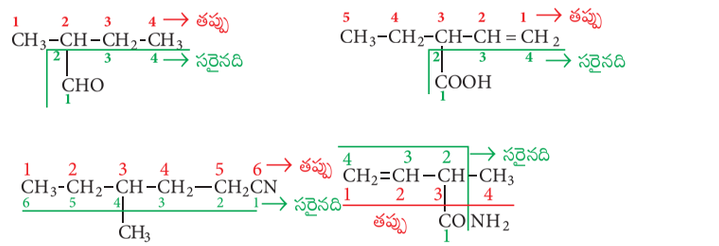
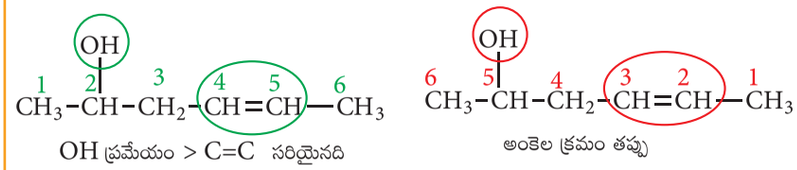
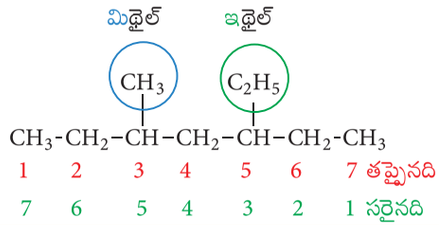
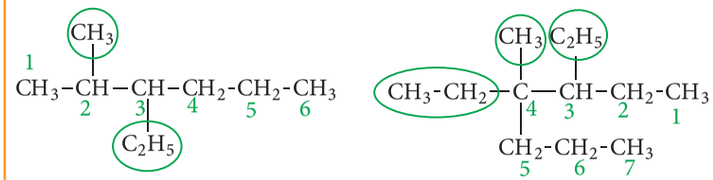
సోపాన సంఖ్య	నిబంధనలు	నియమము	ఉదాహరణలతో వివరించుట
పొడవైన కార్బన్ గొలుసును ఎన్నుకొనుము (మాతృ కార్బన్ గొలుసు)			
	సమాన పొడవు గల రెండు గొలుసులు	అధిక సంఖ్యలో ప్రతిక్షేపకాలు గల గొలుసును ఎన్నుకొనుము.	
	ప్రమేయ సమూహం (లేదా) బహుబంధము (లేదా) రెండూ కలిగిన సమ్మేళనము	i) (-OH, -CHO, -COOH, -CN, -COOR, $CONH_2$, $-NH_2$, COR, COX, $-SO_3H$, -SH, -SR) వంటి ప్రమేయ సమూహములలో ఏదైనా ఒకటి ఉండిన, ఆప్రమేయ సమూహం నుండి పొడవైన కార్బన్ గొలుసును ఎన్నుకొనుము.	

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 119 17-03-2023 14:36:27

సోపాన సంఖ్య	నిబంధనలు	నియమము	ఉదాహరణలతో వివరించుట
		ii) ఒకటి కంటే ఎక్కువ ప్రమేయ సమూహాలు కలిగి ఉన్నచో, అధిక ప్రాధాన్యత గల సమూహము మాతృ గొలుసులో స్థానమును కలిగియుండవలెను. ప్రమేయ సమూహముల ప్రాధాన్యత వరుస క్రమము -COOH > $-SO_3H$ > -COOR, > -COX > $CONH_2$ > -CN > -CHO > -CO- > -OH > -SH > $-NH_2$	
		iii)(-COOH) వంటి ప్రమేయ సమూహము రెండు సార్లు ఉన్నట్లయితే ఆ రెండు సమూహములను కలిగియున్న పొడవైన కార్బన్ గొలుసును ఎన్నుకొనుము, ఇంకనూ అదే సమూహము రెండుసార్లు కంటే అధికంగా వున్న వాటిని ప్రతిక్షేపకాలుగా లెక్కించుము.	
మాతృ గొలుసులో ఒక చివరి నుండి మరొక చివరకు అంకెలను వ్రాయుము.	కనుగొనబడిన ప్రతిక్షేపకాలను వ్రాయుము. (మాతృ గొలుసునకు బంధించబడిన మిగతా అన్ని పరమాణువులు మరియు సమూహములను ప్రతిక్షేపకాలుగా పరిగణించుము)	ప్రతిక్షేపకాలను కలిగిన కార్బన్ తక్కువ అంకెను పొందేటట్లుగా లెక్కించవలెను. -CHO, -COOH, -COOR, $-CONH_2$, -CN వంటివి గొలుసు చివరలో స్థానం పొందు ప్రమేయ సమూహములను కలిగియున్నట్లయితే అంకెను ఆ ప్రమేయ సమూహము కార్బన్ నుండి ప్రారంభించవలెను.	

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 120 17-03-2023 14:36:27

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 121

సోపాన సంఖ్య	నిబంధనలు	నియమము	ఉదాహరణలతో వివరించుట
	అధిక సంఖ్యలో ప్రతిక్షేపకాలు/ ప్రమేయ సమూహము ఉన్నట్లయితే	మాతృ కార్బన్ గొలుసులో ఒక చివర నుండి మరొక చివర వరకు అంకెలను వ్రాయవలెను. అంకెల క్రమము ప్రతిక్షేపక సమూహమునకు తక్కువ స్థానం ఉండునట్లుగా ఎన్నుకోవలెను.	
	ఒకటి కంటె అధిక ప్రమేయ సమూహాలు ఒకే స్థానంలో అమరియున్నట్లయితే ఈ పక్కన గల పాధాన్యతా క్రమమును అనుసరించవలెను.	ప్రమేయ సమూహము యొక్క పాధాన్యతా క్రమము -COOH > $-SO_3H$ > -COOR, > -COX > $CONH_2$ > -CN > -CHO > -CO- > -OH > -SH > $-NH_2$ > -C=C- > -C≡C-> C-C > -O- > -X > $-NO_2$.	
	పొడవైన కార్బన్ గొలుసుకు సంబంధించి రెండు ప్రతిక్షేపాలు ఒకే ప్రాదేశిక స్థానాన్ని కలిగి ఉంటే	ప్రతిక్షేపకాల పేర్లను ఆంగ్ల అక్షర వరుస క్రమంలో తక్కువ అంకె నుండి వ్రాయవలెను.	
ప్రతిక్షేపకాలకు పేర్లను వ్రాయుట / ప్రమేయ సమూహము / ప్రక్క గొలుసులో పూర్వపదమును వ్రాయుట / పరపదముల పేర్లను వ్రాయుట మరియు వివిధ సంతృప్త, అసంతృప్త కార్బన్ గొలుసులలో ప్రాధమిక పరపదము పట్టిక 11.3 లో ఇవ్వబడినవి. పట్టిక 11.4లో కొన్ని ప్రమేయ సమూహాల ద్వితీయ పరపదము మరియు పూర్వపదములు ఇవ్వబడినవి. కొన్ని ప్రతిక్షేపకాల పూర్వపదముల పేర్లు పట్టిక 11.5లో ఇవ్వబడినవి.			
4. ప్రతిక్షేపకాల పేర్లను ఆంగ్ల అక్షర వరుస క్రమంలో వ్రాయుము	రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ ప్రతిక్షేపకాలు మాతృ గొలుసులో ఉంటాయి	మాతృ పదానికి ముందు ప్రతిక్షేపకమును పూర్వ పదముగా వాటి స్థానపు అంకెతో ఆంగ్ల అక్షర వరుస క్రమంలో అమర్చవలెను. (డై, ట్రై ఆంగ్ల వరుస క్రమంలో వ్రాయవలసిన అవసరం లేదు)	 3– ఇథైల్ 2– మిథైల్ 3,4- డై ఇథైల్ -4-మిథైల్-

17-03-2023 14:36:28

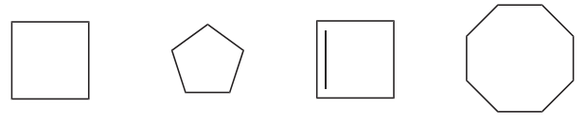
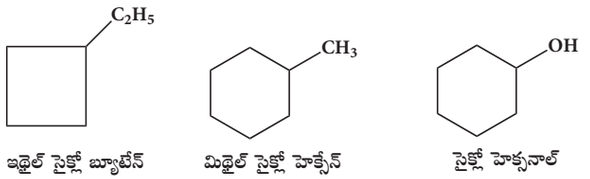
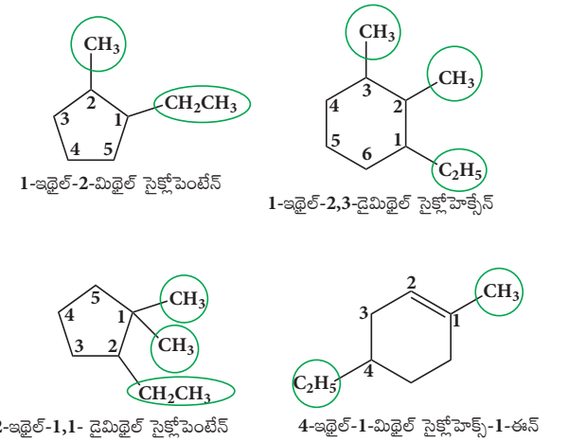
సేంద్రియ సమ్మేళనములకు IUPAC పేరు వ్రాయడంలో గల మార్గదర్శకాలు

1. సేంద్రియ లవణాలు ఆమ్లాలు మరియు ఆమ్ల ఉత్పన్నాలను మినహాయించి IUPAC పేర్లు ఎల్లప్పుడూ ఒకే పదంలో వ్రాయబడాలి.
2. రెండు వరుస అంకెల మధ్య లేదా రెండు అక్షరాల మధ్య కామా (,) గుర్తును ఉపయోగించాలి మరియు పేరులో అంకెకు మరియు అక్షరమునకు మధ్య అడ్డుగీత (hypens) ను ఉపయోగించాలి. ఉదా: 2,2–డై మిథైల్ 3–హెక్సీన్; **N,N**- డైమిథైల్ మిథనమైడ్
3. మీసో (meso-), సిస్ (cis-), ట్రాన్స్ (trans-) మొదలగు నిర్మాణ పూర్వ పదములను ఇటాలిక్స్‌లలో వ్రాయాలి మరియు పేరు చేర్చినపుడు అడ్డగీతను ఉపయోగించాలి. ఒక పదము యొక్క మొదటి అక్షరాన్ని capital అక్షరాలతో మరియు ఆంగ్ల అక్షర వరుస క్రమంలో వ్రాసేటప్పుడు ఇటువంటి పూర్వ పదములను పరిగణించకూడదు.

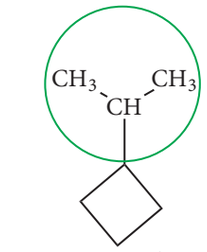
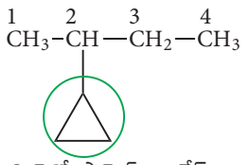
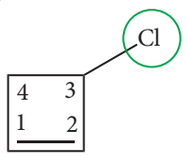
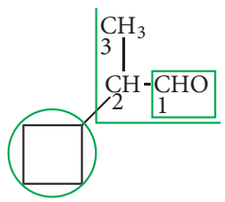
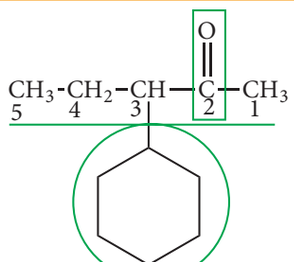
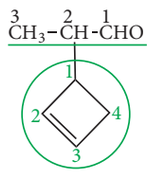
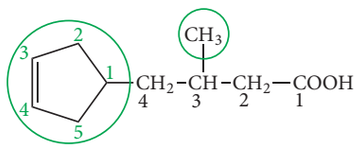
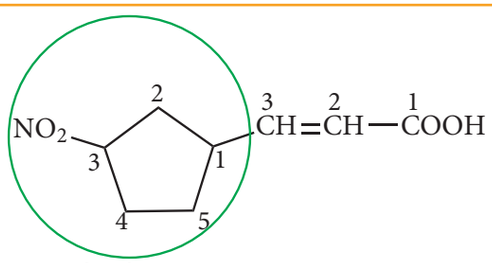
   ఉదా: 4–ఇథైల్–2,2–డై మిథైల్ హెక్సేన్
4. డై, ట్రై, టెట్రా వంటి నిర్మాణ పూర్వ పదములను ప్రాథమిక పేరులో ఒక భాగంగా పరిగణిస్తారు. అడ్డుగీత (hypens) ను ఉంచి ఇటాలిక్స్‌లోగాని, వేరుగా ఉంచడం కాని చేయబడవు. సమ్మేళనం పేర్లలో ఈ పూర్వపదములను పరిగణనలోకి తీసుకొనరు.

5 ఏలిసైక్లిక్ సమ్మేళనాలకు పేర్లు వ్రాయునపుడు పట్టిక 11.6లో ఇవ్వబడిన అదనపు నియమములను పాటించాలి.

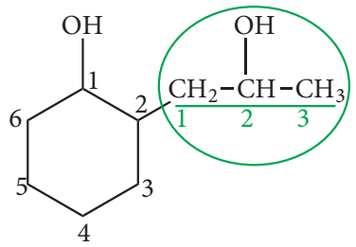
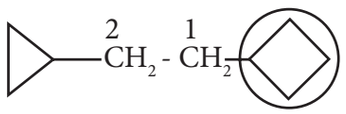
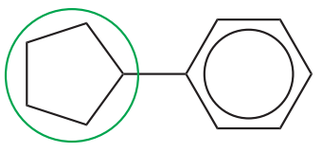
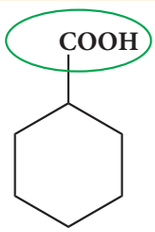
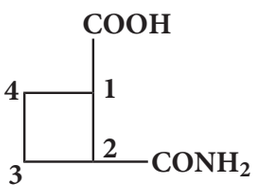
పట్టిక 11.6 ఏలిసైక్లిక్ సమ్మేళనాలకు పేర్లు పెట్టడంలో గల నియమాలు:

నియమము	ఉదాహరణలతో వివరించుట
ఇటువంటి సమ్మేళనాలకు పేర్లు వ్రాయునపుడు మూల పదమునకు ముందు (సైక్లో) అను పూర్వపదమును చేర్చాలి.	 సైక్లోబ్యూటేన్ సైక్లోపెంటేన్ సైక్లోబ్యూటీన్ సైక్లో ఆక్టేన్
వలయంలో ఒకే ఒక ప్రతిక్షేపకము ఉన్నట్లయితే దాని యొక్క స్థానమును గుర్తించవలసిన అవసరం లేదు.	 ఇథైల్ సైక్లో బ్యూటేన్ మిథైల్ సైక్లో హెక్సేన్ సైక్లో హెక్సనాల్
వలయంలో రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ ప్రతిక్షేపకాలు ఉన్నట్లయితే వలయం యొక్క అంకెలను స్థాన నిర్దేశిక నియమం (locant rule) ప్రకారం తక్కువ సంఖ్య నుండి ఉండవలెను. ఎసైక్లిక్ సమ్మేళనాల అంకెల నియమాలు ఏలిసైక్లిక్ సమ్మేళనాలకు కూడా వర్తిస్తాయి.	 1-ఇథైల్-2-మిథైల్ సైక్లోపెంటేన్ 1-ఇథైల్-2,3-డైమిథైల్ సైక్లోహెక్సేన్ 2-ఇథైల్-1,1- డైమిథైల్ సైక్లోపెంటేన్ 4-ఇథైల్-1-మిథైల్ సైక్లోహెక్స్-1-ఈన్

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 122 17-03-2023 14:36:28

నియమము	ఉదాహరణలతో వివరించుట
వలయము కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్య కంటే తక్కువగా ఉన్నట్లయితే దానికి ఆల్కైల్ సమూహమును చేర్చవచ్చును. ఈ సమ్మేళనము పేరును ఆల్కేన్ యొక్క ఉత్పన్నంగాను మరియు వలయమును ఆల్కేన్ యొక్క ప్రతిక్షేపక సమూహముగా పరిగణించవచ్చును. లేదంటే దీనిని సైక్లో ఆల్కేన్ యొక్క ఉత్పన్నంగా పేర్కొనవచ్చును.	 2-ప్రొపైల్ సైక్లోబ్యూటేన్ (సైక్లో ఆల్కేన్ యొక్క ఉత్పన్నం)  2-సైక్లో ప్రొపైల్ బ్యూటేన్ (ఆల్కేన్ యొక్క ఉత్పన్నం)  క్లోరో సైక్లో బ్యూట్ 1- ఈన్ (లెక్కించుటకు Cl కంటే ద్వి బంధం ప్రాధాన్యతనిస్తుంది)
ప్రక్క గొలుసు బహు బంధమును లేక ఒక ప్రమేయ సమూహంను కలిగి ఉన్నట్లయితే, అప్పుడు ఏలిసైక్లిక్ వలయం యొక్క పరిమాణంతో సంబంధం లేకుండా ప్రతిక్షేపకంను మాత్రమే పరిగణించాలి.	 2-సైకోబ్యూటైల్ ప్రొపనాల్  3-సైక్లోహెక్సైల్ పెంటా-2- ఓన్
ఏలిసైక్లిక్ వలయము ఒక బహుళ బంధాన్ని కలిగి ఉంటే మరియు ప్రక్క గొలుసు ఒక ప్రమేయ సమూహాన్ని కలిగి ఉంటే, ఆ సమ్మేళనం ప్రక్క గొలుసు యొక్క ఉత్పన్నం అని పిలువబడుతుంది, మరియు వలయము యొక్క ప్రతిక్షేపకముగా పరిగణించబడుతుంది.	 2-(సైక్లోబ్యూట్ -2- ఈన్ -1- ఐల్) ప్రొపనాల్  (సైక్లోపెంట -3- ఈన్ -1- ఐల్) -3- మిథైల్ బ్యూటనోయిక్ ఆమ్లం
వలయము మరియు ప్రక్క గొలుసు రెండూ ప్రమేయ సమూహాన్ని కలిగి ఉంటే అప్పుడు మాతృ హైడ్రోకార్బన్ ప్రాధమిక సమూహం ఆధారంగా నిర్ణయించబడుతుంది. ఇది ప్రమేయ సమూహం యొక్క ప్రాధాన్యత క్రమం మీద ఆధారపడి ఉంటుంది.	 3-(3-నైట్రోసైక్లో పెంటైల్) - ప్రోప్-2-ఓయిక్ ఆమ్లం

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 123 17-03-2023 14:36:28

నియమము	ఉదాహరణలతో వివరించుట
ఏలిసైక్లిక్ వలయము మరియు ప్రక్క గొలుసు రెండూ ఒకే ప్రమేయ సమూహమును కలిగి ఉన్నట్లయితే, వలయంలో మరియు ప్రక్క గొలుసులో గల కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్య ఆధారంగా మాతృ హైడ్రోకార్బన్‌ను ఎన్నుకొనవలెను	 2-(2-హైడ్రాక్సీ ప్రొపైల్)సైక్లోహెక్సేన్-1-ఓల్
ఒకటి కంటే ఎక్కువ ఏలిసైక్లిక్ వలయములు కార్బన్ పరమాణువుల ఒకే గొలుసుకు జత చేయబడితే, ఆ సమ్మేళనము ఆల్కేన్ యొక్క ఉత్పన్నంగా పేరు పెట్టబడినది. వలయము లేదా గొలుసులోని పరమాణువుల సంఖ్యతో సంబంధం లేకుండా ఏలిసైక్లిక్ వలయాలను ప్రతిక్షేపకములుగా పరిగణిస్తారు.	 1-(సైక్లో బ్యూటైల్)- 2- (సైక్లో ప్రొపైల్) - ఈథేన్
ఏలిసైక్లిక్ వలయము ప్రత్యక్షంగా బెంజీన్ వలయమునకు జతచేయబడితే, ఆ సమ్మేళనమును బెంజీన్ యొక్క ఉత్పన్నం అని పేరు పెట్టబడినది.	 సైక్లో పెంటైల్ బెంజీన్
ఏలిసైక్లిక్ వలయము, ప్రమేయ సమూహంతో కొన్ని ప్రతిక్షేపకాలను కలిగి ఉండిన ఆ సమూహములకు తగిన పూర్వపదము మరియు పర పదములను ఉపయోగించవలెను. మరియు ప్రమేయ సమూహము మూల పదము కోసం లెక్కించబడిన విధముగా అంకెలను వ్రాయడం జరుగుతుంది. అయితే అలాంటి సమూహాలను సూచించడానికి తగిన పరపదములను ఉపయోగించవలెను.	 సైక్లో హెక్సేన్ కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లము  2-కార్బామైల్ సైక్లో బ్యూటేన్-1-కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లము

స్వీయ మూల్యాంకనం

2) క్రింది సమ్మేళనాలకు నిర్మాణ సూత్రాలను వ్రాయుము.

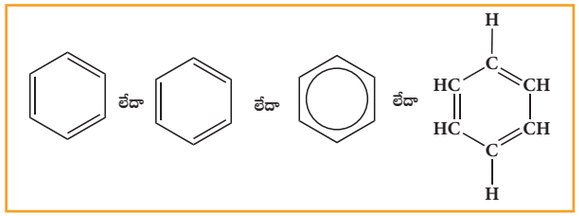
(i) సైక్లో హెక్సా-1, 4-డైఈన్ (ii) ఇథినైల్ సైక్లోహెక్సేన్

అఏరోమాటిక్ సమ్మేళనాల నామకరణము

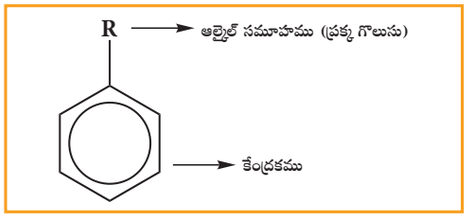
అఏరోమాటిక్ సమ్మేళనము అనునది కేంద్రకము మరియు ప్రక్క గొలుసు అను రెండు భాగాలను కలిగి ఉంటుంది.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 124 17-03-2023 14:36:29

(అ) కేంద్రకము: ఏరోమాటిక్ సమ్మేళనంలో గల బెంజీన్ వలయమును కేంద్రకము అని అందురు. దీనిని క్రింది విధముగా చూపవచ్చును.

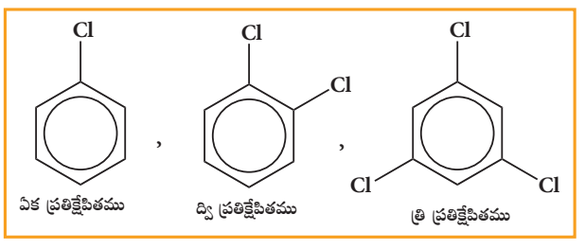


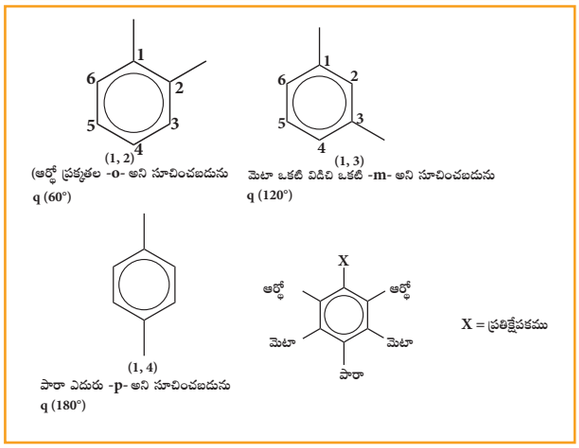
(ఆ) ప్రక్క గొలుసు: బెంజీన్ వలయములో గల ఒకటి లేదా అంతకంటె ఎక్కువ హైడ్రోజన్ పరమాణువులను స్థాన భంశ్రము చేసి, బెంజీన్ కేంద్రకముతో నేరుగా బంధించబడిన ఆల్కైల్ లేదా ఇతర ఏలిఫాటిక్ సమూహములను ప్రక్క గొలుసు అని అందురు.



బెంజీన్ వలయంలో గల ఒకటి రెండు లేక మూడు హైడ్రోజన్ పరమాణువులను ఇతర సమూహములతో స్థానభ్రంశము చెందించిన అవి వరుసగా ఏక, ద్వి మరియు త్రి ప్రతిక్షేపిత ఉత్పన్నములు అని పిలువబడెను.

ఉదాహరణ





బెంజీన్ వలయంలో ఒకటి కంటె ఎక్కువ గల హైడ్రోజన్ పరమాణువులను ఇతర పరమాణువులు లేక సమూహములతో స్థానభ్రంశము చెందిచినపుడు, ఆ స్థానములను అరబిక్ అంకెలు 1,2,3 లతో సూచించబడును. రెండు స్థానభ్రంశములను చేయబడిన బెంజీన్‌లలో సంబంధించిన సమూహముల యొక్క స్థాన అమరికలను ఈ క్రింది విధంగా సూచించవచ్చును.

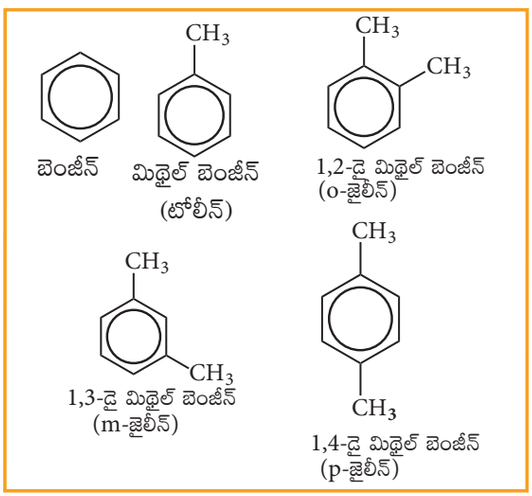
ఆర్థో – ప్రక్కతల - O అని సూచించబడును.

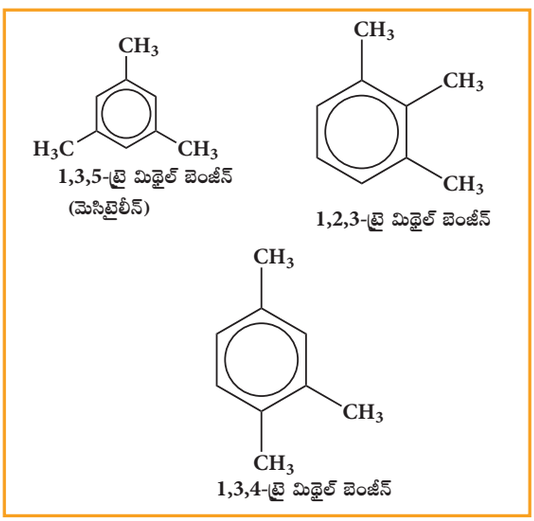
మెటా – ఒకటి విడిచి ఒకటి - m అని సూచించబడును

పారా– ఎదురు - p అని సూచించబడును

అరోమాటిక్ సమ్మేళనములు ప్రధానంగా రెండు రకాలు

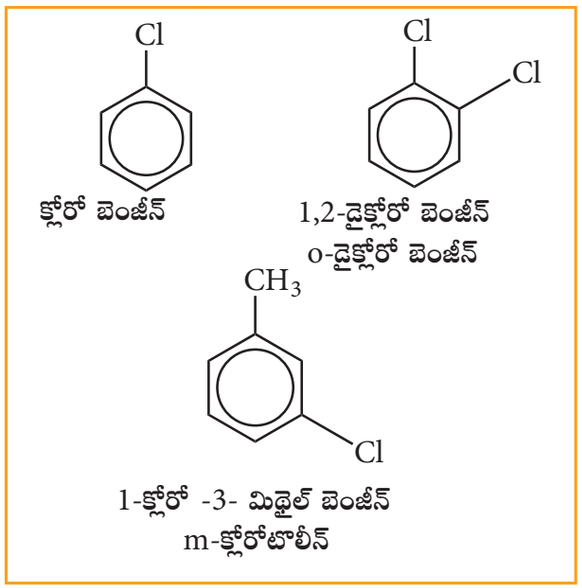
1. కేంద్రక ప్రతిక్షేపిత ఏరోమాటిక్ సమ్మేళనాలు: ఈ సమ్మేళనాలలో ప్రమేయ సమూహమును బెంజీన్ వలయముతో ప్రత్యక్షముగా కలుపబడియుండును. వీటిని బెంజీన్ యొక్క ఉత్పన్నములు అని పిలుస్తారు.





11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 125 17-03-2023 14:36:29

కేంద్రక ప్రతిక్షేపిత ఏరోమాటిక్ హాలోజన్ ఉత్పన్నముల సమ్మేళనాలు.



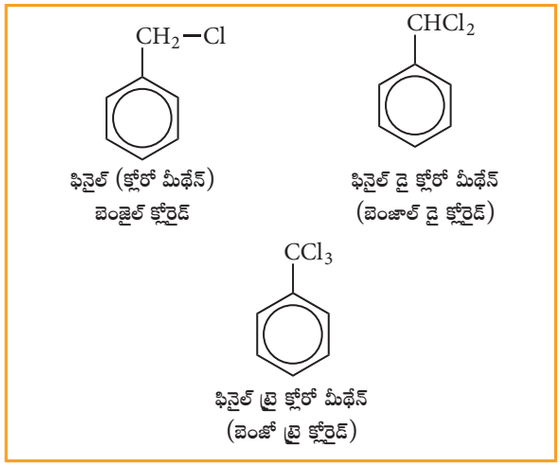
క్లోరో బెంజీన్

1,2-డైక్లోరో బెంజీన్
o-డైక్లోరో బెంజీన్

1-క్లోరో -3- మిథైల్ బెంజీన్
m-క్లోరోటొలీన్

2. ప్రక్క గొలుసు ప్రతిక్షేపిత ఏరోమాటిక్ సమ్మేళనాలు: ఈ సమ్మేళనాలలో ప్రమేయ సమూహము బెంజీన్ వలయముతో ప్రక్క గొలుసుతో కలుపబడియుండును. వీటిని ఏలిఫాటిక్ సమ్మేళనాలకు సంబంధించిన ఫినైల్ ఉత్పన్నములు అని అందురు.

ప్రక్క గొలుసు ప్రతిక్షేపితము:

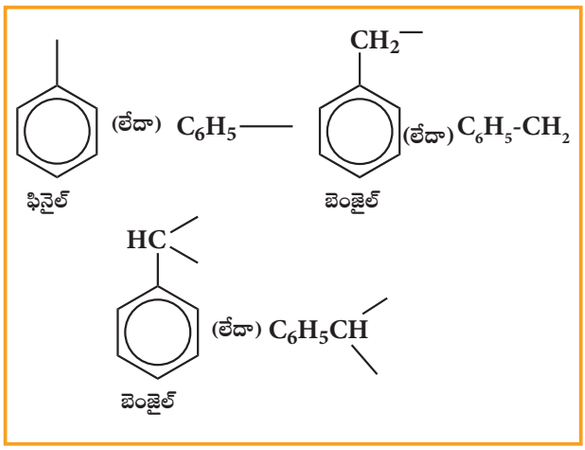


ఫినైల్ (క్లోరో మీథేన్)
బెంజైల్ క్లోరైడ్

ఫినైల్ డై క్లోరో మీథేన్
(బెంజాల్ డై క్లోరైడ్)

ఫినైల్ ట్రై క్లోరో మీథేన్
(బెంజో ట్రై క్లోరైడ్)

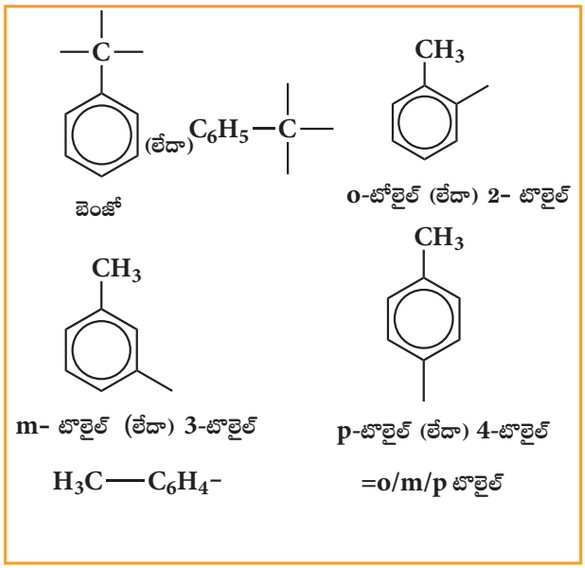
అరైల్ సమూహము



ఫినైల్

బెంజైల్

బెంజైల్



బెంజో

o-టొలైల్ (లేదా) 2- టొలైల్

m- టొలైల్ (లేదా) 3-టొలైల్

p-టొలైల్ (లేదా) 4-టొలైల్

=o/m/p టొలైల్

ప్రక్క గొలుసు మరియు బెంజీన్ వలయము నుండి మాతృ హైడ్రోకార్బన్‌ను ఎన్నుకొనుట అనునది దాదాపు ఏలిసైక్లిక్ సమ్మేళనాల కొన్ని నియమాలపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

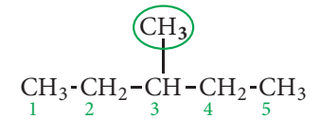
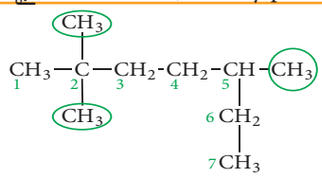
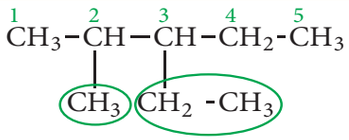
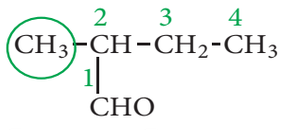
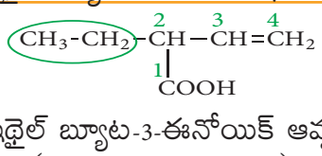
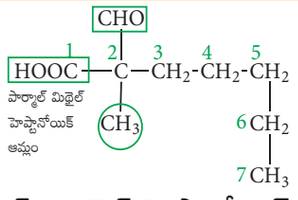
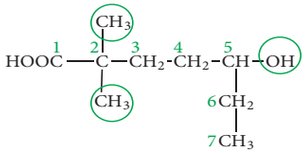
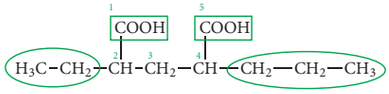
స్వీయ మూల్యాంకనం

3. క్రింది సమ్మేళనములకు నిర్మాణ సూత్రములను వ్రాయుము.

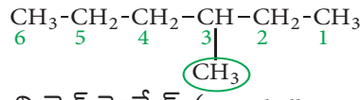
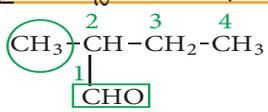
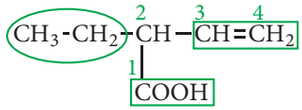
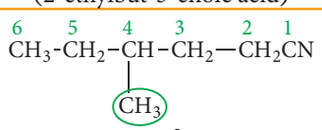
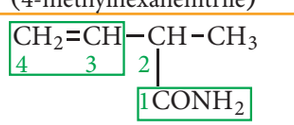
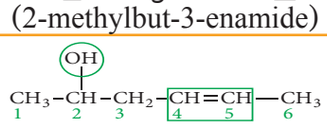
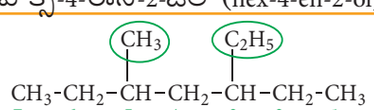
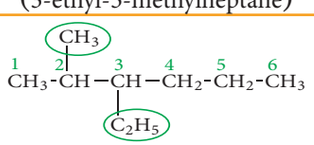
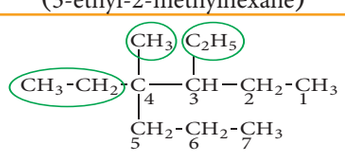
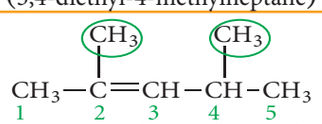
(i) m - డైనైట్రో బెంజీన్ (ii) p-డైక్లోరో బెంజీన్ (iii)1, 3, 5- ట్రైమిథైల్ బెంజీన్

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 126 17-03-2023 14:36:30

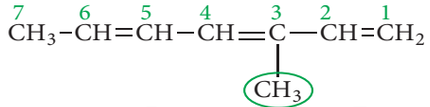
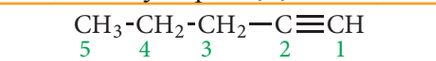
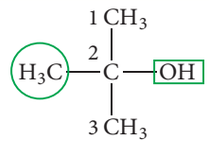
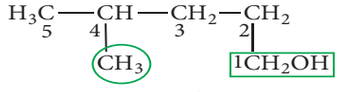
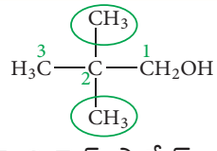
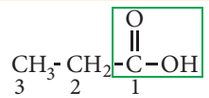
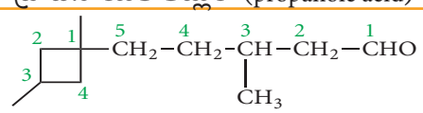
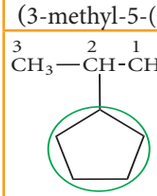
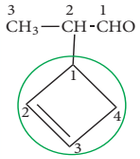
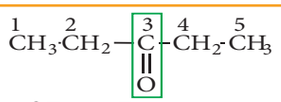
పట్టిక 11.3.1. 2

సమ్మేళనముల నిర్మాణము మరియు IUPAC నామము	స్థాన సంఖ్యతో పూర్వపదము	మూల పదము	ప్రాథమిక పరపదము	ద్వితీయ పరపదము
 3-మిథైల్ పెంటేన్ (3-methylpentane)	3-మిథైల్ (3-methyl)	పెంట్ (pent)	ఏన్ (ane)	–
 2,2,5-ట్రై మిథైల్ హెప్టేన్ (2,2,5-trimethylheptane)	2,2,5-ట్రైమిథైల్ (2,2,5- trimethyl)	హెప్ట్ (Hept)	ఏన్ (ane)	–
 3-ఇథైల్-2-మిథైల్ పెంటేన్ (3-ethyl-2-methylpentane)	3-ఇథైల్- -2-మిథైల్ (3-ethyl-2-methyl)	పెంట్ (pent)	ఏన్ (ane)	–
 2-మిథైల్ బ్యూటనాల్ (2-methylbutanal)	2-మిథైల్ (2-methyl)	బ్యూట్ (but)	ఏన్ (ane)	ఆల్ (al)
 2-ఇథైల్ బ్యూట-3-ఈనోయిక్ ఆమ్లం (2-ethylbut-3-enoic acid)	2-ఇథైల్ (2-ethyl)	బ్యూట్ (but)	ఈన్ (ene)	ఓయిక్ ఆమ్లం (oic acid)
 2-ఫార్మైల్-2-మిథైల్ హెప్టానోయిక్ ఆమ్లం (2-formyl-2-methylheptanoic acid)	2-పార్మైల్-2-మిథైల్ (2-formyl-2-methyl)	హెప్ట్ (hept)	ఏన్ (ane)	ఓయిక్ ఆమ్లం (oic acid)
 5-హైడ్రాక్సి -2,2-డిమిథైల్ హెప్టానోయిక్ ఆమ్లం (5-hydroxy-2,2-dimethylheptanoic acid)	5-హైడ్రాక్సి-2,2-డై మిథైల్ (5-hydroxy-2,2-dimethyl)	హెప్ట్ (hept)	ఏన్ (ane)	ఓయిక్ ఆమ్లం (oic acid)
 2-ఇథైల్ -4-ప్రొపైల్ పెంటేన్ డై ఓయిక్ ఆమ్లం (2-ethyl-4-propylpentanedioic acid)	2-ఇథైల్- 4-ప్రొపైల్ (2-ethyl-4-propyl)	పెంట్ (pent)	ఏన్ (ane)	ఓయిక్ ఆమ్లం (oic acid)

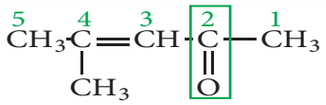
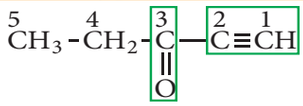
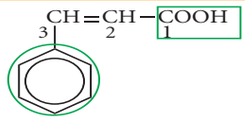
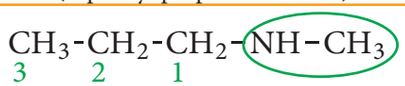
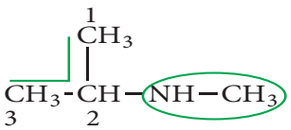
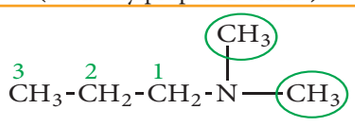
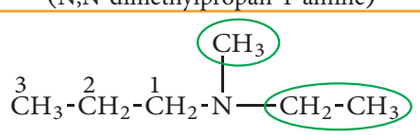
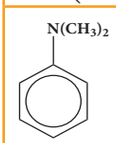
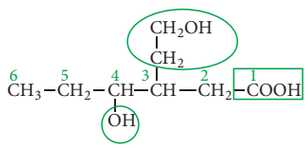
11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 127 17-03-2023 14:36:31

సమ్మేళనముల నిర్మాణము మరియు IUPAC నామము	స్థాన సంఖ్యతో పూర్వపదము	మూల పదము	ప్రాథమిక పరపదము	ద్వితీయ పరపదము
 3-మిథైల్ హెక్సేన్ (3-methylhexane)	3-మిథైల్ (3-Methyl)	హెక్స్ (hex)	ఏన్ (ane)	–
 2-మిథైల్ బ్యూటనాల్ (2-methylbutanal)	2-మిథైల్ (2-Methyl)	బ్యూట్(but)	ఏన్ (ane)	ఆల్ (al)
 2-ఇథైల్ బ్యూట్-3-ఈనోయిక్ ఆమ్లం (2-ethylbut-3-enoic acid)	2-ఇథైల్ (2-ethyl)	బ్యూట్(but)	3- ఈన్ (3- ene)	ఓయిక్ ఆమ్లం (oic acid)
 4-మిథైల్ హెక్సేన్ నైట్రైల్ (4-methylhexanenitrile)	4-మిథైల్ (4-methyl)	హెక్స్ (hex)	ఏన్ (ane)	నైట్రైల్ (nitrile)
 2-మిథైల్ బ్యూట్-3-ఈనమైడ్ (2-methylbut-3-enamide)	2-మిథైల్ (2-methyl)	బ్యూట్(but)	3 - ఈన్ (3- ene)	అమైడ్ (amide)
 హెక్స్-4-ఈన్-2-ఓల్ (hex-4-en-2-ol)		హెక్స్ (hex)	4 - ఈన్ (4- ene)	2- ఓల్ (2- ol)
 3-ఇథైల్ -5-మిథైల్ హెప్టేన్ (3-ethyl-5-methylheptane)	3-ఇథైల్ 5- మిథైల్ (3-ethyl 5- methyl)	హెప్ట్ (hept)	ఏన్ (ane)	–
 3-ఇథైల్-2-మిథైల్ హెప్టేన్ (3-ethyl-2-methylhexane)	3-ఇథైల్ -2-మిథైల్ (3-ethyl-2-methyl)	హెక్స్ (hex)	ఏన్ (ane)	–
 3,4-డై ఇథైల్ -4-మిథైల్ హెప్టేన్ (3,4-diethyl-4-methylheptane)	3,4-డై ఇథైల్ 4-మిథైల్ (3,4-diethyl- 4-methyl)	హెప్ట్ (hept)	ఏన్ (ane)	–
 2,4-డై మిథైల్ పెంట్-2-ఈన్ (2,4-dimethylpent-2-ene)	2,4-డై మిథైల్ (2,4-dimethyl)	పెంట్ (pent)	2 - ఈన్ (2 - ene)	–

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 128 17-03-2023 14:36:32

సమ్మేళనముల నిర్మాణము మరియు IUPAC నామము	స్థాన సంఖ్యతో పూర్వపదము	మూల పదము	ప్రాథమిక పరపదము	ద్వితీయ పరపదము
 3-మిథైల్ హెప్ట-1,3,5-ట్రైఈన్ (3-methylhepta-1,3,5-triene)	3-మిథైల్ (3-methyl)	హెప్ట్ (hept)	1, 3, 5 - ట్రైఈన్ (1, 3, 5 - triene)	–
 1-పెంటైన్ (లేదా) పెంట్ -1- ఐన్ (1-pentyne (లేదా) pent -1- yne)	–	పెంట్ (pent)	1- ఐన్ (1- yne)	–
 2-మిథైల్ ప్రొపేన్-2-ఓల్ (2-methyl propan-2-ol)	2-మిథైల్ (2-methyl)	ప్రోప్ (prop)	ఏన్ (ane)	2-ఓల్ (2-ol)
 4-మిథైల్ పెంటేన్ -1- ఓల్ (4-methylpentan -1- ol)	4-మిథైల్ (4-methyl)	పెంట్ (pent)	ఏన్ (ane)	1-ఓల్ (1-ol)
 2,2- డై మిథైల్ ప్రొపేన్ -1- ఓల్ (2,2-dimethyl propan -1- ol)	2,2-డైమిథైల్ (2,2-dimethyl)	ప్రోప్ (prop)	ఏన్ (ane)	1-ఓల్ (1-ol)
 ప్రొపనోయిక్ ఆమ్లం (propanoic acid)		ప్రోప్ (prop)	ఏన్ (ane)	ఓయిక్ ఆమ్లం (oic acid)
 3-మిథైల్-5-(1,3-డైమిథైల్ సైక్లోబ్యూటైల్) పెంటనాల్ (3-methyl-5-(1,3-dimethylcyclobutyl)pentanal)	3-మిథైల్-5-(1,3-డైమిథైల్ సైక్లోబ్యూటైల్) (3-methyl-5-(1,3-dimethylcyclobutyl))	పెంట్ (pent)	ఏన్ (ane)	ఆల్ (al)
 2-సైక్లో పెంటైల్ ప్రొపనాల్ (2-cyclopentylpropanal)	2-సైక్లో పెంటైల్ (2-cyclopentyl)	ప్రోప్ (prop)	ఏన్ (ane)	ఆల్ (al)
 2-(సైక్లోబ్యూట - 2- ఈనైల్) ప్రొపనాల్ (2-(cyclobut-2-enyl)propanal)	2- సైక్లోబ్యూట్ 2- ఈనైల్ (2-(cyclobut-2-enyl))	ప్రోప్ (prop)	ఏన్ (ane)	ఆల్ (al)
 పెంటేన్-3-ఓన్ (pentan-3-one)	–	పెంట్ (pent)	ఏన్ (ane)	3 - ఓన్ (3 - one)

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 129 17-03-2023 14:36:33

సమ్మేళనముల నిర్మాణము మరియు IUPAC నామము	స్థాన సంఖ్యతో పూర్వపదము	మూల పదము	ప్రాథమిక పరపదము	ద్వితీయ పరపదము
 4-మిథైల్ పెంటా-3-ఈన్-2-ఓన్ (4-methylpent-3-en-2-one)	4-మిథైల్ (4-methyl)	పెంట్ (pent)	3- ఈన్ (3- ene)	2-ఓన్ (2-one)
 పెంట్-1-ఐన్-3-ఓన్ (pent-1-yn-3-one)	–	పెంట్ (pent)	1- ఐన్ (1- yne)	3- ఓన్ (3- one)
 3-ఫినైల్ ప్రోప్ -2-ఈనోయిక్ ఆమ్లం (3-phenyl prop -2-enoicacid)	3-ఫినైల్ (3-phenyl)	ప్రోప్ (prop)	2- ఈన్ (2- ene)	ఓయిక్ ఆమ్లం (oic acid)
 N-మిథైల్ ప్రొపేన్-1-అమైన్ (N-methylpropan-1-amine)	N-మిథైల్ (N-methyl)	ప్రోప్ (prop)	ఏన్ (ane)	1-అమైన్ (1-amine)
 N-మిథైల్ ప్రొపేన్-2-అమైన్ (N-methylpropan-2-amine)	N-మిథైల్ (N-methyl)	ప్రోప్ (prop)	ఏన్ (ane)	2-అమైన్ (2-amine)
 N,N-డైమిథైల్ ప్రొపేన్-1-అమైన్ (N,N-dimethylpropan-1-amine)	N,N-డైమిథైల్ (N,N-dimethyl)	ప్రోప్ (prop)	ఏన్ (ane)	1-అమైన్ (1-amine)
 N-ఇథైల్-N-మిథైల్ ప్రొపేన్-1-అమైన్ (N-ethyl-N-methylpropan-1-amine)	N-ఇథైల్-N-మిథైల్ (N-ethyl-N-methyl)	ప్రోప్ (prop)	ఏన్ (ane)	1-అమైన్ (1-amine)
 N, N-డైమిథైల్ బెంజీనమైన్ (N,N-dimethylbenzenamine)	N,N-డైమిథైల్ (N,N-dimethyl)	బెంజీన్ (benzene)		అమైన్ (amine)
 4-హైడ్రాక్సి-3-(2-హైడ్రాక్సి ఇథైల్) హెక్సనోయిక్ ఆమ్లం (4-hydroxy-3-(2-hydroxyethyl) hexanoic acid)	4-హైడ్రాక్సి-3-(2-హైడ్రాక్సి ఇథైల్) (4-hydroxy-3-(2-hydroxyethyl))	హెక్సా (hexa)	ఏన్ (ane)	ఓయిక్ ఆమ్లం (oic acid)

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 130 17-03-2023 14:36:34

11.4 సేంద్రియ సమ్మేళనాల నిర్మాణములను సూచించుట

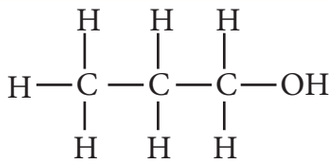
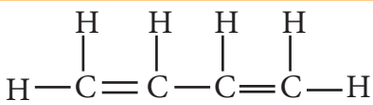
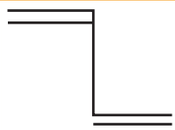
ఒక సమ్మేళనము యొక్క అణు సూత్రము అనునది సరళమైనది, ఆ అణువులో ఇమిడియున్న పరమాణువుల నిష్పత్తిని సూచించును, దాని నిర్మాణమును గూర్చి కనీస సమాచారమును సూచించును. సేంద్రియ సమ్మేళనము యొక్క నిర్మాణమును క్రింద పేర్కొన్న పద్ధతులలో ఏదైనా ఒక పద్ధతిని ఉపయోగించి సూచించవచ్చును.

1. లూయిస్ నిర్మాణము లేదా బిందు నిర్మాణము
2. గీత నిర్మాణము లేదా రేఖ బంధ నిర్మాణము
3. సరళీకృత నిర్మాణము
4. బంధ గీత నిర్మాణము

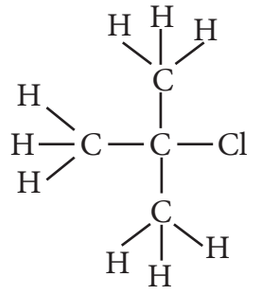
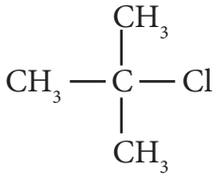
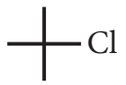
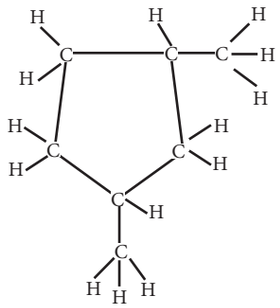
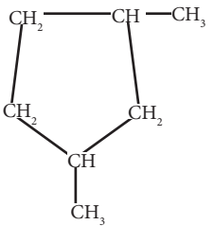
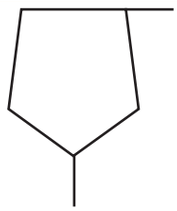
ఒక అణువు యొక్క లూయిస్ నిర్మాణము గీయుటను మనము తెలుసుకొంటిమి. రేఖ బంధ నిర్మాణం అనునది లూయిస్ నిర్మాణంలో రెండు ఎలక్ట్రాన్ల సమయోజనీయ బంధమును ఒక చిన్న గీత ద్వారా చూపబడును. ఒక గీత (-) అనునది ఒక సమయోజనీయ బంధమును, రెండు గీతలు ద్విబంధమును, (1σ బంధం 1π బంధం) మరియు మూడు గీతలు త్రిబంధమును (1σ బంధం 2π బంధములు) సూచించును. విజాతి పరమాణువుల మీద గల ఒంటరి జత ఎలక్ట్రానులను గుర్తించవచ్చును లేదా గుర్తించకపోవచ్చును. ఇది పూర్తి నిర్మాణ సూత్రమును సూచించును.

ఈ నిర్మాణ సూత్రమును మరింత క్లుప్తముగా సూచించుటకు, సమయోజనీయ బంధాలను సూచించే కొన్ని లేదా అన్ని గీతలను వదిలివేయ వచ్చును మరియు ఒకే విధమైన సమూహములు ఉండినచో దాని సంఖ్యను ఆ పరమాణువు క్రింద (subscript) సూచించవచ్చును. ఈ విధంగా పొందబడిన సమ్మేళనము యొక్క నిర్మాణ సూత్రమును సంక్షిప్త నిర్మాణ సూత్రము అందురు.

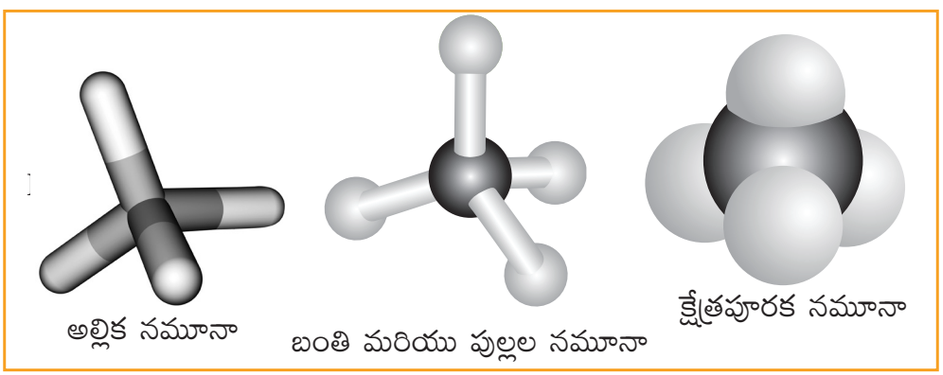
నిర్మాణ సూత్రమును మరింత సరళీకృతం చేయడానికి సేంద్రియ రసాయన శాస్త్రవేత్తలు సేంద్రియ సమ్మేళనముల నిర్మాణాలను సూచించుటకు గీతలను మాత్రమే ఉపయోగించుచున్నారు. సేంద్రియ సమ్మేళనాలను ఈ పద్ధతిలో సూచించునపుడు, కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్ పరమాణువులను సూచించుట లేదు. పటములో చూపినట్లుగా కార్బన్ – కార్బన్ బంధాలను గీతలతో సూచించునపుడు గజి బిజి (zig-zag) గా సూచిస్తారు. ఆక్సిజన్, క్లోరిన్, నైట్రోజన్ మొదలగు పరమాణువులను మాత్రమే ప్రత్యేకంగా వ్రాస్తారు. ఈ క్రింది ఉదాహరణల ద్వారా పై నిర్మాణాలను సులభంగా అవగాహన చేసుకొనవచ్చును.

అణు సూత్రము	పూర్తి నిర్మాణ సూత్రము (గీత నిర్మాణము)	సంక్షిప్త నిర్మాణము	బంధ గీత నిర్మాణము
n-ప్రొపనోల్ n-propanol C_3H_8O		$CH_3–CH_2–CH_2–OH$	
1,3-బ్యూటాడైఈన్ 1,3-butadiene C_4H_6		$CH_2=CH–CH=CH_2$	

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 131 17-03-2023 14:36:34

అణు సూత్రము	పూర్తి నిర్మాణ సూత్రము (గీత నిర్మాణము)	సంక్షిప్త నిర్మాణము	బంధ గీత నిర్మాణము
t-బ్యూటైల్ క్లోరైడ్ t-butyl chloride C_4H_9Cl			
1,3-డైమిథైల్ సైక్లో పెంటేన్ 1,3-dimethyl cyclopentane C_7H_{14}			

అణు నమూనాలు



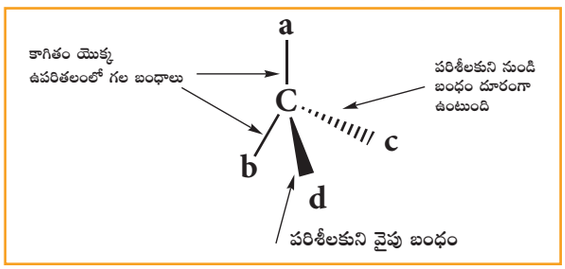
పటము 11.3 మీథేన్ అణు నమూనాలు

సేంద్రియ అణువుల త్రిమితీయ ఆకృతులను ఖచ్చిత దృశ్యకరణకు మరియు అవగాహన చేసుకొనుటకు భౌతిక పరికరములతో చేసిన అణు నమూనాలను ఉపయోగిస్తున్నారు. వీటిని తయారు చేయుటకు వాణిజ్యపరంగా లభించు కలప, ప్లాస్టిక్ మరియు లోహాములను ఉపయోగిస్తారు. (i) అల్లిక నమూనా (ii) బంతి మరియు పుల్లల నమూనా (iii) క్షేత్రపూరక నమూనా. అల్లిక నమూనాలో పరమాణువులను కలుపు బంధాలను మాత్రమే చూడవచ్చును. ఈ నమూనా పరమాణువు పరిమాణమును గూర్చి తెలియజేయకుండా అణువు యొక్క బంధాల నమూనాను మాత్రమే తెలియజేస్తుంది. బంతి మరియు పుల్లల నమూనాలో పరమాణువులు బంధములు రెండింటిని సూచిస్తాయి. బంతి పరమాణువులను, మరియు పుల్ల బంధమును సూచిస్తుంది. C=C ద్వి బంధము చూపు సమ్మేళనములలో ఆ బంధమును సూచించుటకు పుల్లలకు బదులుగా స్ప్రింగ్‌లను ఉపయోగిస్తున్నారు. కావున ఈ నమూనాను బంతి స్ప్రింగ్ నమూనా అని కూడా అందురు. క్షేత్రపూరక నమూనాలో ప్రతి పరమాణువు యొక్క సాపేక్ష పరిమాణంను దాని యొక్క వాండర్ వాల్స్ వ్యాసార్ధము ఆధారంగా తెలియజేయబడును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 132 17-03-2023 14:36:35

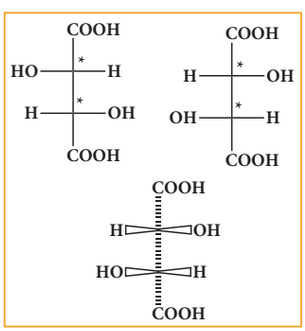
సేంద్రియ అణువుల యొక్క త్రిమితీయ అమరికను సూచించుట

మందంగాను, గీతలుగాను ఉండే వెడ్జి చిహ్నాలతో గీసిన సాంప్రదాయ పద్ధతిని ఉపయోగించి ద్విజామితీయ (2-D) చిత్రం నుండి త్రిజామితీయ (3-D) రూపమును చూపవచ్చును. ఒక చతుర్ముఖీయ అణువులో a,b,c మరియు d అను నాలుగు అణువులు (లేక) సమూహములచే బంధింపబడిన కేంద్రక పరమాణువును ఈ విధంగా చూపవచ్చును. కాగితపు తలమునకు పై భాగమును మందపాటి వెడ్జి (▬) తోనూ, అడుగు భాగమును గీతల (┈┈┈) వెడ్జితోనూ, తలంలోని ఇతర బంధాలను మామూలు గీతలతోనూ సూచించవచ్చును.



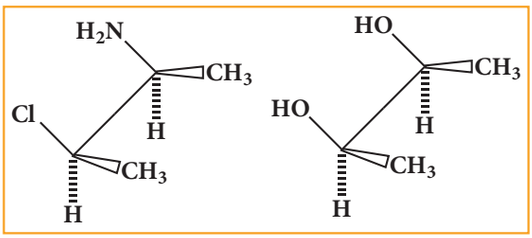
ఫిషర్ అమరిక సూత్రము:

త్రిమితీయ నిర్మాణాలను రెండు కోణాలతో సూచించుటకు ఈ పద్ధతి ఉపయోగపడును. ఈ పద్ధతిలో (అసౌష్ఠవ కార్బన్) కైరల్ పరమాణువు(లు) కాగితపు సమతలములో ఉంటాయి. క్షితిజ సమాంతర ప్రతిక్షేపకాలు పరిశీలకుని వైపు, నిలువు ప్రతిక్షేపకాలు పరిశీలకునికి దూరంగా ఉంటాయి. టార్టారిక్ ఆమ్లమునకు ఫిషర్ అమరిక సూత్రము క్రింద ఇవ్వబడినది.



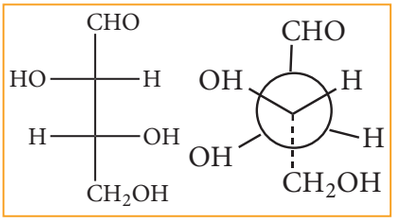
సాహార్స్ అమరిక సూత్రము

ఈ పద్ధతిలో రెండు కార్బన్ పరమాణువుల మధ్య గల బంధాన్ని కర్ణముగాను మరియు స్వల్ప కోణముతోను గీస్తారు. దిగువ ఎడమ వైపు ఉన్న కార్బన్‌ను ముందు వైపు ఉన్నట్లు మరియు ఎగువ కుడి వైపున ఉన్న కార్బన్‌ను వెనుక వైపు ఉన్నట్లు భావిస్తారు. రెండు ప్రక్కల గల పరమాణువులతో జత చేయబడిన లిగాండ్ల మధ్య ప్రాదేశిక సంబంధాన్ని ఫిషర్ అమరిక ద్వారా వివరించుటకు వీలుకాదు. సాహార్స్ అమరిక సమూహాల సాపేక్ష స్థానాన్ని స్పష్టం చేయడానికి ప్రయత్నిస్తుంది.



న్యూమన్ అమరిక సూత్రము

ఈ పద్ధతిలో అణువులు కార్బన్–కార్బన్ బంధ అక్షం వెంట ఉంటాయి. సిగ్మా బంధమును ఏర్పరుచు రెండు కార్బన్ పరమాణువులు రెండు వృత్తములలో (C-H) అక్షం గుండా సరళ రేఖలో చూసినప్పుడు ఒక కార్బన్ వెనుక భాగంలో ఉండడం వలన ముందు గల కార్బన్ పరమాణువు మాత్రమే కనిపిస్తుంది. కంటికి దగ్గరగా గల కార్బన్ ఒక బిందువు వలె, దూరంగా గల కార్బన్ వృత్తము వలె సూచించబడుతాయి. కావున, ముందు గల కార్బన్ యొక్క (C-H) బంధాలు వృత్తములోని మధ్య బిందువు నుండి అదే సమయంలో వెనుక గల కార్బన్ యొక్క (C-H) బంధములు వృత్తము వెలుపల నుండి సూచించబడుతాయి, వాటి మధ్య కోణం 120^0 చూపబడును.

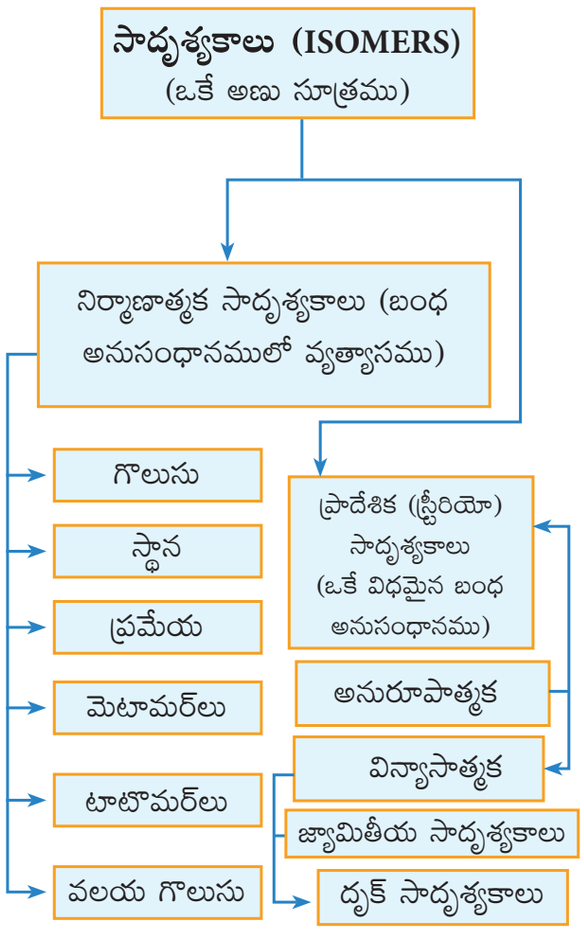


11.5. సేంద్రియ సమ్మేళనములలో అణుసాదృశ్యము

అణుసాదృశ్యము (isomerism) అను పదమును బెర్జిలీయస్ ప్రవేశపెట్టెను. రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ సమ్మేళనాలు ఒకే అణు సూత్రమును కలిగి ఉండి వేర్వేరు అణు నిర్మాణములను మరియు

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 133 17-03-2023 14:36:36

ధర్మములను (భౌతిక, రసాయన లేదా రెండూను) ప్రదర్శిస్తాయి. అణుసాదృశ్యమును ప్రదర్శించు సమ్మేళనాలను సాదృశ్యకాలు అంటారు. అణువులలో కనిపించు పరమాణువుల అమరికలో గల వ్యత్యాసం (బంధ అనుసంధానము (లేక) ప్రాదేశిక అమరిక)లోని తేడా వలన రెండు సాదృశ్యకాలు వేర్వేరు ధర్మాలను ప్రదర్శిస్తాయి. అణుసాదృశ్యము సాధారణంగా రెండు రకములుగా విభజించబడెను.



11.5.1 నిర్మాణాత్మక సాదృశ్యకాలు (Constitutional isomers or structural isomers)

ఈ రకమైన అణు సాదృశ్యకాలు ఒకే అణు సూత్రాన్ని కలిగి ఉంటాయి. కాని వాటి బంధ క్రమంలో భిన్నంగా ఉంటాయి. వీటిని క్రింది రకాలుగా వర్గీకరించవచ్చును.

(a) శృంఖల (లేదా) కేంద్రిత (లేదా) స్కెలిటల్ అణుసాదృశ్యము:

కార్బన్ గొలుసులో కార్బన్ పరమాణువులను ఒక దానితో ఒకటి బంధించే విధానంలో ఈ సాదృశ్యకాలు భిన్నంగా ఉంటాయి (లేదా) మరో మాటలో చెప్పాలంటే సాదృశ్యకాలు ఒకే అణుసూత్రమును కలిగిఉంటాయి, కాని కార్బన్ స్కెలిటల్ యొక్క స్వభావంతో భిన్నంగా ఉంటాయి. (అనగా నేరుగా లేదా శాఖలుగా)

$CH_3—CH_2—CH_2—CH_2-CH_3$

n-పెంటేన్

$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}}—CH_2-CH_3$

ఐసో పెంటేన్ (లేదా) 2-మిథైల్ బ్యూటేన్

$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{\overset{\displaystyle |}{C}}}}-CH_3$

నియో పెంటేన్ (లేదా) 2,2-డైమిథైల్ ప్రొపేన్

(b) స్థాన అణుసాదృశ్యము:

ఒకే సమజాత శ్రేణికి చెందిన రెండు వేర్వేరు సమ్మేళనాలు ఒకే అణు సూత్రము మరియు కార్బన్ స్కెలిటల్ గొలుసును కలిగియుండును. అయితే, ప్రతిక్షేపకం లేదా ప్రమేయ సమూహము లేదా అసంతృప్త బంధము యొక్క స్థానంలో మార్పు వలన స్థాన అణుసాదృశ్యమును ప్రదర్శించును.

Example:

(i) **అణు సూత్రము** C_5H_{10}

$CH_3—CH_2—CH_2—CH=CH_2$

పెంట్-1-ఈన్

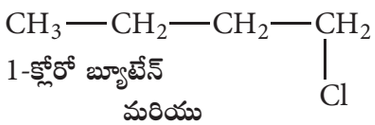
మరియు

$CH_3—CH_2—CH=CH—CH_3$

పెంట్-2-ఈన్

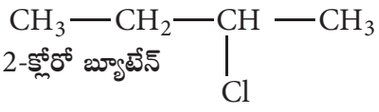
11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 134 17-03-2023 14:36:36

(ii) అణు సూత్రము C_4H_9Cl



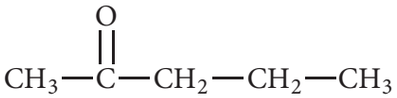
1-క్లోరో బ్యూటేన్

మరియు



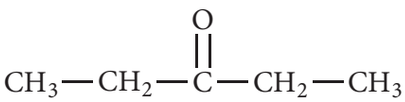
2-క్లోరో బ్యూటేన్

(iii) అణు సూత్రము $C_5H_{10}O$



పెంట్-2-ఓన్

మరియు



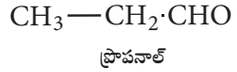
పెంట్-3-ఓన్

(c) ప్రమేయ సమూహ అణుసాదృశ్యము:

ఒకే అణు సూత్రమును కలిగియుండి వేర్వేరు ప్రమేయ సమూహములను కలిగియున్న సమ్మేళనాలను ప్రమేయ సమూహ అణుసాదృశ్యము అందురు.

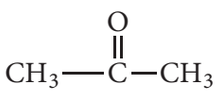
Example:

(i) C_3H_6O



ప్రొపనాల్

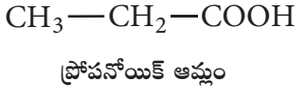
(ఆల్డీహైడ్ సమూహం)



ప్రొపనోన్

(కీటోన్ సమూహం)

(ii) $C_3H_6O_2$



ప్రోపనోయిక్ ఆమ్లం

(ఆమ్ల సమూహం)



మిథైల్ అసిటేట్

(ఎస్టర్ సమూహం)

(d) సమానయవత (మెటామెరిజం):

ఒకే అణు సూత్రము కలిగిన సమ్మేళనాలలో ప్రమేయ సమూహమునకు ఇరు వైపుల కార్బన్ పరమాణువులు అసమానంగా పంచబడివుండును. ప్రమేయ సమూహమునకు ఇరువైపులా వేర్వేరు ఆల్కైల్ సమూహములు యుండుట వలన ఏర్పడు ప్రత్యేకమైన సాదృశ్యమును మెటామెరిజం అందురు. ఈథర్‌లు, కీటోన్‌లు, ఎస్టర్‌లు మరియు ద్వితీయ అమైన్‌లు మొదలగు ప్రమేయ సమూహములు రెండు ఆల్కైల్ సమూహముల మధ్య కలిగియున్న సమ్మేళనములలో ఈ సాదృశ్యమును చూడవచ్చును.

(i) $C_4H_{10}O$ $CH_3-O-C_3H_7$

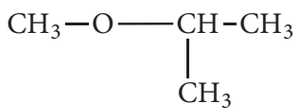
మిథైల్ ప్రొపైల్ ఈథర్

1-మీథాక్సి ప్రొపేన్

$C_2H_5-O-C_2H_5$

డైఇథైల్ ఈథర్

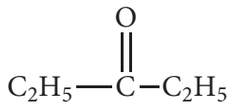
ఇథాక్సి ఈథేన్



మిథైల్ ఐసోప్రొపైల్ ఈథర్

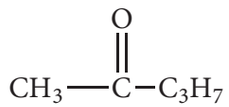
2-మీథాక్సి ప్రొపేన్

(ii) $C_5H_{10}O$



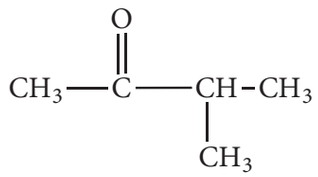
డైఇథైల్ కీటోన్

పెంటేన్-3-ఓన్



మిథైల్ ప్రొపైల్ కీటోన్

పెంటేన్ -2-ఓన్



మిథైల్ ఐసోప్రొపైల్ కీటోన్

3-మిథైల్ బ్యూటేన్-2-ఓన్

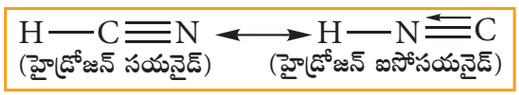
11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 135 17-03-2023 14:36:37

(e) టాటోమెరిజం (చలావయవత):

ఇది ప్రత్యేక రకమైన ప్రమేయ సమూహ అణు సాదృశ్యమగును. దీనిలోని సమ్మేళనములు సులభముగా ఒకదానితోనొకటి మార్పుచెంది రెండు వేర్వేరు నిర్మాణములను పొందును. దీని నిర్మాణములో కనిష్టముగా ఒక పరమాణు కేంద్రకము, సాధారణంగా హైడ్రోజన్‌కు సంబంధించిన స్థానము మార్పుచెందును. ఈ విధంగా అమరియున్న వేర్వేరు రెండు నిర్మాణాలను టాటోమర్‌లు అందురు. దీనిలో అనేక రకములు ఉన్నప్పటికి, ముఖ్యముగా డయాడ్ యరియు ట్రయాడ్ వ్యవస్థలు అను రెండు రకములను గూర్చి తెలుసుకొనెదము.

(i) డయాడ్ వ్యవస్థ (ద్విరకపు వ్యవస్థ):

ఈ వ్యవస్థలో ప్రత్యక్షముగా బంధించబడిన బహు సంయోజకత పరమాణువుల మధ్య హైడ్రోజన్ పరమాణువు డోలనము చెందును.



పై ఉదాహరణలో హైడ్రోజన్ పరమాణువు కార్బన్ నైట్రోజన్ పరమాణువుల మధ్య డోలనము చెందుచున్నది.

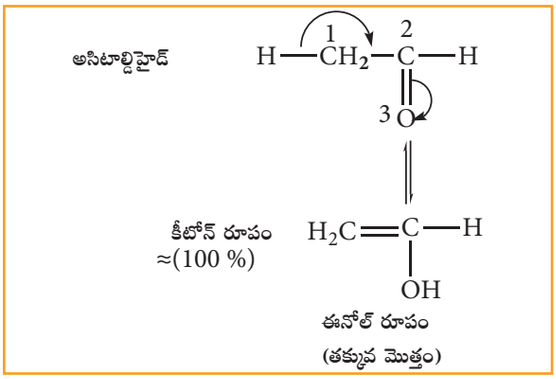
స్వీయ మూల్యాంకనం

4) $C_4H_{10}O$ అణు సూత్రము యొక్క అన్ని అణు సాదృశ్యకాలను వ్రాసి వాటిలో గల అణుసాదృశ్యములను గుర్తించుము.

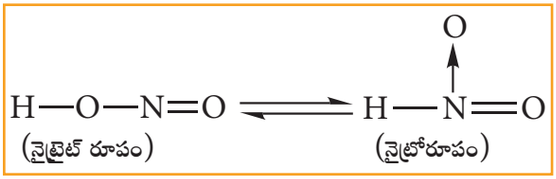
(ii) ట్రయాడ్ వ్యవస్థ (త్రికపు వ్యవస్థ):

ఈ వ్యవస్థలో హైడ్రోజన్ పరమాణువు మూడు బహు సంయోజక పరమాణువుల మధ్య డోలనము చేస్తుంది. ఒక అణువులో గల ఒక బహు సంయోజక పరమాణువు నుండి అదే అణువులో గల మరొక బహు సంయోజక పరమాణువునకు హైడ్రోజన్ పరమాణువు 1,3 బదిలీ అవుతుంది. ట్రయాడ్ వ్యవస్థ యొక్క ముఖ్యమైన రకం కీటో–ఈనోల్ టాటోమెరిజం. ఈనోల్ రూపము మరియు కీటో రూపము అను రెండు రకములు ఈ వ్యవస్థలో కలవు. మూడు బహు సంయోజక పరమాణువులుగా ఒక ఆక్సిజన్ మరియు రెండు కార్బన్ పరమాణువులు పాల్గొంటాయి. కీటో రూపము, ఈనోల్ రూపములోకి మార్చబడు ప్రక్రియను ఈనోలైజేషన్ అందురు. రెండు టాటోమెరిక్ రూపాలు సమస్థిరమైనవికావు. తక్కువ స్థిరమైన రూపాన్ని లెబైల్ రూపం అంటారు.

ఉదాహరణ:

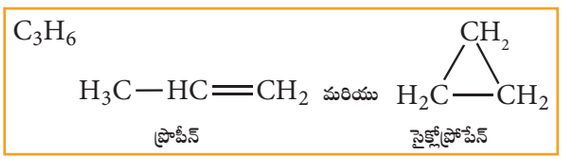


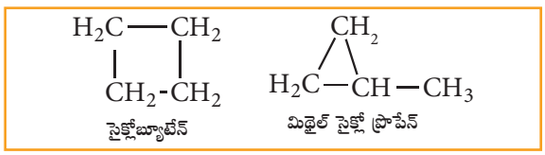
నైట్రో అసిటాటోమెరిజం



(f) వలయ గొలుసు అణుసాదృశ్యము

ఒకే అణు సూత్రమును కలిగియున్న రెండు సమ్మేళనములలో కార్బన్ పరమాణువుల మధ్య గల బంధము, గొలుసు అమరికలోను లేక వలయ నిర్మాణములో భిన్నముగా ఉండుట వలన ఈ అణుసాదృశ్యము ఏర్పడును.





11.5.2 ప్రాదేశిక అణుసాదృశ్యము

ఒకే రకమైన బంధపు అనుసంధానమును కలిగి బాహ్య తలములో సమూహము లేక పరమాణువులలో వేర్వేరు నిర్మాణములను కలిగి ఉండుటను ప్రాదేశిక సాదృశ్యకాలు అని అందురు.

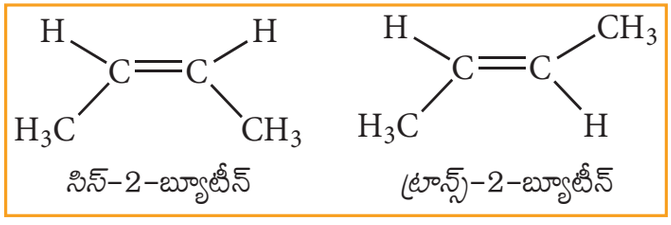
11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 136 17-03-2023 14:36:37

అణువుల త్రిమితీయ నిర్మాణ స్వభావమును (ప్రాదేశిక అమరిక) అధ్యయనం చేయు రసాయన శాస్త్ర విభాగమును ప్రాదేశిక రసాయనశాస్త్రం అందురు. సజీవులలో జీవక్రియలు, సహజ సంశ్లేషణలు మరియు మందుల సంశ్లేషణలో వివిధ ప్రాదేశిక అణు సాదృశ్యకాలు పాల్గొంటాయి.

11.5.3 జ్యామితీయ అణుసాదృశ్యము:

కార్బన్ – కార్బన్‌కు మధ్య గల ద్విబంధమును అనుసరించి పరమాణువులు లేదా సమూహముల వేర్వేరు నిర్మాణములను కలిగిన ప్రాదేశిక అణు సాదృశ్యకాలను జ్యామితీయ అణు సాదృశ్యకాలు అందురు. కార్బన్–కార్బన్‌కు మధ్య గల ద్విబంధం ద్వారా పరిమితం చేయబడిన భ్రమణం కారణముగా లేదా వలయ సమ్మేళనాలలో గల ఏక బంధం ద్వారా పరిమితం చేయబడిన భ్రమణం కారణంగా ఈ రకమైన సాదృశ్యకాలు ఏర్పడును.

ఆల్కీన్‌లలో ద్విబంధము గల కార్బన్‌లు sp^2 సంకరకరణంను కలిగియుండును. ఈ కార్బన్‌ల మధ్య గల ద్విబంధములో ఒక σ బంధము, ఒక π బంధము ఉండును. σ సంకరకరణ ఆర్బిటాళ్ళ పై భాగము అతిపాతము వలన sp^2 బంధము ఏర్పడును. 'p' ఆర్బిటాళ్ళ ప్రక్క తలము అతిపాతము చెందుట వలన π బంధము ఏర్పడును. ఈ బంధం కారణంగా అణువు ఒకే స్థానమున బంధింపబడి ఉండును. కాబట్టి కార్బన్-కార్బన్ మధ్య ద్వి బంధం C=C వలన భ్రమణం జరుగదు. ఈ రకమైన కార్బన్–కార్బన్ మధ్య ద్విబంధముచే పరిమితం చేయబడిన భ్రమణం కారణంగా ఆల్కీన్‌లలో జ్యామితీయ అణుసాదృశ్యము ఏర్పడును.

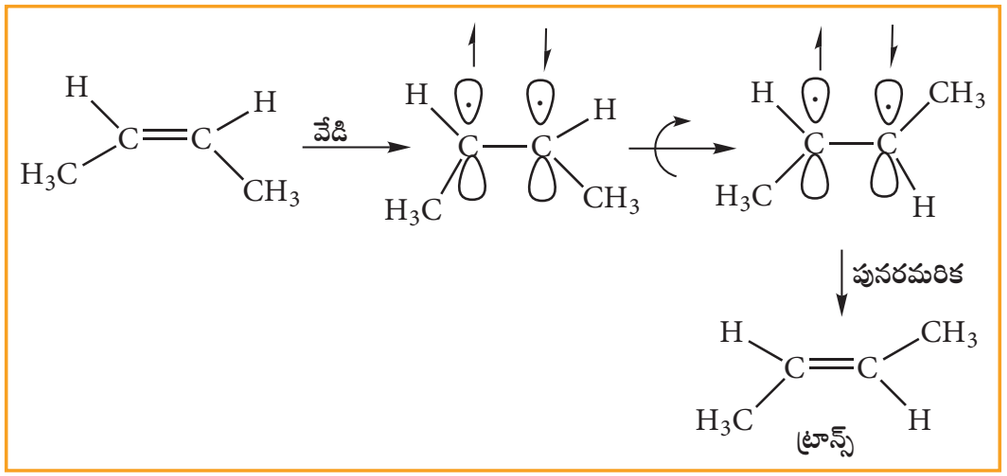


సిస్–2–బ్యూటీన్ ట్రాన్స్–2–బ్యూటీన్

పై రెండు సమ్మేళనాలను జ్యామితీయ అణు సాదృశ్యకాలు అని పిలుస్తారు. ఇవి సిస్ మరియు ట్రాన్స్ అనే పదాల ద్వారా ఒకదానికొకటి వేరుచేయబడుతాయి. రెండు సమాన సమూహాలు ద్విబంధములో ఒకే దిశలో వుంటే సిస్ అంటారు. రెండు సమాన సమూహాలు ద్విబంధములో వ్యతిరేక దిశలో వుంటే ట్రాన్స్ అంటారు. కావున ఈ రకమైన అణుసాదృశ్యమును సిస్–ట్రాన్స్ అణుసాదృశ్యము అని అందురు.

ఏదేని ఒక అణు సాదృశ్యకమును అధిక ఉష్ణోగ్రతకు వేడిచేయునపుడు లేదా కాంతిని గ్రహింపచేయబడితే సిస్ అణు సాదృశ్యకము, ట్రాన్స్ అణు సాదృశ్యకముగాను, ట్రాన్స్ అణు సాదృశ్యకము, సిస్ అణు సాదృశ్యకముగాను మార్చవచ్చును. వేడిచేయడం వలన (సుమారు 62 కి కాలరీ మోల్ $^{-1}$) π బంధము విడిపోయి సిగ్మాబంధం చుట్టూ భ్రమణం చెందుటకు వీలగును. చల్లబరిచినపుడు π బంధము రెండు రకాలుగా ఏర్పడుటకు వీలగును. అవి సిస్ మరియు ట్రాన్స్‌లు వరుసగా సిస్–2–బ్యూటీన్ మరియు ట్రాన్స్–2–బ్యూటీన్ అను మిశ్రమములుగా ఏర్పడును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 137 17-03-2023 14:36:38

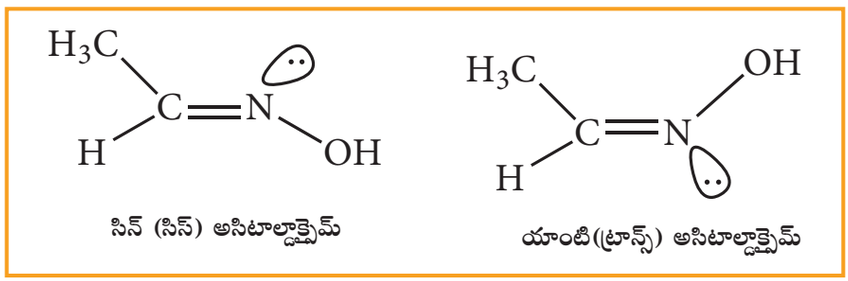


సాధారణంగా సిస్ అణుసాదృశ్యకము కంటే ట్రాన్స్ అణుసాదృశ్యకము అధిక స్థిరత్వమును కలిగి ఉంటుంది. ఎందుకంటే సిస్ అణుసాదృశ్యకములో స్థూలమైన సమూహములు (bulky groups) ద్విబంధమునకు ఒకే వైపున ఉంటాయి. ఈ సమూహాల ప్రాదేశిక వికర్షణ కారణంగా (steric repulsion) సిస్ అణుసాదృశ్యకాలు ట్రాన్స్ అణుసాదృశ్యకాల కంటే తక్కువ స్థిరత్వమును కలిగి ఉంటాయి. ట్రాన్స్ సాదృశ్యకాలలో స్థూల సమూహాలు ద్విబంధమునకు వ్యతిరేక దిశలో ఉంటాయి. ఈ సిస్ మరియు ట్రాన్స్ అణు సాదృశ్యకాలు వేర్వేరు రసాయన ధర్మాలను కలిగి ఉంటాయి. వీటిని అంశిక స్వేదనము, వాయు క్రోమాటో గ్రఫీ మొదలగు వాటి ద్వారా వేరు చేయవచ్చును. ఒకే సమూహమును కలిగిన అన్ని ఆల్కేనులు జామితీయ అణుసాదృశ్యమును ప్రదర్శించవు. ద్విబంధముతో బంధించబడిన కార్బన్ పరమాణువులో రెండు వేర్వేరు పరమాణువులు లేదా సమూహములు బంధింపబడిన స్థితిలో మాత్రమే జ్యామితీయ అణుసాదృశ్యము ఏర్పడుట సాధ్యమగును. ఉదాహరణకు ప్రోపీన్‌లో జ్యామితీయ అణు సాదృశ్యకాలు ఏవీ లేవు. ఎందుకనగా ద్విబంధము చేత బంధించబడిన ఒక కార్బన్‌కు రెండు వైపులా ఒకేలా H పరమాణువులు కలిగియున్నవి.

సిస్ – ట్రాన్స్ అణు సాదృశ్యకాలు ఏక బంధము చుట్టూ కూడా చూడవచ్చును. ఉదా: 1,3 – బ్యూటడైఈన్ సంయుగ్మములో రెండు ద్వి బంధాలు CH_2=CH-CH=CH_2 కలవు. ఇది అనేక సంఖ్యలో అను రూపాత్మకతలను ప్రదర్శిస్తుంది. అయితే క్రింది రెండు తీవ్ర అనురూపాత్మకతలు చాలా ముఖ్యమైనవి.

ii) ఆక్సైమ్‌లు మరియు అజో సమ్మేళనాలు :

కార్బన్, నైట్రోజన్ C=N ద్విబంధము చుట్టూ పరిమిత భ్రమణం వలన ఆక్సైమ్‌లలో జ్యామితీయ అణుసాదృశ్యము ఏర్పడుతుంది. ఇక్కడ సిస్ మరియు ట్రాన్స్‌లకు బదులుగా సిన్ (syn) మరియు యాంటి (anti) లను ఉపయోగిస్తారు. సిన్ అణు సాదృశ్యకములో ద్విబంధము వలన బంధించబడిన కార్బన్‌తో బంధించబడిన H పరమాణువు, నైట్రోజన్ పరమాణువుకు బంధించబడిన OH సమూహము, ద్విబంధమునకు ఒకే వైపు అమరియుండును. అదే సమయంలో యాంటి అణు సాదృశ్యకములో ద్విబంధమునకు వ్యతిరేక దిశలో అమరియుండును.



11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 138 17-03-2023 14:36:38

11.5.4 ధృక్ అణుసాదృశ్యము

ఒకే భౌతిక మరియు రసాయన ధర్మాలను కలిగివుండి, ధ్రువణ కాంతి తలము యొక్క భ్రమణములో భిన్నత్వమును చూపించు సమ్మేళనములను ధృక్ సాదృశ్యకాలు (Optical Isomerism) అనియూ మరియు ఈ ద్విగిషయాన్ని ధృక్ అణుసాదృశ్యము అని అంటారు.

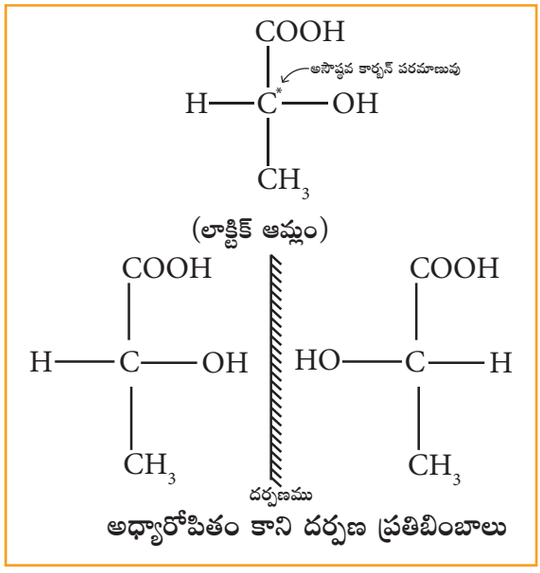
గ్లూకోజ్ వంటి కొన్ని సేంద్రియ సమ్మేళనాలు ధ్రువణ కాంతి తలము యొక్క భ్రమణము చెందించే సామర్థ్యమును కలిగి ఉంటాయి మరియు వీటిని ధృక్ క్రియాశీల సమ్మేళనములు అని మరియు సమ్మేళనము యొక్క ఈ ధర్మమును ధ్రువణ భ్రమణత (optical activity) అంటారు. ఒక ధృక్ సాదృశ్యకము ధ్రువణ కాంతి తలాన్ని కుడి వైపుకు లేదా సవ్యదిశలో అనగా గడియారం ముల్లు తిరుగు దశలో భ్రమణము చెందిస్తే దీనిని డెక్స్ట్రో భ్రమణము అని (dexter means right) దీనిని (+) గుర్తుతో సూచిస్తారు. అదే విధముగా ఒక సమ్మేళణము ఎడమ వైపుకు లేదా అపసవ్య దిశలో అనగా గడియారం ముల్లుకు వ్యతిరేకంగా భ్రమణము చెందిస్తే దీనిని లీవో భ్రమణము (leavues means left) దీనిని (–) గుర్తుతో సూచిస్తారు. డెక్స్ట్రో భ్రమణ సమ్మేళనాలను 'd' తోను లేదా (+) గుర్తుతోను మరియు లీవో భ్రమణ సమ్మేళనాలను 'l' తోను లేదా (–) గుర్తుతోను సూచిస్తారు.

ఎనాన్షియో మెరిజం మరియు ధ్రువణ భ్రమణత

ఒక ధ్రువణ భ్రమణ పదార్థము రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ సాదృశ్య రూపాలలో ఉండవచ్చును. ఇవి ఒకే భౌతిక మరియు రసాయన ధర్మాలను కలిగి ఉంటాయి. అయితే ధ్రువణ కాంతి తలము యొక్క భ్రమణ దిశలో మాత్రము వేర్వేరుగా ఉంటాయి. ఇటువంటి ధ్రువణ కాంతి యొక్క సమతలాన్ని సమాన కోణంతో వ్యతిరేక దిశలో భ్రమణం చెందించే కొన్ని ధ్రువణ సాదృశ్యకాలను ఎనాన్షియోమర్‌లు అనియూ మరియు ఈ దృగ్విషయాన్ని ఎనాన్షియోమెరిజం అని అంటారు. అధ్యారోపితం కాని (non-superimpossible) బింబ ప్రతిబింబాలుగా ఉన్న త్రిమితీయ సాదృశాలను ఎనాన్షియోమర్‌లు అంటారు.

ఎఎనాన్షియోమెరిజం లేదా ధృక్ అణుసాదృశ్యము యొక్క నిబంధనలు:

ఒక కార్బన్ పరమాణువు నాలుగు (tetra) సంయోజకతలను కలిగి ఉండి నాలుగు వేర్వేరు ప్రతిక్షేపకాలతో (పరమాణువులు లేదా సమూహములు) సంతృప్తము చెందిన దానిని అసౌష్ఠవ కార్బన్ లేదా కైరల్ కార్బన్ అని అంటారు. దీనిని C^* అను గుర్తుతో సూచిస్తారు. ఒక అణువు కైరల్ కార్బన్ పరమాణువును కలిగి ఉండి మరియు అధ్యారోపితం కాని దాని యొక్క బింబ సామ్యమును చూపు అణువును కైరల్ అణువు లేదా అసౌష్ఠవ అణువు అనియూ మరియు ఈ ధర్మమును కైరాలిటి లేదా అసమానత (dissymmetry) అని అంటారు.



అధ్యారోపితం కాని దర్పణ ప్రతిబింబాలు

11.6 సేంద్రియ సమ్మేళణములలో గల మూలకములను గుర్తించుట

పరిచయం: సేంద్రియ సమ్మేళనము యొక్క విశ్లేషణలో మొదటి సోపానము దానిలో గల మూలకాలను గుర్తించడం. దీనిలో కార్బన్, హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్ మొదలగునవి ప్రధానమైన మూలకాలు. వీటితో పాటు నైట్రోజన్, సల్ఫర్ మరియు హలోజన్‌లు కూడా ఉంటాయి. ఇంకనూ పాస్పరస్ మరియు Li, Mg, Zn మొదలగు లోహాలు, కొన్ని సేంద్రియ లోహ సమ్మేళనాలలో ఉంటాయి.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 139 17-03-2023 14:36:38

కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్‌ను గుర్తించుట:

పరిశీలించవలసిన సమ్మేళనము సేంద్రియ సమ్మేళనము అయితే కార్బన్‌ను గుర్తించాల్సిన అవసరం లేదు. ఇవ్వబడిన సమ్మేళనం సేంద్రియ సమ్మేళనమా? కాదా? అని నిర్ధారించడానికి ఈ పరీక్ష జరుపబడును. CCl_4, CS_2 వంటి కొన్ని సమ్మేళనాలు తప్ప మిగతా అన్ని సేంద్రియ సమ్మేళనాలు కార్బన్‌తో పాటు హైడ్రోజన్‌ను కలిగి ఉన్నాయి. ఈ రెండు మూలకాల (C,H) ఉనికిని క్రింది సాధారణ పరీక్షల ద్వారా నిర్ధారించవచ్చును.

కాపర్ (II) ఆక్సైడ్ పరీక్ష: సేంద్రియ సమ్మేళనమును దాని బరువుకు మూడింతల పరిమాణం గల అనార్ద్ర కాపర్ ఆక్సైడ్‌తో బాగుగా కలుపవలెను. తరువాత ఈ మిశ్రమమును వంపు బహిర్గతనాళ గాజుగొట్టం బిగించిన గట్టి గాజు పరీక్ష నాళికలో ఉంచవలెను. విడుదల గాజుగొట్టం మరొక చివరను సున్నపు నీటిలో మునుగునట్లు ఉంచాలి. ఈ మిశ్రమమును బాగుగా వేడిచేసినపుడు క్రింది చర్యలు సంభవిస్తాయి.

$$C + 2CuO \longrightarrow CO_2 + 2Cu$$

$$2H + CuO \longrightarrow H_2O + Cu$$

సేంద్రియ సమ్మేళనములో కార్బన్ ఉన్నట్లయితే అది CO_2 గా ఆక్సీకరణం చెంది, సున్నపు నీరు పాల వలె తెల్లగా మారును. హైడ్రోజన్ ఉన్నట్లయితే అది ఆక్సీకరణం చెంది నీరుగా మారి పరీక్షనాళిక యొక్క చల్లని గోడల భాగాలలో మరియు బల్బు లోపలి తలంలో సాంద్రీకరించబడి చిన్న నీటి బిందువులుగా ఏర్పడును. ఈ నీటి బిందువులను అనార్ద్ర $CuSO_4$ తో చేర్చినపుడు, నీలి రంగులోని ఆర్ద్ర $CuSO_4$ గా మారును. ఈ పరీక్ష మూలంగా సమ్మేళనములో C మరియు H ఉండుట నిర్ధారించబడినది.

లాసైన్ సోడియం గలన పరీక్ష ద్వారా నైట్రోజన్‌ను కనుగొనుట:

ఈ పరీక్ష అన్ని రకముల నైట్రోజన్ సమ్మేళనాలలో గల నైట్రోజన్‌ను గుర్తించుటకు ఉపయోగపడు ఒక మంచి పరీక్ష. సోడియం గలన సారము తయారు చేయుట ఇందులో ఒక భాగము.

ఈ పద్ధతిలో సేంద్రియ సమ్మేళనములలో సమయోజనీయ బంధముచే బంధించబడిన నైట్రోజన్, సల్ఫర్ లేదా హాలోజన్ వంటివి నీటిలో అయానులుగా కరిగి సోడియం లవణాలుగా ఏర్పడుతాయి. దీని కోసం ఒక చిన్న సోడియం ముక్కను వడపోత కాగితము సహాయముతో ఆరబెట్టవలెను. ఈ ముక్కను గలన గొట్టంలో తీసుకొని నెమ్మదిగా వేడిచేయుము. లోహము కరిగిన తరువాత కొంచెము సేంద్రియ సమ్మేళనమును చేర్చుము. చర్య పూర్తి అగునంత వరకు గొట్టమును ఎరుపు రంగు పొందే వరకు వేడిచేయుము. తరువాత 50 mL స్వేదన జలమును చైనా పాత్రలో తీసుకొని మిశ్రమము కలిగి ఉన్న గొట్టము యొక్క అడుగు భాగమును పగులగొట్టి, చైనా పాత్రలో పడేటట్లు చేయాలి. పాత్రలో గల మిశ్రమాన్ని 10 నిమిషాలు మరిగేటట్లు వేడిచేసి తరువాత వడపోయాలి. వడపోయగా వచ్చిన ద్రవమును "లాసైన్ సారము" లేదా "సోడియం గలన సారము" అని అంటారు. దీనిని ఉపయోగించి సేంద్రియ సమ్మేళనాలలో గల నైట్రోజన్, సల్ఫర్ మరియు హాలోజన్‌లను గుర్తించవచ్చును.

ii) నైట్రోజన్ పరీక్ష: సమ్మేళనములో నైట్రోజన్ ఉన్నట్లయితే అది సోడియం సయనైడ్‌గా మార్చబడుతుంది. అప్పుడే తయారుచేసిన ఫెర్రస్‌సల్ఫేట్ ద్రావణం మరియు గాఢ HCl కలిపినపుడు అది సోడియం సయనైడ్‌తో చర్యనొంది ప్రశ్యన్ నీలం రంగు (లేదా) ఆకు పచ్చ రంగు (లేదా) అవక్షేపమును ఏర్పరస్తుంది. ఇది నైట్రోజన్ కలిగియుండుటను నిర్ధారణ చేయును. అధిక NaOH ను $FeSO_4$ తో చేర్చినపుడు పచ్చని అవక్షేపమైన ఫెర్రస్‌హైడ్రాక్సైడ్ ఏర్పడును. ఈ అవక్షేపమును కరిగించుటకు HCl కలుపవలెను. HCl ను చేర్చకపోతే అది ప్రశ్యన్ నీలి రంగును కనబరచదు. క్రింది చర్యల ద్వారా ప్రశ్యన్ నీలి రంగు ఏర్పడుటను చూపవచ్చును.

$$Na + \underbrace{C + N}_{\text{సేంద్రియ సమ్మేళనాల నుండి}} \longrightarrow NaCN$$

$$FeSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Fe(OH)_2 + Na_2SO_4$$

(అధిక సోడియం నుండి)

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 140 17-03-2023 14:36:38

$$6NaCN + Fe(OH)_2 \longrightarrow \underset{\text{సోడియం పెర్రో సయనైడ్}}{Na_4[Fe(CN)_6]} + 2NaOH$$

$$3Na_4[Fe(CN)_6] + 4FeCl_3 \longrightarrow \underset{\substack{\text{ఫెర్రిక్ పెర్రో సయనైడ్}\\ \text{ప్రష్యన్ నీలము (లేదా) ఆకు పచ్చని అవక్షేపము}}}{Fe_4[Fe(CN)_6]_3} + 12\,NaCl$$

ఒక వేళ నైట్రోజన్ మరియు సల్ఫర్ రెండూనూ కలిగియున్నట్లయితే, క్రింది చర్యల ద్వారా రక్తము వంటి ఎరుపు రంగు ఏర్పడుటను చూపవచ్చును.

$$Na + C + N + S \xrightarrow{\text{వేడి}} \underset{\text{సోడియం సల్ఫోసయనైడ్}}{NaCNS}$$

$$3NaCNS + FeCl_3 \longrightarrow \underset{\substack{\text{ఫెర్రిక్ సల్ఫో సయనైడ్}\\ \text{(రక్తపు ఎరుపురంగు)}}}{Fe(CNS)_3} + 3NaCl$$

iii) సల్ఫర్ పరీక్ష :

a) ఒక భాగము లాసైన్ సారముతో అప్పుడే తయారు చేయబడిన సోడియం నైట్రోప్రుసైడ్ ద్రావణమును చేర్చవలెను. ముదురు ఊదారంగు ఏర్పడును. ఈ పరీక్ష అసేంద్రియ లవణ విశ్లేషణలలో S^{2-} కలదా అని కనుగొనుటకు ఉపయోగపడును.

$$Na_2S + Na_2[Fe(CN_5)NO] \rightarrow \underset{\text{నల్లని అవక్షేపము}}{Na4[Fe(CN_5)NOS]}$$

b) లాసైన్ సారము యొక్క మరో భాగముతో అసిటిక్‌ఆమ్లమును చేర్చి తరువాత లెడ్ అసిటేట్ ద్రావణమును చేర్చవలెను. ఒక నల్లని అవక్షేపము ఏర్పడును.

$$(CH_3COO)_2Pb + Na_2S \longrightarrow \underset{\text{(నల్లని అవక్షేపము)}}{PbS\downarrow} + 2CH_3COONa$$

c) **ఆక్సీకరణ పరీక్ష:** సేంద్రియ సమ్మేళనమును KNO_3 మరియు Na_2CO_3 మిశ్రమముతో కరిగించవలెను. ఆ సమ్మేళనములో సల్ఫర్ ఉన్నట్లయితే అది సల్ఫేట్‌గా ఆక్సీకరణం చెందును.

$$Na_2CO_3 + S + 3O \longrightarrow Na_2SO_4 + CO_2$$

కరిగించిన మిశ్రమమును నీటితో నిష్కర్షణ చేసి, HCl తో ఆమ్లీకృతం చేసి $BaCl_2$ ద్రావణమును దీనికి చేర్చవలెను. తెల్లని అవక్షేపము ఏర్పడుట వలన సల్ఫర్ కలదని సూచించును.

$$BaCl_2 + Na_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + 2NaCl$$

iv) హాలోజన్‌ల పరీక్ష: లాసైన్ సారము యొక్క మరొక భాగమునకు సజల HNO_3 ని కలిపి మితముగా వేడి చేసిన పిదప $AgNO_3$ ద్రావణమును చేర్చవలెను.

a) అమ్మోనియాలో కరుగునటువంటి, పెరుగు వంటి తెల్లని అవక్షేపము ఏర్పడినచో క్లోరిన్ కలదని సూచించును.

b) అమ్మోనియాలో పాక్షికంగా కరుగ గల లేత పసుపు రంగు అవక్షేపము ఏర్పడినచో, బ్రోమిన్ కలదని సూచించును.

c) అమ్మోనియాలో కరగని పసుపు రంగు అవక్షేపము ఏర్పడినచో, అయోడిన్ కలదని సూచించును.

$$Na + X \xrightarrow[\substack{\text{సేంద్రియ}\\ \text{సమ్మేళనము నుండి}}]{\text{ఉష్ణము}} NaX \quad (\text{ఇక్కడ } x = Cl, Br, I)$$

$$Nax + AgNO_3 \longrightarrow AgX + NaNO_3$$

సేంద్రియ సమ్మేళనములో హాలోజన్‌తో నైట్రోజన్ లేదా సల్ఫర్ ఉండినచో, ద్రావణములో NaCN మరియు Na_2S ఏర్పడి $AgNO_3$ తో హాలోజన్లను కనుగొను పరీక్షకు ఆటంకము కలిగించును. కావున లాసైన్ సారము (extract) ను HNO_3 తో మరిగించిన NaCN మరియు Na_2S వంటివి వియోగము చేయబడును.

$$NaCN + HNO_3 \xrightarrow{\triangle} NaNO_3 + HCN\uparrow$$

$$Na_2S + 2HNO_3 \xrightarrow{\triangle} 2NaNO_3 + H_2S\uparrow$$

$$NaCN + AgNO_3 \xrightarrow[\text{ఇంకనూ}]{} \underset{\text{వంటి తెల్లని అవక్షేపము}}{AgCN} + NaNO_3$$

$$Na_2S + AgNO_3 \longrightarrow \underset{\text{నల్లని అవక్షేపము}}{Ag_2S\downarrow} + NaNO_3$$

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 141 17-03-2023 14:36:39

V) **ఫాస్ఫరస్ పరీక్ష:** పరీక్షించవలసిన ఘన పదార్థమును Na_2CO_3 మరియు KNO_3 మిశ్రమముతో బాగుగా వేడి చేయవలెను. సమ్మేళనములో గల ఫాస్ఫరస్, సోడియం ఫాస్ఫేట్‌గా ఆక్సీకరణము చెందును. ఈ అవశేషమును నీటితో నిష్కర్షణ చేసి గాఢ HNO_3 తో మరిగించవలెను. తరువాత ఈ ద్రావణమునకు అమ్మోనియం మోలిబ్డేట్ ద్రావణమును కలుపవలెను. ప్రకాశవంతమైన లేత పసుపు రంగు అవక్షేపము ఏర్పడినచో ఫాస్ఫరస్ కలదని చూచించును.

11.7 మూలకములను అంచనా వేయుట

గుణాత్మక విశ్లేషణ ద్వారా ఇవ్వబడిన సేంద్రియ సమ్మేళనములో గల మూలకములను కనుగొనిన తరువాత వాటి యొక్క అను ఘటకాల ద్రవ్యరాశులను నిర్ధారించుట ఆవశ్యకమైనది. కార్బన్, హైడ్రోజన్, నైట్రోజన్, సల్ఫర్ మరియు హాలోజన్లను గూర్చి ఇక్కడ అంచనా వేయుదుము. ఆక్సిజన్‌ను నిర్ధారించుటకు ఆధారమైన పద్ధతి ఏదీ లేనందున, ఇతర మూలకముల మొత్తము ద్రవ్యరాశి శాతమునకు కల వ్యత్యాసమే ఆక్సిజన్ శాతం అని నిర్ధారించబడినది.

కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్‌లను అంచనావేయుట

కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్ రెండింటిని ఒకే పద్ధతిలో అంచనా వేయవచ్చును. భారము తెలిసిన సేంద్రియ సమ్మేళనమును అధిక మోతాదు ఆక్సిజన్‌తో మండించినపుడు కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్‌లు వరుసగా కార్బన్‌డయాక్సైడ్ మరియు నీరుగా ఆక్సీకరణము చెందును.

$$C_x H_y + O_2 \xrightarrow[\text{(అధిక మోతాదులో)}]{} xCO_2 + \frac{y}{2} H_2O$$

ఏర్పడిన కార్బన్‌డైయాక్సైడ్ మరియు నీటి బరువును లెక్కింపవలెను. దాని నుండి కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్ బరువులను నిర్ధారించవచ్చును.

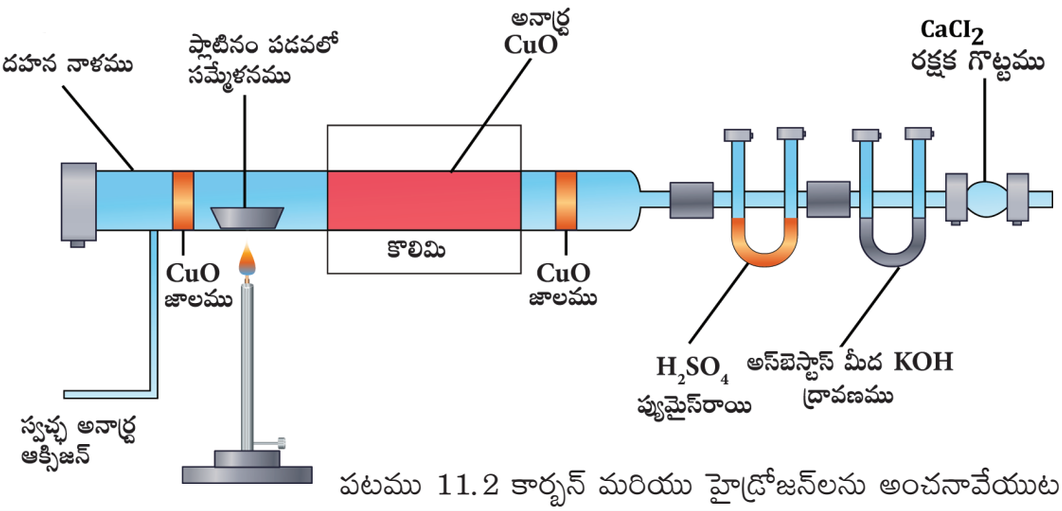
ఈ పద్ధతిలో బరువును తెలుసుకొనుటకు ఉపయోగించు ఉపకరణము 3 భాగములను కలిగియున్నది. 1) ఆక్సిజన్ సరఫరా 2) దహన నాళము 3) శోషణ పరికరణము (పటము 11.2 ను చూడుము).

(1) ఆక్సిజన్ సరఫరా: ఆక్సిజన్‌లో వున్న తేమను తొలగించుటకు దానిని మొదట గాఢ సల్ఫ్యూరికామ్లం ద్వారా బుడగలు ఏర్పడునట్లు పంపబడును. తరువాత CO_2 వాయువును తొలగించుటకు, సోడాలైమ్‌ను ఉంచిన U–ఆకారపు గొట్టం గుండా పంపబడును. తేమ మరియు కార్బన్ డైయాక్సైడ్‌లు తొలగించబడిన ఆక్సిజన్ వాయువును దహన నాళములోనికి పంపబడును.

(2) దహన నాళము (Combustion tube): సేంద్రియ సమ్మేళనమును దహనం చేయుటకు రెండు వైపుల తెరవబడిన గట్టి గాజు గొట్టమును ఉపయోగించబడును. ఈ గొట్టము (i) ఆక్సీకరణము చేయబడిన కాపర్ జాలము (gauze) ను కలిగియుండును. ఇది దహనము వలన ఏర్పడిన క్రియాజనితముల తిరోగామి విసరణను అడ్డుకొనును. (ii) బరువు తెలిసిన సేంద్రియ సమ్మేళనమును కలిగిన పింగాణి పడవ. (iii) రెండు వైపుల గరుకు కాపర్ ఆక్సైడ్ మరియు (iv) ఆక్సీకరణము చేయబడిన కాపర్ జాలమును దహననాళము యొక్క చివర అంచుల యందు ఉంచవలెను. దహన నాళమును ఒక వాయు జ్వాలకము (burner) ఉపయోగించి వేడి చేయవలెను.

(3) శోషణ పరికరము (Absorption Apparatus): దహనము వలన ఏర్పడిన క్రియాజనితములలో గల తేమ మరియు కార్బన్‌డైయాక్సైడ్‌లు శోషణ పరికరము ద్వారా పంపబడును. ఆ పరికరము మూడు భాగములుగా ఉన్నది. అవి (i) నీటిని శోషించుటకు గాఢ H_2SO_4 నానబెట్టిన ప్యుమైస్ రాయిని ఉంచబడిన బరువు తెలిసిన U ఆకారపు గొట్టము (ii) CO_2 ను శోషించుట కొరకు బలమైన ద్రావణము KOH ను కలిగిన రెండు బల్బులు మరియు (iii) వాతావరణం మూలంగా వచ్చు తేమను నిరోధించుటకు అనార్ద్ర కాల్షియం క్లోరైడ్ ($CaCl_2$)తో నింపబడియున్న రక్షక గొట్టము (guard tube) పటము 11.2 లో చూపబడినది.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 142 17-03-2023 14:36:39



పటము 11.2 కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్‌లను అంచనావేయుట

విధానము: దహననాళము తేమ లేకుండా నుండుటకు బాగుగా వేడి చేయవలెను. తరువాత కొద్దిగా చల్లబరచి శోషణ పరికరముతో అనుసంధానించవలెను. దహన నాళము యొక్క మరియొక చివర బరువు తెలిసిన సేంద్రియ సమ్మేళనమును ప్లాటినమ్ పడవలో ఉంచవలెను. తరువాత దహన నాళములో ఉన్న పడవలోని సేంద్రియ సమ్మేళనము పూర్తిగా మండి ఆవిరియగు వరకు మరలా ఆ దహన నాళమును వేడి చేయవలెను. ఇది జరుగుటకు సుమారు 2 గంటల సమయము పట్టును. చివరగా, తేమ లేని CO_2 ఏదైనా దహన నాళములో ఉండినచో వాటిని వెలువరచుటకు అధిక మోతాదులో ఆక్సిజన్‌ను వేగముగా పంపవలెను. దీని తర్వాత U-ఆకారపు గొట్టము మరియు పొటాష్ బల్బులను పరికరము నుండి తొలగించి వాటి ఒక్కొక్క దానియొక్క బరువు పెరుగుదలను లెక్కించవలెను.

గణన:

తీసుకొనబడిన సేంద్రియ సమ్మేళనం బరువు $= w\ g$

H_2O యొక్క పెరిగిన బరువు $= x\ g$

CO_2 యొక్క పెరిగిన బరువు $= y\ g$

18 g of H_2O లో 2g హైడ్రోజన్ కలదు

$\therefore x$ g of H_2O లో $\left(\frac{2}{18}x\right)$g హైడ్రోజన్ కలదు

కావున Wg సేంద్రియ సమ్మేళనములో గల హైడ్రోజన్ శాతము $= \left(\frac{2}{18}\times\frac{x}{w}\times 100\right)\%$

44g CO_2 లో 12g కార్బన్ కలదు

$\therefore y$ g CO_2 లో $\left(\frac{12}{44}y\right)$ g కార్బన్ కలదు

కావున Wg సేంద్రియ సమ్మేళనంలో గల కార్బన్ శాతము $= \left(\frac{12}{44}\times\frac{y}{w}\times 100\right)\%$

గమనిక:

1. పరిశీలనలో ఉన్న సేంద్రియ సమ్మేళనములో నైట్రోజన్ ఉన్నట్లయితే, ఆ సమ్మేళనమును దహనము చెందించగా నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌లు ఏర్పడుతాయి. తద్వార దహన నాళములోనికి రాగి చుట్టలను (spiral of copper) చొప్పించి వేడిచేసిననపుడు నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌లు క్షయకరణం చెంది నైట్రోజన్ లోపలికి గ్రహించబడదు.

2. సేంద్రియ సమ్మేళనములో హాలోజన్లు ఉన్నట్లయితే దహన నాళములోనికి వెండి చుట్టలను చొప్పించిన ఇది హాలోజన్లను సిల్వర్ హాలైడ్లుగా మార్చును.

3. సమ్మేళనములో సల్ఫర్ ఉన్నట్లయితే దహన నాళములో కాపర్ ఆక్సైడ్‌కు బదులుగా లెడ్ క్రోమేట్ భర్తీ చేయబడుతుంది. దహన సమయంలో ఏర్పడిన SO_2 లెడ్‌సల్ఫేట్‌గా మార్చి శోషణ గదిలోనికి వెళ్ళకుండా నిరోధించబడును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 143 17-03-2023 14:36:40

ఉదాహరణ సమస్య :1

0.26g ల సేంద్రియ సమ్మేళనమును దహనము చెందించినపుడు 0.039 గల నీటిని మరియు 0.245 g అ కార్బన్ డయాక్సైడ్‌ను ఇస్తుంది. ఆ సమ్మేళనములోని C & Hల శాతమును లెక్కించుము?

సేంద్రియ సమ్మేళనము భారము = 0.26g

నీటి భారము = 0.039g

CO_2 భారము = 0.245g

హైడ్రోజన్ శాతము:

18 g నీటిలో గల హైడ్రోజన్ భారం = 2g

0.039 g నీటిలో గల హైడ్రోజన్ భారం $= \frac{2}{18} \times 0.039$

కావున 0.26 g సేంద్రియ సమ్మేళనములో గల హైడ్రోజన్ శాతము $= \frac{0.039}{0.26} \times \frac{2}{18} \times 100 = 1.66\%$

కార్బన్ శాతము:

44 g లో గల CO_2 భారం 12 g

0.245 g లో గల C భారం $= \frac{12}{44} \times 0.245$ g

కావున 0.26 g ల సేంద్రియ సమ్మేళనములో గల కార్బన్ శాతము $= \frac{12}{44} \times \frac{0.245}{0.26} \times 100 = 25.69\ \%$

స్వీయ మూల్యాంకనం:

5) C, H మరియు O, లను కలిగిన 0.2346 g భారం గల సేంద్రియ సమ్మేళనమును దహనము చెందించినపుడు 0.2754 g నీటిని మరియు 0.4488 g ల CO_2 ను ఇస్తుంది. ఆ సేంద్రియ సమ్మేళనములో గల C, H & O ల యొక్క సంఘటన శాతమును లెక్కించుము? [C=52.17, H = 13.04, O = 34.79]

సల్ఫర్‌ను అంచనా వేయుట:

కారియస్ పద్ధతి: ద్రవ్యరాశి తెలిసిన ఒక సేంద్రియ సమ్మేళనమును పొగలతో కూడిన HNO_3 తో కలిపి బాగుగా వేడిచేసినపుడు, సమ్మేళనంలోని C & H లు CO_2 & H_2O లుగా, సల్ఫర్, ఆక్సీకరణం చెంది సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లముగా ఆక్సీకరణం చెందుటను క్రింది చర్య ద్వారా చూపవచ్చును.

$$C \xrightarrow{\text{పొగలతో కూడిన } HNO_3} CO_2$$

$$2H \xrightarrow{\text{పొగలతో కూడిన } HNO_3} H_2O$$

$$S \longrightarrow SO_2 \xrightarrow{O + H_2O} H_2SO_4$$

ఏర్పడిన ద్రావణానికి అధిక పరిమాణంలో $BaCl_2$ ద్రావణమును చేర్చవలెను. ద్రావణములో గల H_2SO_4, $BaSO_4$ గా మార్చబడును. $BaSO_4$ భారము నుండి సల్ఫర్ యొక్క భారమును మరియు శాతమును లెక్కించవలెను.

విధానము:

ద్రవ్యరాశి తెలిసిన ఒక సేంద్రియ సమ్మేళనమునకు కొన్ని చుక్కల పొగలతో కూడిన HNO_3 ను కలిపి శుభ్రమైన కారియస్ నాళములోనికి తీసుకొనవలెను. నాళమును మూసివేసి, తరువాత దీనిని ఇనుప గొట్టములో ఉంచి సుమారు 5 గంటలు వేడిచేయవలెను. తరువాత కారియస్ నాళమును గది ఉష్ణోగ్రతకు చల్లబరచవలెను. ఈ నాళమునకు చిన్న రంధ్రమును చేసి లోపల ఏర్పడిన వాయువులను వెలుపలికి పంపవలెను. కారియస్ నాళమును పగలగొట్టి దానిలో మిగిలిన పదార్థాలను బీకరులోనికి సేకరించుము. ఈ చర్య ద్వారా ఏర్పడిన H_2SO_4 గల బీకరుకు అధిక $BaCl_2$ ద్రావణమును చేర్చగా చర్య జరిగి $BaSO_4$ గా మారును. ఏర్పడిన తెల్లని $BaSO_4$ అవక్షేపమును వడబోసి, కడిగి, ఎండబెట్టి తరువాత తూచవలెను. $BaSO_4$ యొక్క ద్రవ్యరాశి నుండి సల్ఫర్ శాతమును లెక్కించవచ్చు.

సేంద్రియ సమ్మేళనము ద్రవ్యరాశి = w g

ఏర్పడిన $BaSO_4$ ద్రవ్యరాశి = x g

233 గ్రాముల $BaSO_4$ లోగల సల్ఫర్ భారము = 32 g

$\therefore x$ g ల $BaSO_4$ లో గల S భారము $= \left(\frac{32}{233}x\right)$g

సల్ఫర్ శాతము $= \left(\frac{32}{233} \times \frac{x}{w} \times 100\right)\%$

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 144 17-03-2023 14:36:40

ఉదాహరణ: 2

కారియస్ పద్ధతిలో సల్ఫర్‌ను అంచనా వేయుటలో 0.2175 g ల పదార్థము 0.5825 g ల $BaSO_4$ ఇచ్చినది. అయితే ఆ సమ్మేళనములో గల సల్ఫర్ సంఘటన శాతమును లెక్కించుము?

సేంద్రియ సమ్మేళన భారము = 0.2175 g

$BaSO_4$ భారము = 0.5825 g

233 g ల $BaSO_4$ లో గల S భారము = 32 g

0.5825 g ల $BaSO_4$ లో S భారము $= \frac{32}{233} \times 0.5825$

కావున 0.2175 ల సేంద్రియ సమ్మేళనములో గల సల్ఫర్ శాతము $= \frac{32}{233} \times \frac{0.5825}{0.2175} \times 100$

$= 36.78\ \%$

స్వీయ మూల్యాంకనం:

6) 0.16 g సేంద్రియ సమ్మేళనమును కారియస్ నాళములోనికి తీసుకొని వేడిచేయగా ఏర్పడిన H_2SO_4 కు $BaCl_2$ ను కలుపగా అవక్షేపము ఏర్పడినది. $BaSO_4$ ద్రవ్యరాశి 0.35g అయిన సల్ఫర్ శాతమును కనుగొనుము.

హాలోజన్‌లను అంచనా వేయుట – కారియస్ పద్ధతి:

ద్రవ్యరాశి తెలిసిన ఒక సేంద్రియ సమ్మేళనమునకు పొగలతో కూడిన HNO_3 మరియు $AgNO_3$ లను కలిపి వేడిచేయవలెను. C,H & S లు CO_2, H_2O & SO_2 లుగా ఆక్సీకరణం చెందును. హాలోజన్లు $AgNO_3$ తో చర్యనొంది సిల్వర్ హాలైడ్ అవక్షేపము ఏర్పడును.

$$X \xrightarrow[AgNO_3]{\text{పొగలతో కూడిన. } HNO_3} AgX\downarrow.$$

AgX అవక్షేపమును వడబోసి, కడిగి, ఎండబెట్టి తరువాత తూచవలెను. AgX ద్రవ్యరాశి మరియు తీసుకొన్న సేంద్రియ సమ్మేళనము ద్రవ్యరాశుల నుండి హాలోజన్‌ల శాతమును లెక్కించవచ్చును.

తెలిసిన ద్రవ్యరాశి గల ఒక పదార్థమును శుభ్రమైన కారియస్ నాళములోనికి తీసుకొని పొగలతో కూడిన HNO_3 మరియు $AgNO_3$ లను కలుపవలెను. తెరవబడిన నాళము యొక్క చివరను మూసివేసి దీనిని ఇనుప గొట్టంలో అమర్చి 530-540 K ఉష్ణోగ్రత వద్ద సుమారు 5 గంటలు వేడిచేసి, తరువాత గది ఉష్ణోగ్రతకు చల్లబరచవలెను. నాళమునకు చిన్న రంధ్రము చేసి ఏర్పడిన వాయువులను వెలుపలికి పంపవలెను. నాళమును విరగగొట్టి దానిలో గల అవక్షేపమును వడబోసి, కడిగి, ఎండబెట్టగా లభించిన ఘనపరిమాణమును కొలువవలెను. ఏర్పడిన AgX ద్రవ్యరాశి నుండి సేంద్రియ సమ్మేళనంలో గల హాలోజన్ శాతమును లెక్కించవచ్చును.

సేంద్రియ సమ్మేళన భారము : w g

AgCl అవక్షేప భారము = a g

143.5 g AgCl లో గల క్లోరిన్ భారము 35.5 గ్రాములు

∴ a గ్రాముల AgCl లో గల

క్లోరిన్ భారము $= \frac{35.5}{143.5} \times a$

wg సేంద్రియ సమ్మేళనము a గ్రాముల AgCl ను ఇచ్చును.

wg సేంద్రియ సమ్మేళనములోని

క్లోరిన్ శాతము $= \left(\frac{35.5}{143.5} \times \frac{a}{w} \times 100\right)\%$

సిల్వర్ బ్రోమైడ్ భారము 'b'g అని అనుకొనుము.

188 గ్రాముల AgBr లో 80 g ల Br కలదు.

∴ b గ్రాముల AgBr లో $\left(\frac{80}{188}\ b\right)$ g ల Br కలదు

w g సేంద్రియ సమ్మేళనము b గ్రాముల AgBr ను ఇచ్చును.

w g సేంద్రియ సమ్మేళనములోని

Br శాతము $= \left(\frac{80}{188} \times \frac{b}{w} \times 100\right)\%$

సిల్వర్ అయోడైడ్ భారము 'c'g అని అనుకొనుము.

235 గ్రాముల AgI లో 127 గ్రాముల I ల కలదు.

∴ C g ల AgI లో $\left(\frac{127}{235}\ c\right)$ g ల I కలదు.

w g సేంద్రియ సమ్మేళనము c గ్రాముల AgI ను ఇచ్చును.

w g సేంద్రియ సమ్మేళనములోని

I శాతము $= \left(\frac{127}{235} \times \frac{c}{w} \times 100\right)\%$

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 145 17-03-2023 14:36:40

ఉదాహరణ:

కారియస్ పద్ధతిలో హాలోజన్ అంచనా వేయు పద్ధతి ప్రకారం, 0.284 g సేంద్రియ సమ్మేళనములో 0.287 g ల AgCl ను ఇచ్చెను. సమ్మేళనములోని Cl శాతమును కనుగొనుము.

సేంద్రియ సమ్మేళన భారము = 0.284 g

AgCl భారము = 0.287 g

143.5 g ల AgCl లోని క్లోరిన్ భారము = 35.5 g

0.287 g ల AgCl లోని క్లోరిన్ భారము $= \frac{35.5}{143.5} \times 0.287$

$\therefore$ 0.284 ల సేంద్రియ సమ్మేళనములో గల

క్లోరిన్ శాతము $= \frac{35.5}{143.5} \times \frac{0.287}{0.284} \times 100 = 24.98\%$

స్వీయ మూల్యాంకనం:

7) 0.185 g భారము గల సేంద్రియ సమ్మేళనమును గాఢ HNO_3 మరియు సిల్వర్ నైట్రేట్‌తో చర్య జరిపిన 0.320 g ల సిల్వర్ బ్రోమైడ్‌ను ఇచ్చును. సమ్మేళనములోని బ్రోమిన్ % ను లెక్కించుము. (Ag =108, Br = 80) జవాబు = 73.6

8) కారియస్ పద్ధతిలో 0.40 g బరువు గల అయోడో ప్రతిక్షేపిత సేంద్రియ సమ్మేళనము 0.235 g ల AgI ను ఇచ్చును. సమ్మేళనంలోని అయోడిన్ శాతమును లెక్కించుము. (Ag = 108, I = 127) (జవాబు = 31.75)

ఫాస్ఫరస్‌ను అంచనా వేయుట:

కారియస్ పద్ధతి: ద్రవ్యరాశి తెలిసిన ఒక ఫాస్ఫరస్‌ను కలిగిన సేంద్రియ సమ్మేళనమును (w) పొగలతో కూడిన HNO_3 ను మూయబడిన నాళములో వేడి చేయవలెను. C అనునది CO_2 గాను H అనునది H_2O గాను మార్చబడును. సేంద్రియ సమ్మేళనములోని ఫాస్ఫరస్, ఫాస్ఫరిక్ ఆమ్లముగా ఆక్సీకరణం చెందును. దీనికి గాఢ HNO_3 ని కలిపి వేడిచేసి తరువాత అమ్మోనియం మాలిబ్డేట్‌ను కలుపగా అమ్మోనియం ఫాస్ఫో మాలిబ్డేట్ అవక్షేపము ఏర్పడును.

$$H_3PO_4 + 12\,(NH_4)_2\,MoO_4 + 21\,HNO_3 \xrightarrow{\text{వేడి}} (NH_4)_3\,PO_4.12MoO_3 + 21NH_4\,NO_3 + 12\,H_2O$$

ఈ విధంగా ఏర్పడిన అమ్మోనియం ఫాస్ఫో మాలిబ్డేట్‌ను వడబోసి, కడిగి, ఎండబెట్టగా లభించిన ఘనపరిమాణాన్ని కొలవలెను.

మరొక పద్ధతిలో ఫాస్ఫరిక్ ఆమ్లమునకు మెగ్నీషియా మిశ్రమము ($MgCl_2$, NH_4Cl మరియు అమ్మోనియా)ను కలిపినపుడు మెగ్నీషియం అమ్మోనియం ఫాస్ఫేట్ అవక్షేపముగా మారును. ఈ అవక్షేపమును కడిగి, ఎండబెట్టి మరియు మండించుట ద్వారా మెగ్నీషియం పైరో ఫాస్ఫేట్ ఏర్పడును. దీనిని మరలా కడిగి, ఎండబెట్టగా లభించిన ఘనపరిమాణాన్ని కొలవలెను.

ద్రవ్యరాశి తెలిసిన సేంద్రియ సమ్మేళనము మరియు అమ్మోనియం ఫాస్ఫో మాలిబ్డేట్ లేదా మెగ్నీషియం పైరో ఫాస్ఫేట్‌ల నుండి ఫాస్ఫరస్ శాతమును లెక్కించవలెను.

సేంద్రియ సమ్మేళన ద్రవ్యరాశి = wg

అమ్మోనియం ఫాస్ఫోమాలిబ్డేట్ భారము = xg

మెగ్నీషియం పైరో ఫాస్ఫేట్ భారము = y g

$(NH_4)_3PO_4.12MoO_3$ అణు ద్రవ్యరాశి = 1877g

[3 x(14 + 4) + 31 +4(16)] + 12 (96+3x16)

$Mg_2P_2O_7$ అణు ద్రవ్యరాశి = 222 g

(2x24) + (31x2) + (7x16)

1877g ల $(NH_4)_3PO_4.12MoO_3$
లో గల P భారము = 31g

w g ల సేంద్రియ సమ్మేళనము లోని x g ల $(NH_4)_3PO_4.12\,MoO_3$ లో $\frac{31}{1877} \times \frac{x}{w}$ g ల ఫాస్ఫరస్ కలదు

ఫాస్ఫరస్ శాతము $= \frac{31}{1877} \times \frac{x}{w} \times 100\%$

(లేదా)

227 of $Mg_2P_2O_7$ లోని P భారము = 62 g

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 146 17-03-2023 14:36:40

w g సేంద్రియ సమ్మేళనములోని Yg ల $Mg_2P_2O_7$ లోని P భారము $= \frac{62}{222} \times \frac{y}{w}$

ఫాస్ఫరస్ శాతము $= \frac{62}{222} \times \frac{y}{w} \times 100\%$

ఉదాహరణ:4 0.24 g బరువు గల ఫాస్ఫరస్‌ను కలిగియున్న సేంద్రియ సమ్మేళనము సాధారణ విశ్లేషణ ద్వారా 0.66 g ల $Mg_2P_2O_7$ ను ఇచ్చును. సమ్మేళనములోని ఫాస్ఫరస్ శాతమును లెక్కించుము.

సేంద్రియ సమ్మేళన భారము = 0.24 g

$Mg_2P_2O_7$ భారము = 0.66 g

222 g ల $Mg_2P_2O_7$ లో 62 g ల P కలదు.

0.66 g లో $\left(\frac{62}{222} \times 0.66\right)$ g P కలదు

w g సేంద్రియ సమ్మేళనములోని P యొక్క శాతము

$= \frac{62}{222} \times \frac{0.66}{0.24} \times 100 = 76.80\ \%$

స్వీయ మూల్యాంకనం

9) 0.33 g ల ఫాస్ఫరస్ కలిగిన సేంద్రియ సమ్మేళనము సాధారణ విశ్లేషణ చేయగా 0.397 g ల $Mg_2P_2O_7$ ను ఇచ్చెను. సమ్మేళనంలోని P యొక్క శాతమును లెక్కించుము. (జవాబు: 23.21)
($Mg_2P_2O_7$ అణు భారం 222; P = 31)

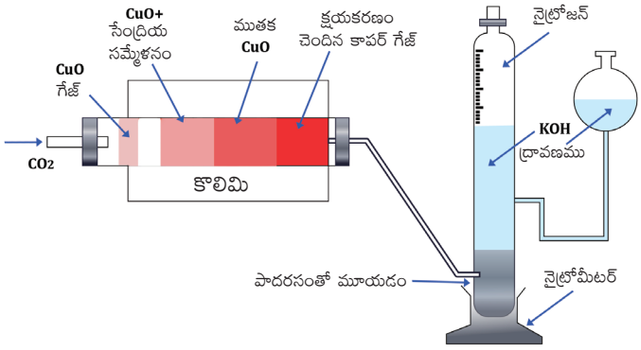
నైట్రోజన్‌ను అంచనా వేయుట: సేంద్రియ సమ్మేళనంలో నైట్రోజన్‌ను అంచనా వేయడానికి రెండు పద్ధతులు ఉన్నాయి. అవి 1. డ్యూమస్ పద్ధతి 2. జెల్దాల్ పద్ధతి

1. డ్యూమస్ పద్ధతి:

నైట్రోజన్ సమ్మేళనములను వాతావరణంలోని CO_2 సమక్షంలో క్యూప్రిక్ ఆక్సైడ్‌తో వేడిచేసినపుడు స్వేచ్ఛా నైట్రోజన్ ఏర్పడును అనే వాస్తవం పై ఈ పద్ధతి ఆధారపడి ఉంటుంది.

$$C_x H_Y N_z + (2x + y/2)\ CuO \longrightarrow x\ CO_2 + y/2\ H_2O + z/2\ N_2 + (2x + y/2)\ Cu$$

నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్ జాడలు (traces) కొన్ని సందర్భాలలో ఏర్పడవచ్చును. అధికముగా వేడిచేసిన రాగి చుట్టలను పంపుట ద్వారా మూలక నైట్రోజన్‌గా క్షయీకరించబడును.



పటము 11.3 డ్యూమస్ పద్ధతి

డ్యూమస్ పద్ధతిలో ఉపయోగించే పరికరములో CO_2 జనరేటర్, దహన నాళము, స్క్విఫ్ నైట్రోమీటర్ మొదలగునవి ఉండును. (పటము 11.3 చూడుము)

CO_2 జనకము:

ఈ ప్రక్రియకు అవసరమైన CO_2 ను మాగ్నాసైట్ లేదా సోడియం బైకార్బనేట్‌ను గట్టి గాజు నాళికలో తీసుకొని వేడిచేయడం ద్వారా లేదా కిప్స్ పరికరంలో గల సున్నపు రాయితో సజల HCl ను కలిపి చర్య జరుపుట ద్వారా తయారు చేయబడును. దహన నాళములోకి గాఢ H_2SO_4 ను పంపి తేమ రహితంగా మార్చిన తరువాత ఈ CO_2 వాయువు పంపబడును.

దహన నాళము

దహన నాళమును కొలిమిలో ఉంచి వేడిచేయవలెను. ఇది (i) దహన ఉత్పత్తులు వెనుకకు వ్యాపించకుండా నిరోధించుటకు ఆక్సీకరణం చెందిన కాపర్ గేజ్‌ను ఉపయోగించవలెను. ఇది రేడియేషన్ ద్వారా సేంద్రియ సమ్మేళనమును CuO మిశ్రమముతో వేడిచేయుటకు ఉపయోగపడుతుంది. (ii) ద్రవ్యభారము తెలిసిన సేంద్రియ సమ్మేళనమునకు అధిక పరిమాణంలో CuO ను కలిపి ఉంచుతారు. (iii) CuO ను ఒక పొరగా నాళము మొత్తం పొడవులో 2/3 భాగాలు నింపి ఇరు వైపులా వదులుగా ఉన్న ఆస్‌బెస్టార్స్ ప్లగ్‌లను అమర్చుతారు. ఈ విధంగా అమర్చిన దాని గుండా వెళుతున్న సేంద్రియ ఆవిరులు ఆక్సీకరణం చెందును. (iv) నైట్రోజన్ దహనము చెంది, ఏదైనా నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌లు వెలువడితే వాటిని రాగి చుట్టలు క్షయీకరించును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 147 17-03-2023 14:36:41

స్మిఫ్ నైట్రోమీటర్: దహన నాళములోని పదార్థం విచ్ఛిన్నం చెందగా ఏర్పడు నైట్రోజన్ వాయువుకు అత్యధికంగా CO_2ను కలుపవలెను. ఈ మిశ్రమాన్ని నైట్రోమీటర్ ద్వారా ప్రసరణం చేయగా అందులోని CO_2 అంతయూ KOH కలసిపోగా మిగిలిన నైట్రోజన్ వాయువు కొలతలు గల నాళములోని పై స్థాయిలో సేకరింపబడును.

విధానము: మొదట నైట్రోమీటర్ లోపలినాళము తెరచి దహన నాళములో గల గాలిని తొలగించుటకు CO_2 ను పంపవలెను. బహిర్గతమగు CO_2 పొటాష్ ద్రావణము గుండా పంపునపుడు పూర్తిగా శోషించబడును. కావున పై భాగమునకు చేరదు. దీని నుండి దహన నాళములో గల గాలి పూర్తిగా బహిర్గతమైనది అని తెలుకొనవచ్చును. తరువాత నైట్రో మీటరు రిజర్వాయరును క్రిందకు దించి KOH ద్రావణముతో నింపి మూయవలెను. దహన నాళమును కొలిమిలో ఉంచి వేడి చేయుచూ ఉష్ణోగ్రతను క్రమముగా పెంచవలెను. సమ్మేళనములో వెలువడు స్వేచ్ఛా నైట్రోజన్‌ను నైట్రోమీటర్‌లో సేకరించవలెను. దహనము పూర్తియైన తరువాత కొళాయిలో ఏదైనా కొంత నైట్రోజన్ మిగిలి వున్నట్లయితే దానిని తొలగించుటకు వెంటనే CO_2ను పంపవలెను. కొలతల నాళములో గల పరిమాణము మిశ్రమాల పరిమాణము సమానముగా ఉండునట్లు రిజర్వాయర్‌ను సరిచేసి సేకరించబడిన వాయువు యొక్క ఘన పరిమాణమును గుర్తించవలెను. వాతావరణ పీడనము మరియు ఉష్ణోగ్రతను నమోదు చేయవలెను.

గణనలు:

తీసుకొన్న సేంద్రియ సమ్మేళన భారము = wg

నైట్రోజన్ ఘన పరిమాణము = V_1 L

గది ఉష్ణోగ్రత = T_1 K

వాతావరణ పీడనము = P mm Hg

గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద తేమ పీడనము = P^1 mm Hg

అనార్ద్ర నైట్రోజన్ పీడనము = $(P-P^1) = P_1$ mm Hg.

STP వద్ద అనార్ద్ర నైట్రోజన్ పీడనము, ఘన పరిమాణం మరియు ఉష్ణోగ్రతలు వరుసగా p_0 V_0 మరియు T_0

అయితే, $\frac{P_0V_0}{T_0} = \frac{P_1V_1}{T_1}$

$$\therefore V_0 = \frac{P_1V_1}{T_1} \times \frac{T_0}{P_0}$$

$$V_0 = \left(\frac{P_1V_1}{T_1} \times \frac{273K}{760}\right) \text{mmHg}$$

నైట్రోజన్ శాతమును లెక్కించుట STP వద్ద 22.4 Lల N_2 భారము 28g

$$\therefore \text{S.T.P వద్ద నైట్రోజన్ } V_0 \text{ L భారము} = \frac{28}{22.4} \times V_0$$

Wg సేంద్రియ సమ్మేళనములో $\left(\frac{28}{22.4} \times \frac{V_0}{W}\right)$ గ్రాముల నైట్రోజన్ కలదు.

$$\text{నైట్రోజన్ శాతము} = \left(\frac{28}{22.4} \times \frac{V_0}{W}\right) \times 100$$

సమస్య: 0.1688 g ల భారము గల సమ్మేళనమును డ్యూమస్ పద్ధతిలో విశ్లేషణ చేయగా 14^0 C వద్ద 758 mm పాదరస పీడనములో 31.7 mL ల తేమ నైట్రోజన్‌ను ఇస్తుంది. ఆ సమ్మేళనంలోని నైట్రోజన్ శాతమును కనుగొనుము (14^0 C వద్ద తేమ పీడనము = 12 mm)

సేంద్రియ సమ్మేళన భారము	= 0.168g
తేమ నైట్రోజన్ ఘనపరిమాణం (V_1)	= 31.7mL = 31.7×10^{-3} L
ఉష్ణోగ్రత (T_1)	= 14^0C = 14 +273 = 287K
తేమ నైట్రోజన్ పీడనము (P)	= 758 mm Hg
14^0C వద్ద తేమ పీడనము	= 14^0C = 12 mm Hg
అనార్ద్ర నైట్రోజన్ పీడనము	= $(P-P^1)$ = 758- 12 = 746 mm Hg

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 148 17-03-2023 14:36:41

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_0V_0}{T_0}$$

$$\therefore V_0 = \frac{746 \times 31.7 \times 10^{-3}}{287} \times \frac{273}{760}$$

$V_0 = 29.58 \times 10^{-3}$ L

నైట్రోజన్ శాతము

$$= \left(\frac{28}{22.4} \times \frac{V_0}{W}\right) \times 100$$

$$= \frac{28}{22.4} \times \frac{29.58 \times 10^{-3}}{0.1688} \times 100 = 21.90\%$$

మీకు తెలుసా?

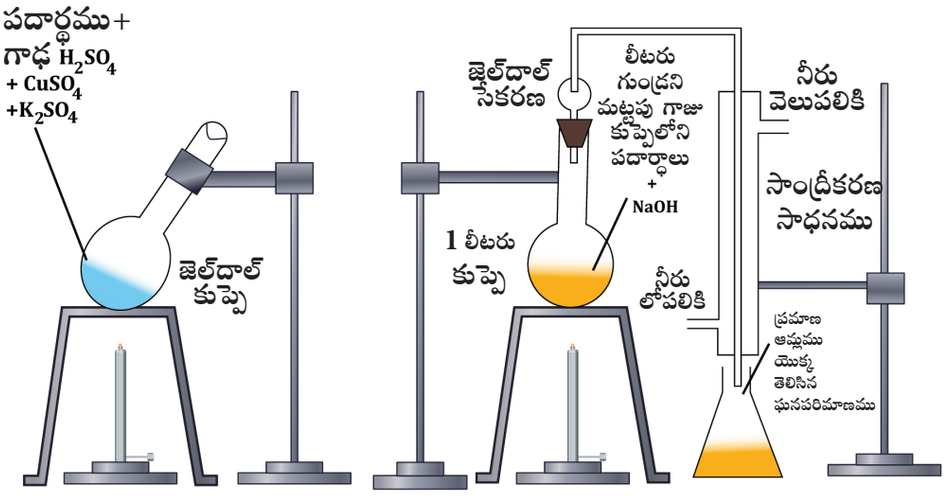
సాధారణంగా జెల్డాల్ పద్ధతి కంటే డ్యూమస్ పద్ధతి చాలా ఖచ్చితమైన మరియు ప్రాధాన్యతా పద్ధతి.

జెల్డాల్ పద్ధతి:

ఈ పద్ధతి డ్యూమస్ పద్ధతి కంటె చాలా సులభంగా నిర్వహించబడుతుంది. దీనిని ఆహార పదార్థములు మరియు ఎరువుల విశ్లేషణలలో అత్యధికంగా ఉపయోగిస్తారు. నైట్రోజన్ కలిగిన సేంద్రియ సమ్మేళనమును గాఢ H_2SO_4 తో కలిపి వేడి చేయునపుడు దానిలో గల నైట్రోజన్, అమ్మోనియం సల్ఫేట్‌గా మారును. తరువాత ఏర్పడిన ద్రావణము అత్యధిక క్షారముతో చేర్చినపుడు వెలువడు అమ్మోనియా వాయువు అత్యధిక పరిమాణంలో ప్రమాణ ఆమ్లము ద్వారా శోషించబడును. ఉపయోగించబడిన ప్రమాణ క్షారమును తటస్థీకరణము చేయుటకు అవసరమగు ఆమ్లము యొక్క ఘన పరిమాణమును అంశమాపనం (titration) ద్వారా కనుగొనవచ్చును. దీని నుండి బహిర్గతమగు అమ్మోనియా పరిమాణమును కనుగొని నైట్రోజన్ భారమును తెలుసుకొనవచ్చును.

విధానము:

మెడ వంటి పొడవైన పైరెక్స్ గాజుతో చేయబడిన జెల్డాల్ కుప్పెలో తెలిసిన సేంద్రియ సమ్మేళనభారం (0.3 నుండి 0.5 g) ను, కొంత ఉత్ప్రేరక K_2SO_4 మరియు $CuSO_4$ ను సుమారు 25 mL గాఢ H_2SO_4 ను తీసుకొనవలెను. తరువాత కుప్పెను గాజు బల్బు ద్వారా వదులుగా మూసి, ఏటవాలుగా ఉంచి నిదానంగా వేడిచేయవలెను. మొదట ద్రావణము గోధుమ రంగులోకి మారును, తరువాత మునుపటి రంగులేని ద్రావణముగా మారునంత వరకు వేడిచేయవలెను. ఈ స్థితిలో నైట్రోజన్ పూర్తిగా $(NH_4)_2SO_4$ గా మారును. తరువాత జెల్డాల్ కుప్పెను చల్లబరచి దాని లోపల గల పదార్థాలకు స్వేదన జలమును కలిపి వాటిని విలీనము చేసి జాగ్రత్తగా 1 లీ ఘనపరిమాణముగల గుండ్రని గాజు కుప్పెలోకి ద్రావణంను మార్చవలెను. కుప్పె యొక్క ఒక అంచు వెంబడి అత్యధిక మొత్తంలో NaOH ద్రావణమును చేర్చవలెను. తరువాత ఈ కుప్పెను జెల్డాల్ సేకరణ అమరిక మరియు శీతలీకరణితో



పటము 11.4 జెల్డాల్ పద్ధతి

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 149 17-03-2023 14:36:41

బిగించవలెను. శీతలీకరణి యొక్క క్రింది భాగాన్ని కొలిచిన ఘనపరిమాణము గల అత్యధిక $\frac{N}{20}$ H_2SO_4 ద్రావణములో ఉంచవలెను. కుప్పెలో గల ద్రవమును వేడి చేయవలెను. దీని ద్వారా విడుదలగు అమ్మోనియాను సల్ఫ్యూరికామ్లముగా స్వేదనము చేయవలెను. ద్రావణము ఎక్కువగా మరుగునపుడు క్షారాలను సేకరించకుండా జెల్దాల్ సేకరణ అమరిక నిరోధిస్తుంది. (పటము 11.3 చూడుము)

అమ్మోనియా వెలువడుట నిలిచిన తరువాత (ద్రావణమును ఎరుపు లిట్మస్‌తో పరీక్షించవలెను) సేకరణ పరికరమును తొలగించవలెను. ఫినాప్తలీన్ సూచికను ఉపయోగించి క్షారముతో అంశమాపనము చేయుట ద్వారా అదనపు ఆమ్లమును నిర్ధారించవలెను.

గణన:

పదార్థ భారము = Wg.

వెలువడిన NH_3ని పూర్తిగా తటస్థీకరణము చేయుటకు కావలసిన H_2SO_4 ఘన పరిమాణం = V ml.

NH_3 ని తటస్థము చేయుటకు ఉపయోగించు H_2SO_4 బలము = N

వెలువడిన NH_3 ఘనపరిమాణము మరియు బలములు వరుసగా V_1 మరియు N_1

$V_1N_1 = VN$ అవి మనకు తెలుసు

సేంద్రియ సమ్మేళనములోని నైట్రోజన్ మొత్తము

$$= \frac{14 \times NV}{1 \times 1000 \times w}$$

$$\text{నైట్రోజన్ శాతము} = \left(\frac{14 \times NV}{1000 \times w}\right) \times 100\%$$

ఉదాహరణ: 0.6g ల సేంద్రియ సమ్మేళనమును జెల్దాల్ పద్ధతికి గురిచేసినపుడు విడుదలైన NH_3 వాయువు 50 ml సెమి – నార్మల్ ద్రావణమైన H_2SO_4 చేత శోషించవలెను. మిగిలిన ఆమ్ల ద్రావణ ఘన పరిమాణం 150 ml వచ్చునంత వరకు స్వేదన జలంతో విలీనం చేయవలెను. 20 ml విలీన ద్రావణమును పూర్తిగా తటస్థీకరించుటకు 35 ml ల $\frac{N}{20}$ NaOH ద్రావణము అవసరమగును. సమ్మేళనంలోని నైట్రోజన్ శాతమును లెక్కించవలెను.

సేంద్రియ సమ్మేళన భారము = 0.6g

తీసుకొన్న సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్ల ఘన పరిమాణం = 50ml

తీసుకొన్న సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్ల బలము = 0.5 N

చర్యనొందని 20 ml విలీన H_2SO_4 ఆమ్ల ద్రావణమును 35 ml ల 0.05 N సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణము తటస్థము చేయును.

విలీన సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లము యొక్క బలము

$$= \frac{35 \times 0.05}{20} = 0.0875 \text{ N}$$

చర్యనొందిన తరువాత మిగిలిన సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్ల ఘనపరిమాణం = V_1 ml

సేంద్రియ సమ్మేళనమైన H_2SO_4 బలము = 0.5N

విలీన H_2SO_4 ఘన పరిమాణం = 150 ml

విలీన సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లము బలము = 0.0875 N

$$V_1 = \frac{150 \times 0.087}{0.5} = 26.25 \text{ ml}$$

అమ్మోనియా చేత శోషించబడిన H_2SO_4

= 50 - 26.25

= 23.75 ml

23.75 mL యొక్క 0.5 N $H_2SO_4 \equiv$ 23.75ml యొక్క 0.5N NH_3

0.6g ల సేంద్రియ సమ్మేళనములోని నైట్రోజన్ మొత్తము $= \frac{14g}{1000 \text{ mL} \times 1 \text{ N}} \times 23.75 \times 0.5\text{N}$

= 0.166g

$$\text{నైట్రోజన్ శాతము} = \frac{0.166}{0.6} \times 100$$

= 27.66 %

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 150 17-03-2023 14:36:42

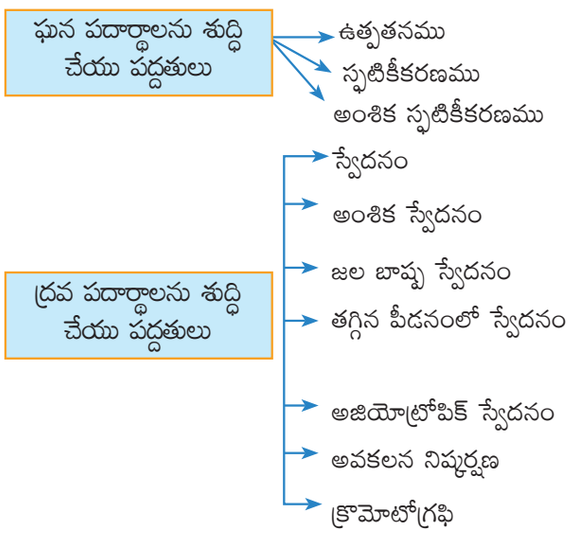
స్వీయ మూల్యాంకనం

10) 0.3 g ల సేంద్రియ సమ్మేళనమును జెల్డాల్ విశ్లేషణలో ఇచ్చిన అమ్మోనియా వాయువును 30 mL ల 0.1N H_2SO_4 తటస్థము చేయును. అయితే ఆ సమ్మేళనంలోని నైట్రోజన్ శాతమును లెక్కించుము.

11.8 సేంద్రియ సమ్మేళనముల శుద్ధీకరణ:

శుద్ధీకరణ ఆవశ్యకత:

సేంద్రియ సమ్మేళనముల అమరిక దాని భౌతిక ధర్మాలు రసాయన ధర్మాలు మరియు జీవక్రియా ధర్మములను గూర్చి అధ్యయనము చేయుటకు అవి స్వచ్ఛ స్థితిలో ఉండుట ఆవశ్యమగును. సేంద్రియ సమ్మేళనమును శుద్ధి చేయుటకు అనేక పద్ధతులు కలవు. సేంద్రియ సమ్మేళనములో ఇమిడియున్న మలినముల స్వభావము మరియు సేంద్రియ సమ్మేళనము స్వభావము ననుసరించి ఉపయోగించబడు పద్ధతులను నిర్ధారించబడును. సేంద్రియ సమ్మేళనములను వేరుచేయుటకు మరియు శుద్ధీకరించుటకు ఉపయోగించు పద్ధతులు (a) స్ఫటికీకరణము (b) ఉత్పతనము (c) స్వేదనము (d) అంశిక స్వేదనము (e) ఆవిరి స్వేదనము (f) అజియోట్రోపిక్ స్వేదనము (g) అవకలన నిష్కర్షణ (h) క్రొమోటోగ్రఫి మొదలగునవి



11.8.1 ఉత్పతనము:

బెంజోయిక్ ఆమ్లము నాఫ్తలీన్ మరియు కర్పూరము వంటి కొన్ని సమ్మేళనములను వేడి చేయునపుడు అవి ఘన స్థితి నుండి ద్రవ స్థితికి మారక నేరుగా వాయుస్థితికి మారును. వాటిని చల్లబరచునపుడు ఘన పదార్థములుగా తిరిగి పొందవచ్చును. ఇటువంటి నియమమును ఉత్పతనము అందురు. సులభంగా ఆవిరగు మరియు ఆవిరికాని ఘన పదార్థముల మిశ్రమమును విభజించుటకు ఈ పద్ధతి ఉపయోగమైనది. కొన్ని సమ్మేళనములు మాత్రమే ఉత్పతన ధర్మమును కలిగియుండుట వలన ఈ పద్ధతిని ఉపయోగించుట పరిమితమైనది.

శుద్ధీకరణ చేయవలసిన పదార్థమును ఒక బీకరులో తీసుకొనవలెను. దీనిని ఒక వాచ్ గ్లాస్‌తో మూయవలెను. బీకరును కొంత సమయం వరకు వేడిచేయవలెను. వెలువడు ఆవిరి వాచ్‌గ్లాస్ యొక్క అడుగు భాగమున సాంద్రీకరించబడును. తరువాత ఆ వాచ్ గ్లాస్‌ను తొలగించి స్ఫటికములను సేకరించవలెను. ఏ సేంద్రియ సమ్మేళనముల మరుగు స్థానము కంటే తక్కువ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద అధిక బాష్పపీడనము కలవో అటువంటి సమ్మేళనములు సులభంగా ఉత్పతనము చెందును. ఉదాహరణకు నాఫ్తలీన్, బెంజోయిక్ ఆమ్లము తక్కువ బాష్పపీడనము గల సమ్మేళనములను వేడిచేయునపుడు సులభంగా వియోగం చెందును, ఇటువంటి సమ్మేళనాలు తక్కువ పీడనంలో ఉత్పతన పద్ధతి ద్వారా శుద్ధి చేయవచ్చును. ఈ పద్ధతికి ఉపయోగించు పరికర అమరికలో వేడిచేయు తలము మరియు శీతలీకరణ తలములు అధికంగాను వాటి మధ్య దూరము చాలా తక్కువగా ఉండవలెను. ఎందుకనగా తక్కువ వాయు పీడనము గల పదార్థం యొక్క పరిమాణం ఆ భాష్ప స్థితిలో మరింత తక్కువగా ఉండును.

11.8.2 స్ఫటికీకరణము:

ఘన సేంద్రియ సమ్మేళనములను శుద్ధీకరించుటకు ఈ పద్ధతిని ఉపయోగించబడును. ఈ పద్ధతి క్రింది సోపానములలో జరుగును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 151 17-03-2023 14:36:42

(i) ద్రావణిని ఎన్నుకొనుట:

అత్యధిక మొత్తంలో సేంద్రియ సమ్మేళనాలు సమయోజనీయ బంధం కల సమ్మేళనాలుగా ఉండుటవలన, ధృవద్రావణి వంటి నీటిలో అన్ని సమ్మేళనాలు కరగవు. కావున సరియైన ద్రావణిని ఎన్నుకొనుట ఆవశ్యకము. పరీక్షనాళికలో పొడి చేయబడిన సేంద్రియ సమ్మేళనమును తీసుకొని పూర్తిగా కరుగునంత వరకు కొద్ది కొద్దిగా ద్రావణిని కలుపుతూ వేడి చేయుటవలన బాగుగా కరుగును. వేడిచేయునపుడు ఘన పదార్థము పూర్తిగా కరిగి, చల్లబరచునపుడు అత్యధికంగా స్ఫటికములను ఇచ్చినట్లయితే ఆద్రావణిని సరియైన ద్రావణిగా గుర్తించవచ్చు. ఈ ప్రక్రియకు బెంజీన్, ఈథర్, అసిటోన్ మరియు ఆల్కహాల్ వంటి ద్రావణులలో సరియైన ద్రావణిని ఎన్నుకొను వరకు మరల మరల ప్రయత్నించవలెను.

(ii) ద్రావణమును తయారుచేయుట:

సేంద్రియ సమ్మేళనమును కనిష్ఠ పరిమాణము గల సరియైన ద్రావణిని ఎన్నుకొని కరిగించవలెను. రంగు గల పదార్థములు ఏవైనా ఉండినచో దాని రంగును పోగొట్టుటకు కొద్దిగా బొగ్గును చేర్చవలెను. ద్రవము యొక్క స్వభావముననుసరించి, ద్రావణి మరుగు స్థానము ననుసరించి సమ్మేళనమును ఉష్ణజల పాత్ర (water bath) ద్వారానో లేక ఇనుప తీగల వల (wire gauze) పైననో ఉంచి వేడిచేయవలెను.

(iii) వేడి ద్రావణమును వడగట్టుట:

పై విధంగా పొందిన వేడి ద్రావణమును గరాటులో వడపోత కాగితమును ఉంచి వడకట్టవలెను.

(iv) స్ఫటికీకరణము:

వడకట్టిన వేడి ద్రావణమును చల్లబరచవలెను. అధిక మలినాలు వడపోత కాగితములోనే మిగిలి ఉండును. స్వచ్ఛమైన ఘన పదార్థాలు స్ఫటికములుగా వేరుచేయబడును. అధిక మొత్తములో స్ఫటికములు ఏర్పడిన స్థితిలో స్ఫటికీకరణము పూర్తియగును. స్ఫటికీకరణ వేగము తక్కువగా ఉండినచో బీకరులో గాజు కడ్డీతో రాపిడి చేయుటవలన లేక కొంత పరిమాణములో స్వచ్ఛ స్ఫటికములను ద్రావణములో చేర్చుట వలన స్ఫటికములు ఏర్పడును.

(v) స్ఫటికములను వేరుచేయుట మరియు ఎండబెట్టుట:

మూల ద్రావణము నుండి స్ఫటికములను వడకట్టుట ద్వారా వేరుచేయవలెను. బుకర్ గరాటు ద్వారా తక్కువ పీడనమును ఉపయోగించి వడకట్టుదురు. మూల ద్రావణమును పూర్తిగా వడకట్టు కుప్పెలో సేకరించిన తరువాత, కొంత భాగము స్వచ్ఛమైన చల్లని ద్రావణితో స్ఫటికములను కడిగి తరువాత ఎండబెట్టుట ద్వారా ద్రావణి రహితము చేయవలెను.

11.8.3 స్వేదనము:

ఈ పద్ధతి సులభంగా ఆవిరి కాని మలినాల నుండి ద్రవములను శుద్ధిచేయుటకు ఉపయోగపడును మరియు వేర్వేరు మరుగు స్థానములు కలిగిన ద్రవ మిశ్రమముల అను ఘటకములను వేరుపరచుటకు ఉపయోగపడును. అనుఘటకముల మరుగు స్థానముల ఆధారంగా అనేక స్వేదన పద్ధతులు కలవు. (i) సాధారణ స్వేదనము (ii) అంశిక స్వేదనము (iii) జలబాష్ప స్వేదనము. స్వేదన పద్ధతిలో మలిన ద్రవమును మరిగించవలెను. దీని వలన వెలువడు ఆవిరి సేకరించబడిన పిదప చల్లబరచబడును. దీని ద్వారా ఏర్పడు స్వచ్ఛద్రవమును సేకరించి రిజర్వాయర్‌లో తిరిగి తీసుకొనవలెను. ఈ పద్ధతిని సాధారణ స్వేదనము అని అందురు. మరుగుస్థానంలో అధిక వ్యత్యాసం (సుమారు 40K) గల ద్రవములను సాధారణ స్వేదన పద్ధతి ద్వారా శుద్ధీకరించబడును. ఉదాహరణకు, నైట్రోబెంజీన్ $C_6H_5NO_2$ (b.p 484k) మరియు బెంజీన్ C_6H_6(354k); డై ఇథైల్ ఈథర్ మిశ్రమము (b.p 308k) మరియు ఇథైల్ ఆల్కహాల్ (b.p 351k) మొదలగునవి.

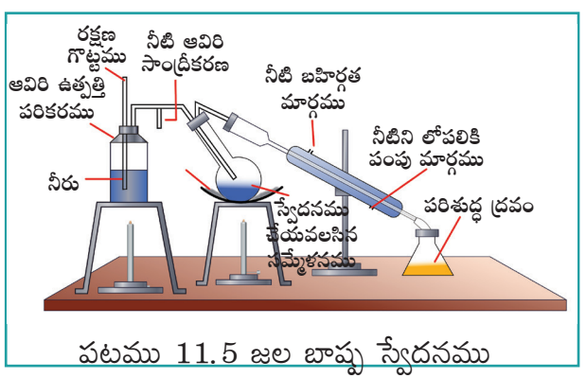
అంశిక స్వేదనము: అతి తక్కువ మరుగుస్థాన వ్యత్యాసము కలిగిన ద్రవ మిశ్రమాల నుండి ద్రవములను ఒక్కొక్కటిగా వేరుపరచుటకు వాటిని

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 152 17-03-2023 14:36:42

శుద్ధీకరించుటకు ఈ పద్ధతి ఉపయోగపడును. అంశిక స్వేదనములో ఒక సాంద్రీకరణ సాధనమును (condenser) మరియు స్వేదన కుప్పెతో ఒక అంశీకరణ స్తంభమును బిగించవలెను. సాంద్రీకరణ సాధనము యొక్క ముఖ భాగం దగ్గరగా అంశీకరణ స్తంభములో ఒక ఉష్ణమాపనిని ఉంచవలెను. సాంద్రీకరణ సాధనం గుండా వెళ్ళు ఆవిరి ఉష్ణోగ్రతను నమోదు చేయుటకు ఇది ఉపయోగపడును. ద్రవ మిశ్రమములో కలిసియున్న సంఘటనములను వాటి ఆవిరి స్థితులలో విభజించి తర్వాత చల్లబరచి వివిధ ద్రవములుగా విభజించు ఈ పద్ధతిని అంశిక స్వేదనము అని అందురు. అవసరానికి తగినట్లుగా ఈ పద్ధతి పునర్వినియోగించబడును. పెట్రోలియం, నేలబొగ్గు, తారు మరియు ముడినూనె వంటి వాటిని అత్యధిక మోతాదులో వినియోగించుటకు ఈ పద్ధతి ఉపయోగపడును.

11.8.4 జలబాష్ప స్వేదనము:

ఈ పద్ధతి ఘన మరియు ద్రవ పదార్థములకు అనుకూలమైనది. ఈ పద్ధతిలో స్వేదన సమ్మేళనములు నీటి ఆవిరి ఉష్ణోగ్రతవద్ద వియోగము చెందకుండా ఉండవలెను. 373k ఉష్ణోగ్రత వద్ద గుర్తించదగిన అత్యధిక ఆవిరి పీడన విలువను పొందియుండవలెను. సమ్మేళనము నీటిలో కరగని స్వభావమును, కరిగియున్న మలినములు సులభంగా ఆవిరిగా మారని స్వభావమును కలిగియుండవలెను.



పటము 11.5 జల బాష్ప స్వేదనము

ఒక గుండ్రని కుప్పెలో మలిన ద్రవంతో పాటు కొంత నీటిని తీసుకొని దీనిని ఒక వైపు మరిగించు పరికరమునకు మరియొక వైపు నీటి సాంద్రీకరణ గొట్టమును అను సంధానించవలెను. మిశ్రమము యొక్క బిందువులు సాంద్రీకరణ గొట్టములోనికి వెళ్ళకుండా ఉండడానికి కుప్పెను ఏటవాలుగా ఉంచవలెను. కుప్పెలో గల మిశ్రమము వేడిచేసి తరువాత దానిలోనికి నీటి ఆవిరి పంపబడును. సమ్మేళనముల ఆవిరి నీటి ఆవిరితో కలసి బయటికి వెళ్ళి సాంద్రీకరణ గొట్టములోనికి వెళ్ళును. సాంద్రీకరణ మిశ్రమములో గల నీరు మరియు సేంద్రియ సమ్మేళనము తరువాత వేరుచేయబడును. మొక్కలు మరియు పుష్పముల నుండి పొందునటువంటి నూనెలను వేరుచేయుటకు, అనిలిన్, టర్పెంటైన్ నూనె వంటి వాటిని తయారుచేయుటకు ఈ పద్ధతిని ఉపయోగించెదరు. (పటము 11.5 ను చూడుము)

11.8.5 అజియోట్రోపిక్ స్వేదనము (స్థిర మరుగుస్థాన స్వేదనము):

కొన్ని ద్రవముల మిశ్రమమును అంశిక స్వేదన పద్ధతి ద్వారా వేరుచేయలేము. కొన్ని మిశ్రమములను స్థిర మరుగు స్థాన స్వేదన పద్ధతి ద్వారా మాత్రమే శుద్ధీకరించగలము అటువంటి మిశ్రమాలను అజియోట్రోప్స్ అని అందురు. ఇటువంటి సమ్మేళనాలు స్థిర మరుగు స్థానమును కలిగియుండును. ఈ మిశ్రమమును నిర్ధిష్ట మరుగు స్థానములో ఒకే అనుఘటకముగా స్వేదనము చెందించవలెను. ఉదాహరణకు ఇథనోల్ మరియు నీరు 95.87:4.13 నిష్పత్తి గల మిశ్రమము.

ఈ పద్ధతిలో, మూడవదిగా మరియొక అనుఘటక పదార్థము C_6H_6, CCl_4, ఈథర్, గ్లిసరాల్, గ్లైకాల్ వంటివి ఉన్నచో నిర్జలీకరణ కారక సమక్షంలో ఆ కారకముతో స్థిర మరుగుస్థాన సమ్మేళన మిశ్రమంలో గల ఒక అనుఘటక పదార్థము యొక్క పాక్షిక పీడనమును తగ్గించవలెను. ఇంకనూ ఆ అనుఘటక పదార్థము యొక్క మరుగుస్థానము పెరుగును. కావున దీని కారణంగా మరియొక అనుఘటకము స్వేదనము చెందును. C_6H_6, CCl_4 వంటివి తక్కువ మరుగు స్థానమును కలిగియుండును. ఇవి నీటికంటె ఆల్కహాల్ యొక్క పాక్షిక వాయు పీడనమును బాగుగా తగ్గించును. ఇదే

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 153 17-03-2023 14:36:42

విధముగా గ్లైకాల్, గ్లిసరాల్ వంటి అధిక మరుగు స్థానం కలిగిన సమ్మేళనములు ఆల్కహాల్ కంటె నీటి యొక్క పాక్షిక వాయు పీడనమును తగ్గించును.

11.8.6 అవకలన నిష్కర్షణ: (Differential extraction)

ఒక పదార్థమును దాని జలద్రావణము నుండి తగిన సేంద్రియ ద్రావణితో కుదిపి వేరు చేయు పద్ధతిని నిష్కర్షణ (extraction) అని అందురు. ఒక సేంద్రియ సమ్మేళనము జల ద్రావణముగా ఉన్నపుడు దానిని ఒక వేరుచేయు గరాటు (Seperating funnel) ఉపయోగించి వేరు చేయవచ్చును. జల ద్రావణమును ఒక వేరు చేయు గరాటులో కొంత క్లోరోఫామ్ ($CHCl_3$) లేక ఈథర్‌తో కలిసి తీసుకొనవలెను. సేంద్రియ ద్రావణి మరియు నీరు ఒకదానితో ఒకటి కలవకుండా వేరు వేరు ద్రవపొరలుగా ఉండును. అధికభారముగల ద్రవ పొర క్రింది భాగంలో, తక్కువ భారం గల ద్రవపొరపై భాగంలో ఉండును. తరువాత వీటిని నిదానంగా కదిలించవలెను. సేంద్రియ ద్రావణిలో ద్రావితము బాగుగా కరుగును. వేరు చేయు గరాటు యొక్క కొళాయిని తెరచి ద్రావణి పొరను వేరు చేయవలెను. ఈ ధృవ ద్రవణం ద్వారా పదార్థమును పొందవచ్చును.

11.8.7 క్రొమటోగ్రఫి (మిశ్రమ వర్ణ విభజన పద్ధతి):

ఈ పద్ధతి కొద్ది పరిమాణ మిశ్రమములను వేరుచేయుటకు మరియు శుద్ధీకరించుటకు అతి ముఖ్యమైనదగును. దీని పేరులో గల chroma-'రంగు' మరియు graphed-'గీయుట' వంటివి సూచించును. ఈ పద్ధతిని మొట్టమొదట 1906లో M.S స్వియట్ అను రష్యాకు చెందిన వృక్ష శాస్త్రవేత్త పత్రహరితంలో కనిపించు వేర్వేరు రంగు అనుఘటకములను వేరుచేయుటకు ఉపయోగించెను. ఇతను, ఒక సన్నని గాజు నాళికలో $CaCO_3$ ను దగ్గరగా అదమబడిన నీటి ద్వారా ఆకులలో కన్పించు పత్రహరితముపై పెట్రోలియం ఈథర్ ద్రావణమును పంపి దాని అను ఘటకాలను వేరుపరచెను. వివిధ అనుఘటకాల వర్ణకాలను భాగాలుగా మరియు వేర్వేరు రంగులుగా వేరు చేయబడెను. ప్రస్తుతము ఈ పద్ధతిని రంగులేని పదార్థములను వేరుచేయుటకు కూడా ఉపయోగించుచున్నారు.

స్థిరమైన దశ (stationary phase) మరియు చలనదశ (moving phase) అనెడి రెండు దశల మధ్య, ఒక సేంద్రియ సమ్మేళనమును ఎన్నుకొనుట (selective distribution) అనునవి క్రొమటోగ్రఫి ప్రాథమిక సూత్రము. స్థిర దశ అనునది ఘన లేక ద్రవ పదార్థములుగా ఉండును. అదే సమయంలో చలన దశ అనునవి ద్రవ లేదా వాయు పదార్థముగా ఉండును. స్థిర దశ ఘన పదార్థముగా ఉండినపుడు చలన దశ ద్రవముగానో లేక వాయువుగానో ఉండును. స్థిరదశ ఘన పదార్థంగా ఉన్నపుడు దాని ప్రాథమికము అధిశోషణము (adsorption) అగును. చలన దశ ద్రవముగా ఉన్నపుడు దాని ప్రాథమికము విభజన (partition) అగును. కావున, చలించు ద్రావణము యొక్క అవకలన చలనము వలన వేర్వేరు నిష్పత్తులలో ఒక సచ్ఛిద్ర (porous-medium) మాధ్యమం గుండా ఒక మిశ్రమంలో గల అనుఘటకాలను వేరు చేయు పద్ధతిని క్రొమటోగ్రఫి అని నిర్వచించవచ్చును. క్రొమటో గ్రఫిలో అనేక పద్ధతులు కలవు.

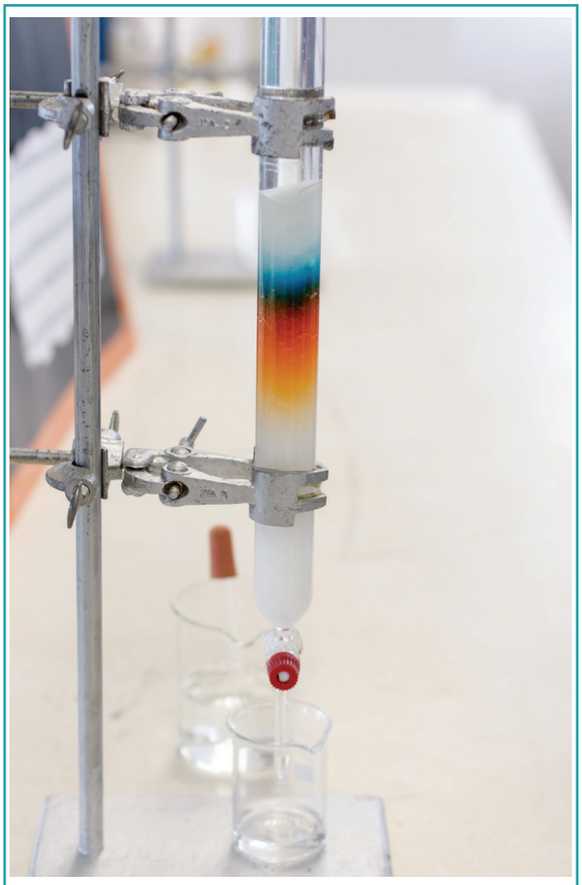
1. స్తంభ క్రొమటోగ్రఫి (CC)
2. పలుచని పొర క్రొమటోగ్రఫి (TLC)
3. కాగిత క్రొమటోగ్రఫి (PC)
4. వాయు ద్రవ క్రొమటోగ్రఫి (GLC)
5. అయాన్ మార్పిడి క్రొమటోగ్రఫి

అధిశోషణ క్రొమటోగ్రఫి: ఈ పద్ధతి వేర్వేరు సమ్మేళనములు అధికశోషక పదార్థముపైన వేర్వేరు అవధులలో అధిశోషితమగును అను నియమమునకు లోబడినది. సిలికాజెల్ మరియు అల్యూమినాలు సాధారణంగా ఉపయోగించబడు అధిశోషక పదార్థములు. స్థిర ప్రావస్థ ద్వారా తక్కువ దూరాలలో మిశ్రమము యొక్క అనుఘటకాలు చలించును. స్తంభ క్రొమటో గ్రఫి పద్ధతి మరియు పలుచని పొర క్రొమటో గ్రఫి పద్ధతి వంటివి అవకలన అధిశోషణ నియమముపై ఆధారపడినవి.

స్తంభ క్రొమటో గ్రఫి: ఇది ఒక పొడవైన గాజు స్తంభమునకు అడుగు భాగమున కొళాయిని బిగించి తద్వారా జరుపబడు ఒక సాధారణ క్రొమటోగ్రఫి పద్ధతి. ఈ పద్ధతి ఒక గాజు గొట్టంలో బాగుగా

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 154 17-03-2023 14:36:42

అదిమివుంచబడిన అధిశోషక పదార్థము ద్వారా (స్థిర ప్రావస్థ) మిశ్రమమును పంపి దాని అను ఘటకములను వేరుచేయుట అగును. అధిశోషక పొడిని ఆపునట్లుగా గాజు గొట్టం అడుగు భాగమున ప్రత్తి లేక గాజు ఉన్నిని ఉంచవలెను. అధిశోషక అను ఘటకములు స్తంభములో ఏకరీతిగా అదమబడివున్నవి. (ఉత్తేజిత అల్యూమినియం ఆక్సైడ్లు (అల్యూమినా), మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్ పిండి పదార్థములు కూడా అధిశోషకములుగా ఉపయోగపడును. పటము 11.6 ను చూడండి.



పటము 11.6 కాలమ్ క్రొమటో గ్రఫి

శుద్ధీకరించవలసిన మిశ్రమమును గాజు గొట్టంలోని అధిశోషక పదార్థం పైభాగంలో ఉంచవలెను. చలన స్థితిలో కల ద్రవ మిశ్రముతో తయారైన నిక్షాలకాన్ని (Eluent) స్థూపము యొక్క క్రిందివైపునకు చలించునట్లుగా చేయవలెను. బిన్న అధిశోషక పదార్థములు వివిధ అవధులలో అధిశోషించబడుట ఆధారంగా పూర్తిగా విభజించబడును. అధిక మొత్తంలో సులభంగా అధిశోషించబడు పదార్థము స్థూపము పై భాగములో మిగులును. మిగతావి క్రింది భాగమునకు వేర్వేరు దూరములలో చలించుట వలన వాటిని స్థూపము వేర్వేరు స్థానములలో సేకరించవచ్చును.

పలుచని పొర క్రొమటోగ్రఫీ: ఈ పద్ధతి మరియొక రకపు అధిశోషణ క్రొమటోగ్రఫీ అగును. తక్కువ పరిమాణంలో గల మిశ్రమములను కూడా ఈ పద్ధతిని ఉపయోగించి వేరు చేయవచ్చును. ఒక గాజు పలక పైన సెల్యులోస్, సిలికా జెల్ (లేక) అల్యూమినా వంటి అధిశోషక పదార్థములతో ఒక పలుచని పొరను ఏర్పరచవలెను. ఈ గాజు పలకను క్రోమోప్లేట్ (లేక) పలుచని పొర క్రొమెటోగ్రఫీ (T.L.C) అని అందురు. ఈ పలక ఆరిన తరువాత, దాని ఒక అంచు వద్ద పై తలములో ఒక చుక్క మిశ్రమమును ఉంచవలెను. ఈ పలకను నిక్షాలకం కలిగియున్న మూసి ఉంచబడిన ఒక పాత్రలో ఉంచవలెను. అధిశోషణ పొర యొక్క కేశనాళికా చర్య (capillary action) ద్వారా పైకి నిక్షాలకం నిదానంగా ఎగబడును. మిశ్రమములో గల వివిధ అనుఘటకములు అవి ఏ అవధిలో అధిశోషించబడునో దానికి తగినట్లుగా వేర్వేరు దూరములలో పై భాగమునకు చలించును. దీనిని నిలిపి ఉంచు కారకము (R_f - retention factor) విలువ ద్వారా తెలుకోవచ్చును.

$$R_f = \frac{\text{ఆధార అనుఘటకం పీఠ గీత నుండి జరిగిన దూరము (x)}}{\text{ద్రావణి ఆధార గీత నుండి పీఠ జరిగిన దూరము(y)}}$$

మిశ్రమ అనుఘటకములు రంగులుగా ఉండినచో TLC పలకలో వాటి రంగులను చుక్కలుగా చూడవచ్చును. రంగులేని అనుఘటకములను uv కాంతి లేక అయోడిన్ స్ఫటికములు నుపయోగించి లేక తగిన కారకమును ఉపయోగించి తెలుసుకొనవచ్చును.

విభజన క్రొమటోగ్రఫీ: పేపర్ క్రొమెటోగ్రఫీ అనునది విభజన క్రొమెటోగ్రఫీ పద్ధతికి ఒక ఉదాహరణ అగును. పలుచని పొర క్రొమెటోగ్రఫీ పద్ధతిలో అనుసరించు విధానమునే ఇక్కడ అనుసరించవలెను. అయితే

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 155 17-03-2023 14:36:43

ఇక్కడ ఒక కాగితపు ముక్క అధిశోషక పదార్థముగా పనిచేయును. ఈ పద్ధతిలో అనుఘటకములు స్థిరప్రావస్థ మరియు చలన శీల ప్రావస్థ మధ్య వేర్వేరుగా వితరణ (partition) చెందును ఈ పద్ధతిలో ఒక ప్రత్యేక క్రొమటోగ్రఫీ కాగితమును ఉపయోగించవలెను. ఈ పేపరు స్థిరప్రావస్థగా పనిచేయును.

ఒక క్రోమటోగ్రఫీ కాగితము ఆధార పీఠ గీతపై మిశ్రమ ద్రావణమును ఒక చిన్న చుక్కగా ఉంచి చలనశీల ప్రావస్థగా పనిచేయు ద్రావణిలో (ఆధార పీఠ గీత మునుగునట్లుగా) ఉంచవలెను. చలన శీలప్రావస్థగా పనిచేయు ద్రావణి, మిశ్రమము గుండా పైభాగమునకు చలించును. క్రోమటోగ్రఫీలకు ఉపయోగించు స్థిరప్రావస్థ మరియు చలన శీల ప్రావస్థల మధ్య అనుఘటకముల వితరణ ఆధారముగా కాగితముపై నిర్దిష్ట అవధులలో అనుఘటకములు చేరును. రంగులేని అనుఘటకములను అతినీలలోహిత కాంతి నుపయోగించో లేక తగిన కారకమును ఉపయోగించో తెలుసుకొనవచ్చును.

మూల్యాంకనము

I. సరియైన జవాబును ఎన్నుకొనుము.

1. ఒకే ఒక π బంధము గల అణువును ఎన్నుకొనుము.

   అ) $CH_3 - CH = CH - CH_3$

   ఆ) $CH_3 - CH = CH - CHO$

   ఇ) $CH_3 - CH = CH - COOH$

   ఈ) పై వన్నియు

2. $\overset{7}{C}H_3 - \overset{6}{C}H_2 - \overset{5}{C}H = \overset{4}{C}H - \overset{3}{C}H_2 - \overset{2}{C} \equiv \overset{1}{C}H$ అను హైడ్రోకార్బన్‌లో, 1,2,3,4 మరియు 7 వ కార్బన్ లో గల సంకరకరణ స్థితి వరుస క్రమము

   అ) sp, sp, sp^3, sp^2, sp^3

   ఆ) $sp^2, sp, sp^3, sp^2, sp^3$

   ఇ) sp, sp, sp^2, sp, sp^3

   ఈ) పైవేవియు కావు

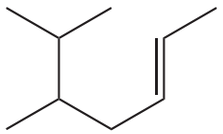
3. ఆల్కాడైఈన్ సాధారణ సూత్రము

   అ) C_nH_{2n} ఆ) C_nH_{2n-1}

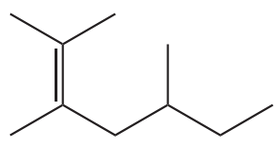
   ఇ) C_nH_{2n-2} ఈ) C_nH_{n-2}

4. 5,6 డైమిథైల్–హెప్ట్–2–ఈన్ అను IUPAC నామము గల సమ్మేళన నిర్మాణము

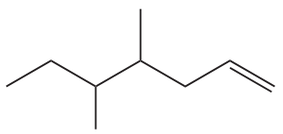
   అ)

   ఆ)

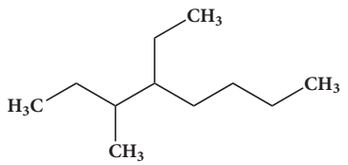
   

   ఇ)

   ఈ) పైవేవియుకావు

5. క్రింది సమ్మేళనము యొక్క IUPAC నామము.

   అ) 2,3 - డైమిథైల్ హెప్టేన్

   ఆ) 3- మిథైల్ -4- ఇథైల్ ఆక్టేన్

   ఇ) 5-ఇథైల్ -6-మిథైల్ ఆక్టేన్

   ఈ) 4-ఇథైల్ -3 - మిథైల్ ఆక్టేన్.

6. క్రింది పేర్లలో ఏది అసలు పేరుకు సరిపోదు?

   అ) 3 – మిథైల్ –3–హెక్సనోన్

   ఆ) 4–మిథైల్ –3– హెక్సనోన్

   ఇ) 3– మిథైల్ –3– హెక్సనోల్

   ఈ) 2– ఇథైల్ సైక్లో హెక్సనోన్

7. $CH_3 – CH = CH – C \equiv CH$ అను సమ్మేళనము యొక్క IUPAC నామము

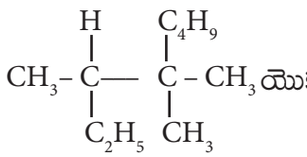
   అ) పెంట్ - 4 - ఐన్-2-ఈన్

   ఆ) పెంట్ -3-ఈన్-l-ఐన్

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 156 17-03-2023 14:36:44

ఇ) పెంట్ – 2– ఈన్ – 4 – ఐన్

ఈ) పెంట్ – 1 – ఐన్ –3 –ఈన్

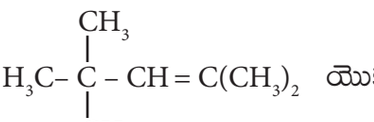
8.  యొక్క IUPAC నామము

అ) 3,4,4 – ట్రైమిథైల్ హెప్టేన్

ఆ) 2 – ఇథైల్ –3, 3– డైమిథైల్ హెప్టేన్

ఇ) 3, 4,4 – ట్రై మిథైల్ ఆక్టేన్

ఈ) 2 – బ్యూటైల్ -2 –మిథైల్ – 3 – ఇథైల్ బ్యూటేన్

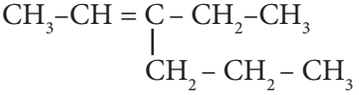
9.  యొక్క IUPAC నామము

అ) 2,4,4 – ట్రై మిథైల్ పెంట్ -2-ఈన్

ఆ) 2,4,4 – ట్రై మిథైల్ పెంట్ -3-ఈన్

ఇ) 2,2,4 – ట్రై మిథైల్ పెంట్ -3-ఈన్

ఈ) 2,2,4 – ట్రై మిథైల్ పెంట్ -2-ఈన్

10. 

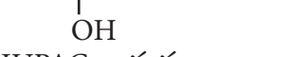
అను సమ్మేళనము యొక్క IUPAC నామము

అ) 3 – ఇథైల్ -2– హెక్సీన్

ఆ) 3 – ప్రొపైల్ -3– హెక్సీన్

ఇ) 4 – ఇథైల్ – 4 – హెక్సీన్

ఈ) 3 – ప్రొపైల్ -2-హెక్సీన్

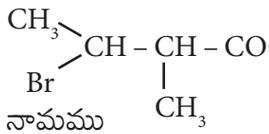
11.  అను సమ్మేళనము యొక్క IUPAC నామము

అ) 2 – హైడ్రాక్సి ప్రొపియోనిక్ ఆమ్లము

ఆ) 2 – హైడ్రాక్సి ప్రొపనోయిక్ ఆమ్లము

ఇ) ప్రొపేన్ – 2– ఓల్ –1 – ఓయిక్ ఆమ్లము

ఈ) 1 – కార్బాక్సి ఇథనోల్.

12.  యొక్క IUPAC నామము

అ) 2 – బ్రోమో -3 – మిథైల్ బ్యూటనోయిక్ ఆమ్లము

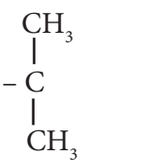
ఆ) 2 - మిథైల్ - 3- బ్యూటనోయిక్ ఆమ్లము

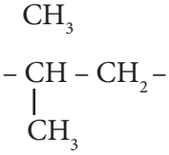
ఇ) 3 - బ్రోమో - 2 - మిథైల్ బ్యూటనోయిక్ ఆమ్లము

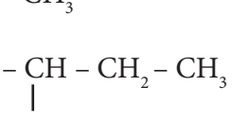
ఈ) 3 – బ్రోమో - 2, 3 – డైమిథైల్ ప్రొపనోయిక్ ఆమ్లము

13. సేంద్రియ సమ్మేళనంలో గల ఐసో బ్యూటైల్ సమూహం యొక్క నిర్మాణము

అ) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 -$

ఆ) 

ఇ) 

ఈ) 

14. 1, 2–డై హైడ్రాక్సి సైక్లో పెంటేన్ యొక్క ప్రాదేశిక సాదృశ్యకాల సంఖ్య

అ) 1 ఆ)2 ఇ) 3 ఈ) 4

15. క్రింది వానిలో ధృవణశీలత కలిగినది ఏది?

అ) 3 – క్లోరో పెంటేన్

ఆ) 2 – క్లోరో ప్రొపేన్

ఇ) మీసో టార్టారికామ్లము

ఈ) గ్లూకోస్

16. ఇథనాల్ యొక్క సాదృశ్యకము ఏది?

అ) అసిటాల్డీహైడ్

ఆ) డై మిథైల్ ఈథర్

ఇ) అసిటోన్

ఈ) మిథైల్ కార్బినోల్

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 157 17-03-2023 14:36:44

17. C_3H_6O అను సూత్రమునకు సాధ్యమగు చక్రీయ మరియు అచక్రీయ సాదృశ్యముల సంఖ్య ఎంత?

అ) 4 ఆ) 5 ఇ) 9 ఈ) 10

18. క్రింది వానిలో ప్రమేయ సాదృశ్యమును చూపునది ఏది?

అ) ఎథిలీన్ ఆ) ప్రొపేన్

ఇ) ఇథనోల్ ఈ) CH_2Cl_2

19. $CH_2-\overset{\ominus}{\underset{\|}{C}}-CH_3$ మరియు $CH_2=\underset{\ominus}{\underset{|}{C}}-CH_3$ (O, O)
అనునవి

అ) అనునాద నిర్మాణములు

ఆ) టాటోమర్‌లు

ఇ) దృక్ సాదృశ్యకాలు

ఈ) అను రూపకాలు

20. ఒక సేంద్రియ సమ్మేళనములోని నైట్రోజన్‌ను లాసైన్ పరీక్ష ద్వారా గుర్తిస్తారు. క్రింది వాటిలో ఏది ఏర్పడుట వలన ఈ చర్యలో నీలి రంగు వచ్చును.

అ) $Fe_3[Fe(CN)_6]_2$

ఆ) $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$

ఇ) $Fe_4[Fe(CN)_6]_2$

ఈ) $Fe_3[Fe(CN)_6]_3$

21. లాసైన్ పరీక్ష ద్వారా నైట్రోజన్‌ను గుర్తించుటకు వీలుకానిది ఏది?

అ) $H_2N-CO-NH.NH_2.HCl$

ఆ) $NH_2-NH_2.HCl$

ఇ) $C_6H_5-NH-NH_2.HCl$

ఈ) $C_6H_5CONH_2$

22. లాసైన్ పరీక్ష విడివిడిగా చేయబడినపుడు, వరుసగా నీలిరంగు / అవక్షేపము మరియు తెలుపు రంగు అవక్షేపములను ఏర్పరచు జంట సమ్మేళనములను ఏవి.

అ) $NH_2\ NH_2\ HCl$ మరియు $ClCH_2-CHO$

ఆ) $NH_2\ CS\ NH_2$ మరియు CH_3-CH_2Cl

ఇ) $NH_2\ CH_2\ COOH$ మరియు $NH_2\ CONH_2$

ఈ) $C_6H_5NH_2$ మరియు $ClCH_2-CHO$.

23. సోడియం నైట్రోప్రుసైడ్, సల్ఫైడ్ అయాన్‌తో చర్య నొంది ఊదా రంగు ఏర్పడుటకు కారణము?

అ) $[Fe(CN)_5\ NO]^{3-}$

ఆ) $[Fe(NO)_5\ CN]^{+}$

ఇ) $[Fe(CN)_5NOS]^{4-}$

ఈ) $[Fe\ (CN)_5\ NOS]^{3-}$

24. 0.15 g ల సేంద్రియ సమ్మేళనము, కారియస్ పద్ధతిలో సిల్వర్ బ్రోమైడ్‌ను ఇచ్చును. అయితే ఆ సమ్మేళనములో గల బ్రోమిన్ శాతము

అ) 46% ఆ) 34%

ఇ) 3.4% ఈ) 4.6%

25. 0.5 g ల సేంద్రియ సమ్మేళనమును జెల్డాల్ పద్ధతికి గురిచేసినపుడు విడుదలైన అమ్మోనియా 50mL ల 0.5M H_2SO_4 చేత శోషించబడెను. అమ్మోనియా ద్వారా తటస్థీకరించిన తరువాత మిగిలిన ఆమ్లాన్ని తటస్థము చేయుటకు 80mL ల 0.5 M NaOH అవసరమైనచో, సేంద్రియ సమ్మేళనములోని నైట్రోజన్ శాతము?

అ) 14% ఆ) 28%

ఇ) 42% ఈ) 56%

26. సేంద్రియ సమ్మేళనములోని ఫాస్ఫరస్‌ను ఈ క్రింది విధముగా అంచనా వేస్తారు.

అ) $Mg_2P_2O_7$ ఆ) $Mg_3(PO_4)_2$

ఇ) H_3PO_4 ఈ) P_2O_5

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 158 17-03-2023 14:36:44

27. ఆర్థో మరియు పారా నైట్రో ఫీనాల్‌ను ఈ క్రింది పద్ధతి ద్వారా వేరుచేస్తారు.

అ) అజియోట్రోపిక్ స్వేదనం

ఆ) విధ్వంసకస్వేదనము

ఇ) జలబాష్ప స్వేదనము

ఈ) వేరుచేయలేము

28. ఒక సేంద్రియ సమ్మేళనము స్వచ్ఛతను క్రింది పద్ధతి ద్వారా కనుగొనవచ్చును.

అ) క్రొమటోగ్రఫి

ఆ) స్ఫటికీకరణము

ఇ) కరుగు మరియు మరుగు స్థానము

ఈ) (అ) మరియు (ఆ) రెండునూ

29. మరుగు స్థానం వద్ద విడిపోవు ద్రవాన్ని శుద్ధి చేయడానికి ఉపయోగించే పద్ధతి

అ) వాతావరణ పీడనం వద్ద స్వేదనము

ఆ) తక్కువ పీడనం వద్ద స్వేదనము

ఇ) అంశిక స్వేదనము

ఈ) జలబాష్ప స్వేదనము

30. ప్రకటన: $CH_3 - \underset{\displaystyle COOC_2H_5}{\overset{\displaystyle |}{C}} = CH - COOH$ అనునది

3– కార్బ్‌ఇథాక్సి -2- బ్యూటనోయిక్ ఆమ్లము

కారణము: ప్రధాన ప్రమేయ సమూహమును అనుసరించి ద్విబంధము లేక త్రిబంధము తక్కువ సంఖ్యలను పొందును.

అ) ప్రకటన మరియు కారణము రెండునూ సరియైనవి. మరియు కారణం ప్రకటనకు సరియైన వివరణ.

ఆ) ప్రకటన మరియు కారణము రెండునూ సరియైనవి మరియు కారణం ప్రకటన యొక్క సరియైన వివరణ కాదు.

ఇ) ప్రకటన సరియైనది కానీ కారణం సరికాదు.

ఈ) ప్రకటన మరియు కారణము రెండూనూ సరికాదు

II. క్రింది ప్రశ్నలకు క్లుప్తముగా జవాబులు వ్రాయుము.

31. సేంద్రియ సమ్మేళనాల సాధారణ లక్షణములను వ్రాయుము?

32. సేంద్రియ సమ్మేళనములను వాటి నిర్మాణము ఆధారముగా వర్గీకరించుము?

33. సమజాత శ్రేణులు గురించి వ్రాయుము

34. ప్రమేయ సమూహము అనగానేమి? క్రింది సమ్మేళనాలలో గల ప్రమేయ సమూహమును గుర్తించుము.

అ) అసిటాల్డీహైడ్ ఆ) ఆక్జాలిక్ ఆమ్లము

ఇ) డైమిథైల్ ఈథర్ ఈ) మిథైల్ అమైన్

35 క్రింది తరగతుల సేంద్రియ సమ్మేళనాలకు సాధారణ సూత్రమును వ్రాయుము.

అ) ఏలిఫాటిక్ మోనో హైడ్రిక్ ఆల్కహాల్

ఆ) ఏలిఫాటిక్ కీటోన్లు

ఇ) ఏలిఫాటిక్ అమైన్లు

36. నైట్రోఆల్కేన్ల యొక్క సమజాత శ్రేణిలోని మొదటి ఆరు సమ్మేళనాల అణు సూత్రములను వ్రాయండి.

37. కార్బాక్సిలికామ్లాల యొక్క సమజాత శ్రేణిలోని మొదటి నాలుగు సమ్మేళనాల అణుసూత్రాలను మరియు సాధ్యమైనన్ని నిర్మాణ సూత్రాలను వ్రాయండి.

38. క్రింది సమ్మేళనాలకు IUPAC నామములను వ్రాయండి.

(i) $(CH_3)_2CH–CH_2–CH(CH_3)–CH(CH_3)_2$

(ii) $CH_3\text{-}\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{C}}H\text{-}\underset{\displaystyle Br}{\overset{\displaystyle |}{C}}H\text{-}CH_3$

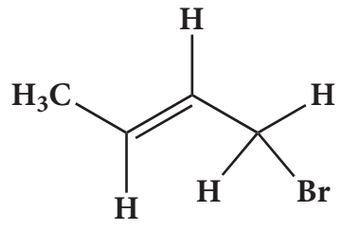
(iii) $CH_3\text{-}O\text{-}CH_3$

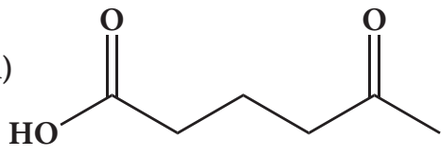
(iv) $CH_3\text{-}CH_2\text{-}\underset{\displaystyle OH}{\overset{\displaystyle |}{C}}H\text{-}CHO$

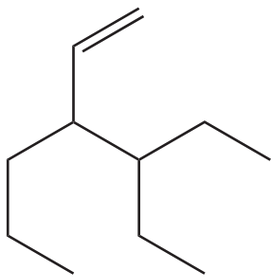
(v) $CH_2 = CH\text{-}CH{=}CH_2$

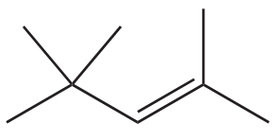
(vi) $CH_3\text{-}C{\equiv}C\text{-}\underset{\displaystyle Cl}{\overset{\displaystyle |}{C}}H\text{-}CH_3$

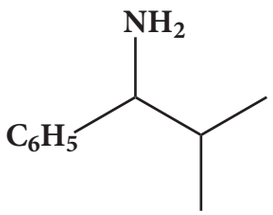
11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 159 17-03-2023 14:36:44

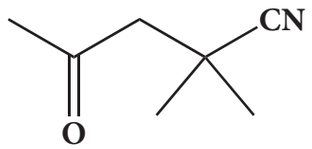
(vii) 

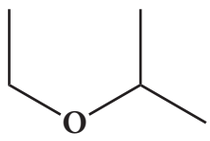
(viii) 

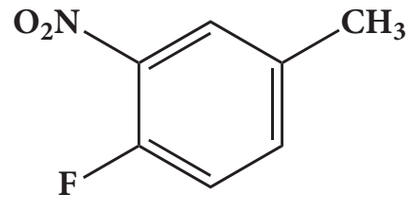
(ix) 

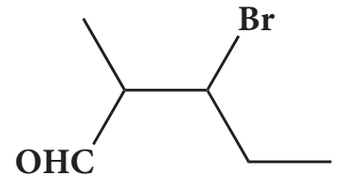
(x) 

(xi) 

(xii) 

(xiii) 

(xiv) 

(xv) 

39) క్రింది సమ్మేళనాలకు వాటి నిర్మాణాలను వ్రాయండి

(i) 3- ఇథైల్ - 2 మిథైల్ -1-పెంటేన్

(ii) 1,3,5- ట్రై మిథైల్ సైక్లోహెక్స్- 1 -ఈన్

(iii) టెర్షియరి బ్యూటైల్ అయొడైడ్

(iv) 3 - క్లోరో బ్యూటనాల్

(v) 3 - క్లోరో బ్యూటనోల్

(vi) 2 - క్లోరో - 2- మిథైల్ ప్రొపేన్

(vii) 2, 2-డైమిథైల్-1-క్లోరో ప్రొపేన్

(viii) 3 - మిథైల్ బ్యూట్-1- ఈన్

(ix) బ్యూటేన్ – 2, 2 – డైయోల్

(x) ఆక్టేన్ – 1, 3 – డైఈన్

(xi) 1,3- డైమిథైల్ సైక్లోహెక్సేన్

(xii) 3- క్లోరో బ్యూట్- 1 - ఈన్

(xiii) 3 - మిథైల్ బ్యూటేన్ - 2 - ఓల్

(xiv) అసిటాల్డీహైడ్

40) లాసైన్ పద్ధతి ద్వారా సేంద్రియ సమ్మేళనంలో గల నైట్రోజన్‌ను గుర్తించడంలో ఉన్న చర్యలను వివరించండి.

41) కారియస్ పద్ధతి ద్వారా సేంద్రియ సమ్మేళనంలో గల హాలోజన్ కనుగొను సూత్రాన్ని వ్రాయండి.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 160 17-03-2023 14:36:45

42) క్రింది సూత్రాల గురించి క్లుప్తంగా వివరణ ఇవ్వండి.

i) అంశిక స్వేదనము

ii) స్తంభ క్రొమటోగ్రఫి

43) కాగిత క్రొమటోగ్రఫిని వివరించుము

44) సేంద్రియ సమ్మేళనాలలో గల వివిధ రకాల నిర్మాణాత్మక అణుసాదృశ్యములను గురించి వివరించండి.

45) ధృక్ సాదృశ్యమును తగిన ఉదాహరణతో వివరించండి.

46) 2– బ్యూటీన్‌ను ఉదాహరణగా పరిగణిస్తూ ఆల్కీన్‌లో గల జ్యామితీయ సాదృశ్యమును క్లుప్తంగా వివరించండి.

47) 0.30 g సేంద్రియ పదార్థము 0.88 g కార్బన్ డయాక్సైడ్‌ను మరియు 0.54 g నీటిని ఇస్తుంది. దానిలోని కార్బన్, హైడ్రోజన్ శాతములను లెక్కించుము.

48) జెల్డాల్ పద్ధతిలో 0.20 g సేంద్రియ సమ్మేళనం నుండి విడుదలయ్యే అమ్మోనియా 15 మి.లీ N/20 సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్ల ద్రావణం ద్వారా తటస్థీకరించబడెను. నైట్రోజన్ శాతమును లెక్కించుము.

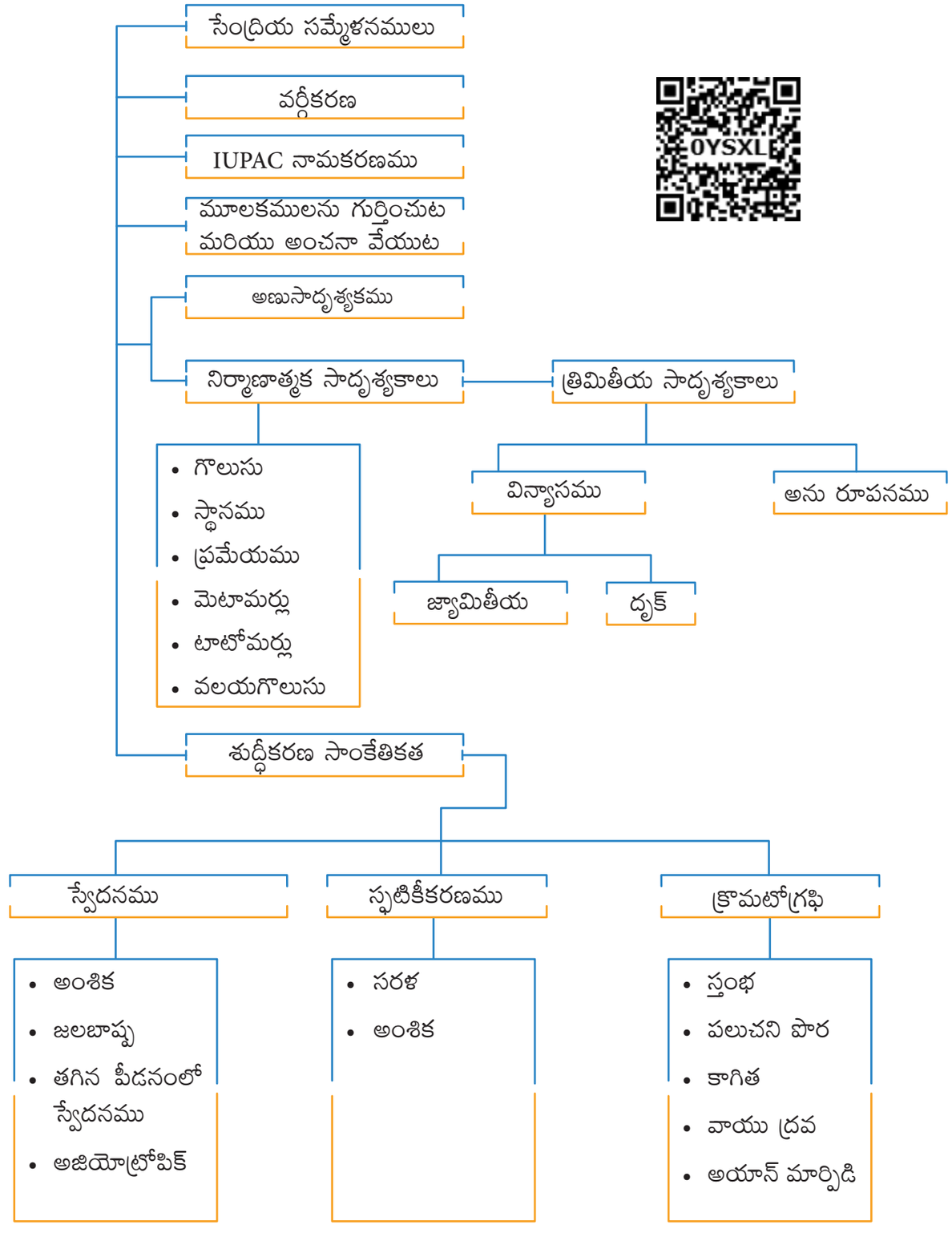
49) 0.32 g ల సేంద్రియ సమ్మేళనమును పొగలతో కూడిన నైట్రిక్ ఆమ్లమును మరియు బేరియం నైట్రేట్ స్ఫటికాలను ఒక మూసివున్న గొట్టంలో తీసుకొని వేడిచేసినపుడు 0.466 g ల బేరియం సల్ఫేట్ ఏర్పడగా సమ్మేళనంలోని సల్ఫర్ శాతమును కనుగొనండి.

50) కారియస్ పద్ధతిలో, 0.287 g ల సేంద్రియ సమ్మేళనము 0.287 g ల సిల్వర్ క్లోరైడ్‌ను ఇస్తుంది. సమ్మేళనంలోని క్లోరిన్ శాతమును లెక్కించుము.

51) డ్యూమస్ పద్ధతి ద్వారా నైట్రోజన్ యొక్క అంచనాలో 0.35 g ల సేంద్రియ సమ్మేళనము 150° C మరియు 760 మి.మీ పీడనం వద్ద 20.7 ml ల నైట్రోజన్‌ను ఇచ్చినది. సమ్మేళనంలోని నైట్రోజన్ శాతమును లెక్కించుము.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 161 17-03-2023 14:36:45

భావన చిత్రపటము



11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 162 17-03-2023 14:36:45

అంతర్జాల కృత్యము

కాగిత క్రొమటోగ్రఫి

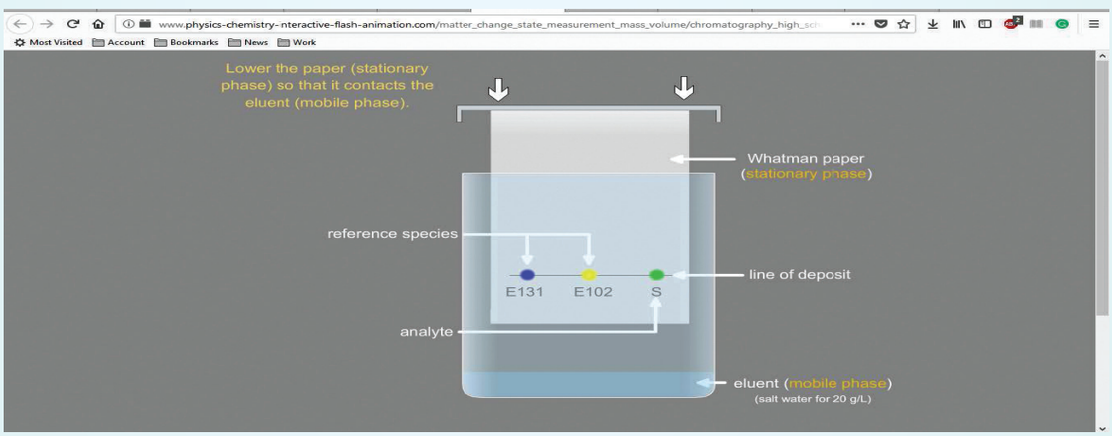
కాగిత క్రొమటోగ్రఫిలో గల E102 మరియు E131 రంగుల కారకాలను గుర్తించడానికి ఈ సాధనమును ఉపయోగిస్తారు.

Please go to the URL http://www.physics-chemistry-interactive-flash-animation.com/matter_change_state_measurement_mass_volume/chromatography_high_school.htm QRL కు వెళ్ళుము లేదా కుడివైపున గల QR ను స్కాన్ చేయుము.

7I5CR

సోపానములు:

- బ్రౌసర్‌ను తెరచి ఇవ్వబడిన URL ను టైపు చేయుము (లేదా) QR కోడ్‌ను స్కాన్ చేయుము. మీరు మధ్యలో ప్రదర్శించే వెబ్ పేజిలో "క్రొమటోగ్రఫి" అను పదమును చూడవచ్చును మరియు "Enter" అను పదంతో బాణం గుర్తు ఉంటుంది. ఇపుడు బాణపు గుర్తును క్లిక్ చేయండి.
- ఇపుడు ఆపేజీలో ప్రయోగాత్మక షరతులు మరియు "క్రొమటోగ్రఫి" అను పదము అడుగు భాగమున బాణపు గుర్తును ఉంచాలి. టెక్స్ట్ చదివిన తరువాత మరల బాణపు గుర్తును క్లిక్ చేయండి.
- దిగువ చిత్రంలో చూపిన విధంగా మీరు ఒక పేజిని చూడవచ్చును. ఇపుడు కాగితాన్ని తగ్గించండి, తద్వారా ఎరుపు పెట్టె ద్వారా గుర్తించబడిన ప్రాంతాన్ని క్లిక్ చేసి, క్రిందికి తరలించండి. ఇపుడు ప్రయోగం మొదలవుతుంది. మీరు కొన్ని సెకనులలో ఫలితాన్ని చూడవచ్చును.
- అనుకరణ తరువాత మీరు సమాధానం ఇవ్వడానికి ప్రయత్నించగల కొన్ని మూల్యాంకన ప్రశ్నలను చూడవచ్చును.



11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 11.indd 163 17-03-2023 14:36:45

అధ్యాయం 12

సేంద్రియ చర్యల ప్రాథమిక భావనలు




ఒట్టో డీల్స్ మరియు కుర్ట్ ఆల్డర్ అను శాస్త్రవేత్తలు సంయుగ్మ డైఈన్ మరియు ప్రతిక్షేపిత ఆల్కీన్‌ల మధ్య గల ముఖ్యమైన చర్యా విధానమును వీరు వివరించారు. వీరు చేసిన ఈ అధ్యయనానికి 1950లో రసాయన శాస్త్రంలో నోబెల్ బహుమతిని పొందారు. సంశ్లేషణ (synthetic) కర్బన రసాయన శాస్త్రములో డీల్స్ – ఆల్డర్ చర్య ఒక శక్తివంతమైన సాధనముగా ఉన్నది.

అభ్యసన లక్ష్యాలు:

ఈ పాఠమును చదివిన తర్వాత, విద్యార్థులు

- సేంద్రియ చర్యా విధానమునకు సంబంధించిన భావనలను అవగాహన చేసుకొంటారు.
- సమవిచ్ఛిత్తి మరియు అసమవిచ్ఛిత్తి బంధాలను వివరిస్తారు.
- స్వేచ్ఛా ప్రాతిపదికలు, న్యూక్లియోఫైల్స్ మరియు ఎలక్ట్రోఫైల్స్‌లను గుర్తిస్తారు.
- సేంద్రియ చర్యలను ప్రతిక్షేపణ చర్యలు, విలోపన చర్యలు, సంకలన చర్యలు, ఆక్సీకరణ మరియు క్షయకరణ చర్యలుగా వర్గీకరిస్తారు.
- సేంద్రియ చర్యలలో గల ఎలక్ట్రాన్ కదలికను వివరిస్తారు.
- సమయోనీయ బంధాలలో ఎలక్ట్రాన్ ప్రభావమును వివరిస్తారు.

12.1 పరిచయము

ఒక రసాయన చర్యను ఒక ప్రక్రియగా పరిగణించవచ్చును. దీని ద్వారా చర్యలో పాల్గొనే అణువులలో ఉన్న కొన్ని బంధాలు విడగొట్టబడును మరియు కొత్త బంధాలు ఏర్పడును. ఈ రసాయన చర్యలో క్రియాజనకము మార్పు చెంది ఉత్పన్నముగా ఏర్పడుతుంది. ఈ మార్పు ఒకటి లేక అనేక దశలలో జరుగవచ్చు. సాధారణంగా ఈ సేంద్రియ చర్యను క్రింది విధంగా చూపవచ్చును.

పదార్థము + కారకము ⟶ [మధ్యస్థ స్థితి (మరియు / లేదా) పరివర్తన స్థితి] ⟶ ఉత్పన్నము.

ఇక్కడ సేంద్రియ అణువు అయిన పదార్థము రసాయన మార్పునకు లోనవుతుంది. కారకము అనునది సేంద్రియ, అసేంద్రియ, ఉష్ణము లేదా ఫోటాన్‌లుగా ఉండి రసాయన మార్పుకు కారణము అగును.

అనేక రసాయన చర్యలు ఒకటి లేక అనేక సాధారణ దశలలో జరుగునని సూత్రీకరించబడినవి. ప్రతిదశ శక్తి అవరోధం గుండా జరిగి స్వల్పకాలిక మధ్యస్థక్రియాజనితాలు లేదా పరివర్తన స్థితులు ఏర్పడడానికి దారి తీస్తుంది. పదార్థము నుండి ఉత్పన్నము వరకు జరిగే రసాయన మార్పును సమిష్టిగా సూచించే సాధారణ దశల శ్రేణిని చర్యావిధానము (mechanism of the reaction) అని అంటారు. ఈ చర్యా విధానములో నెమ్మదిగా జరిగే దశ చర్య యొక్క మొత్తం రేటును నిర్ణయిస్తుంది.

11th_Chemistry_Telugu_Medium_Unit_12 Folder.indd 164 17-03-2023 14:38:26

12.1.1 సేంద్రియ చర్యా విధానములో మూలాధారమైన భావనలు

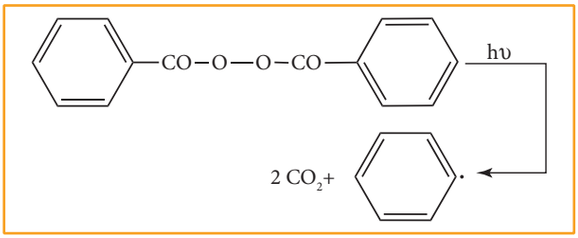
రసాయన చర్య జరిగే సమయంలో ప్రతి దశలో సంభవించే మార్పులను వివరించే సైద్ధాంతిక విధానమే చర్యావిధానము. ఎలక్ట్రాన్‌ల ప్రవాహ దిశను మరియు చర్యా సమయంలో ఏర్పడిన మధ్యస్థ క్రియాజనితాలను అవగాహన చేసుకోవడం ద్వారా సేంద్రియ చర్యను అర్థం చేసుకోవచ్చును. ఎలక్ట్రాన్ ప్రవాహ దిశను వక్ర బాణపు గుర్తుతో సూచించవచ్చును. ఒక ఎలక్ట్రాన్‌జత కదలిక ద్విదశా బాణపు గుర్తుతో సూచించబడి ఋణ ఆవేశం నుండి మొదలై ఎలక్ట్రాన్‌లను బదిలీ చేయవలసిన పరమాణువుతో ముగుస్తుంది.

12.1.2 సమయోజనీయ బంధ విచ్ఛిత్తి (Fission of a covalent bond)

అన్ని సేంద్రియ అణువులలో సమయోజనీయ బంధాలు ఉంటాయి. ఇవి, పరమాణువుల మధ్య ఎలక్ట్రాన్‌లను పరస్పరం పంచుకోవడం ద్వారా ఏర్పడుతాయి. ఈ సమయోజనీయ బంధాలు రెండు రకాలుగా విచ్ఛిన్నమవుతాయి. అవి సమవిచ్ఛిత్తి/ సమచీలిక (సౌష్ఠవ విభజన) మరియు అసమవిచ్ఛిత్తి/ అసమచీలిక (అసౌష్ఠవ విభజన). పదార్థములో ఒక బంధం యొక్క చీలిక కారకం యొక్క స్వభావం (దాడి చేసే కారకం) ద్వారా ప్రభావితమవుతుంది.

సమవిచ్ఛిత్తి (Homolytic Cleavage)

సమ విచ్ఛిత్తి ప్రక్రియలో సమయోజనీయ బంధం సౌష్ఠవంగా విచ్ఛిన్నమై తద్వారా ప్రతిబంధిత పరమాణువు ఒక ఎలక్ట్రాన్‌ను కలిగి వుంటుంది. దీనిని సగం తల బాణం (చేప గాలం ముల్లు) తో సూచిస్తారు. ఈ రకమైన చీలిక అధిక ఉష్ణోగ్రత వలన కలగవచ్చు లేదా సమాన ఋణవిద్యుదాత్మకత మరియు అధ్రువ సమయోజనీయ బంధం కలిగిన రెండు పరమాణువుల అతి నీల లోహిత కాంతికి గురియైన ఇటువంటి సమవిచ్ఛిత్తి కలుగవచ్చు. ఇటువంటి అణువులలో బంధాల చీలిక ఫలితంగా స్వేచ్ఛారాడికల్‌లు (free radicals) ఏర్పడుతాయి. అవి స్వల్పకాల పరిమితి మరియు అధిక క్రియాశీలతను కలిగివుంటాయి. పదార్థములలో సమ విచ్ఛిత్తి కలిగించు కారక రకాలను ప్రారంభ స్వేచ్ఛారాడికల్‌లు (free radical initiators) అని అంటారు. ఉదాహరణకు అజోబిస్ ఐసో బ్యుటిరో నైట్రైల్ (Azobisisobutyronitrile (AIBN)) మరియు బెంజోయిల్ పెరాక్సైడ్లు (benzoyl peroxide) లాంటి పెరాక్సైడు మొదలగునవి, పాలిమరీకరణ (Polymerisation) చర్యలలో ప్రారంభ స్వేచ్ఛారాడికల్‌లుగా ఉపయోగిస్తారు.



ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్‌తో కూడిన స్వేచ్ఛా రాడికల్ తటస్థమైనది మరియు అస్థిరమైనది కావున ఇది స్థిరత్వం కలిగియుండుటకు ఎలక్ట్రాన్ పొందు ధోరణి కలిగియుండును. ఆల్కైల్ స్వేచ్ఛా రాడిక్‌ల్‌లు ఏర్పడుటకు సేంద్రియ చర్యలు C-C బంధములలో సమ విచ్ఛిత్తిలో పాల్గొంటాయి. ఆల్కైల్ స్వేచ్ఛారాడికల్‌ల స్థిరత్వము క్రింద చూపిన క్రమములో ఉండును

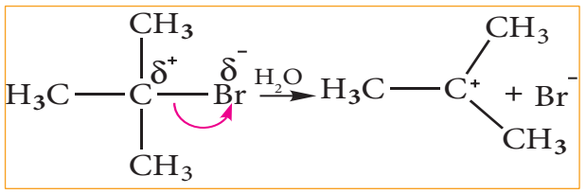
$$^{\cdot}C(CH_3)_3 > {}^{\cdot}CH(CH_3)_2 > {}^{\cdot}CH_2CH_3 > {}^{\cdot}CH_3$$

అసమవిచ్ఛిత్తి (Heterolytic Cleavage)

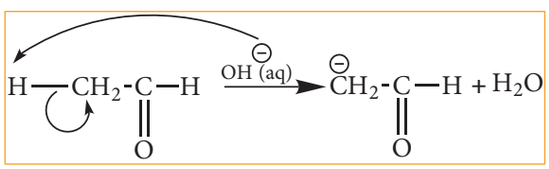
అసమవిచ్ఛిత్తి ప్రక్రియలో సమయోజనీయ బంధం అసౌష్ఠవంగా విడిపోయి ఒక పరమాణువు బంధంలోని జత ఎలక్ట్రాన్‌లను నిలుపుకొంటుంది. దీని ఫలితంగా కేటయాన్ మరియు ఆనయాన్‌లు ఏర్పడుతాయి. రెండు బంధిత పరమాణువులలో ఎక్కువ ఋణవిద్యుదాత్మకత కలిగిన పరమాణువు ఆనయాన్‌గాను మరియు వేరొక పరమాణువు కేటాయాన్ గాను ఏర్పడుతాయి. ఈ చీలికలో అధిక ఋణవిద్యుదాత్మకత గల పరమాణువు వైపుగా వక్ర బాణపు గుర్తును సూచిస్తారు.

11th_Chemistry_Telugu_Medium_Unit_12 Folder.indd 165 17-03-2023 14:38:26

ఉదాహరణకు తృతీయ బ్యుటైల్ బ్రోమైడ్, (tert-butyl bromide) లోని C-Br బంధం ధ్రువబంధం ఎందుకంటే బ్రోమిన్, కార్బన్ కంటే ఎక్కువ ఋణవిద్యుదాత్మకతను కలిగివుంటుంది. కనుక C-Br బంధంలో బంధన ఎలక్ట్రాన్‌లు కార్బన్ కంటే Br చేత అధికంగా ఆకర్షింపబతాయి. అందువలన C-Br జల విశ్లేషణ సమయంలో అసమ విచ్ఛిత్తికి లోనయి తృతీయ బ్యుటైల్ కేటాయాన్ ఏర్పడుతుంది.

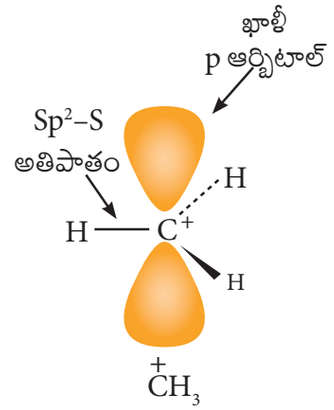


ఆల్డిహైడ్‌లు లేదా కీటోన్లలో కనిపించే (C-H) బంధపు చీలికను మనం పరిశీలిద్దాం. హైడ్రోజన్ కంటె కార్బన్ అధిక ఋణవిద్యుదాత్మకతా ధర్మమును కలిగియుండునని మనకు తెలుసు. కావున C-H బంధాల అసమవిచ్ఛిత్తి కార్బేనయాన్ ఏర్పడడానికి కారణమవుతుంది. (కార్బన్ ఋణావేశమును కలిగివుంటుంది) ఉదాహరణకు ఆల్డాల్ సాంద్రీకరణలో OH^- అయాన్ ఆల్డిహైడ్ నుండి α– హైడ్రోజన్‌ను సంగ్రహిస్తుంది. ఇది ఈ క్రింద పేర్కొనబడిన విధంగా కార్బేనయాన్ ఏర్పడడానికి దారితీస్తుంది.



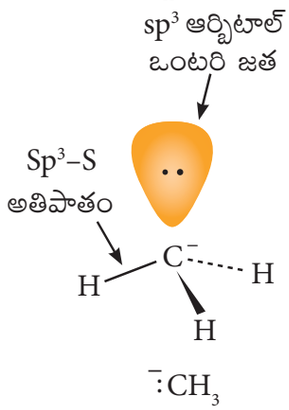
కార్బోకేటాయాన్‌లో, గల కార్బన్ సంకరకరణము

కార్బోకేటాయాన్‌లో, ధనావేశము కలిగిన కార్బన్ sp^2 సంకరకరణము చెందును. కావున ఇది సమతల నిర్మాణమును కలిగి యుండును. అటువంటి కార్బోకేటాయాన్ ఏర్పరచు చర్యలో క్రింద చూపిన విధంగా ఋణావేశము కల పదార్థముల (న్యూక్లియోఫైల్స్) దాడి కార్బోకేటాయాన్‌కు ఇరువైపులలో ఎటునుంచైనా ఈ క్రింద చూపిన విధంగా జరగవచ్చు.

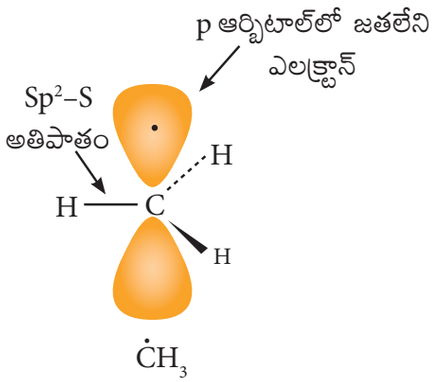


పటము 12.1 (అ) కార్బోకేటయాన్ ఆకృతి

సాధారణంగా కార్బేనయాన్‌లు పిరమిడ్ ఆకృతిలో ఉండును మరియు ఒక sp^3 సంకరీకరణ ఆర్బిటాల్‌లో ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్‌లు ఆక్రమించును. ఆల్కైల్ స్వేచ్ఛారాడికల్ ఆకారం పిరమిడ్ లేక సమతల ఆకారము కావచ్చును.



పటము 12.1 (ఆ) కార్బేనయాన్ ఆకృతి



పటము 12.1 (ఇ) కార్బన్ రాడికల్ ఆకృతి

ఆల్కైల్ కార్బోకేటాయానులు మరియు కార్బేనయానుల సాపేక్ష స్థిరత్వము ఇచ్చట ఇవ్వబడినది.

11th_Chemistry_Telugu_Medium_Unit_12 Folder.indd 166 17-03-2023 14:38:27

కార్బోకేటయానుల సాపేక్ష స్థిరత్వము

$^{+}C(CH_3)_3 > {}^{+}CH(CH_3)_2 > {}^{+}CH_2CH_3 > {}^{+}CH_3$

కార్బేనయానుల సాపేక్ష స్థిరత్వము

$^{-}C(CH_3)_3 < {}^{-}CH(CH_3)_2 < {}^{-}CH_2CH_3 < {}^{-}CH_3$

అసమవిచ్ఛిత్తి కన్నా సమవిచ్ఛిత్తి జరపడానికి ఎక్కువ శక్తి అవసరము

12.1.3 న్యూక్లియోఫైల్‌లు మరియు ఎలక్ట్రోఫైల్‌లు

ధనవిద్యుదావేశ కేంద్రకముపై అధిక ఆకర్షణ కలిగిన కారకాలను న్యూక్లియోఫైల్‌లు అంటారు. ఈ న్యూక్లియోఫైల్‌లు బంధములో పాల్గొనని జంట ఎలక్ట్రాన్‌లు కల పరమాణువులగుటచే అన్వేషించి సమయోజనీయ బంధం ఏర్పరచుకొనును. ఏర్పడిన బంధం ఈ విధంగా స్థిరపడును సాధారణంగా ఇవి ఋణావేశ అయానులు లేక ఎలక్ట్రాన్‌లు అధికంగా గల తటస్థ అణువులు. (ఒకటి లేక అంతకన్నా ఎక్కువ ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్‌లను కలిగియుండును). లూయిస్ క్షారములన్నీ న్యూక్లియోఫైల్‌లుగా ప్రవర్తించును.

రకములు	ఉదాహరణలు	ఎలక్ట్రాన్ అధిక ప్రదేశము
బంధంలో పాల్గొనని జంట ఎలక్ట్రాన్‌లు కలిగియున్న తటస్థ అణువులు.	అమ్మోనియా (NH_3) మరియు అమైన్‌లు (RNH_2)	N:
	నీరు (H_2O), ఆల్కహాల్‌లు (ROH) మరియు ఈథర్‌లు (R-O-R)	:O:
	హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ (H_2S) మరియు థయోల్స్ (RSH)	:S:
ఋణావేశము కలిగిన న్యూక్లియోఫైల్‌లు	క్లోరైడ్‌లు (Cl^-), బ్రోమైడ్‌లు (Br^-) మరియు అయోడైడ్‌లు (I^-)	X^-
	హైడ్రాక్సైడ్ (HO^-), ఆల్కాక్సైడ్ (RO^-) మరియు కార్బాక్సిలేట్ అయాన్‌లు ($RCOO^-$)	O^-
	సయనైడ్ (CN^-)	N^-

ఎలక్ట్రోఫైల్స్ అనునవి ఋణావేశము లేక ఎలక్ట్రాన్ అధిక కేంద్రకము వైపు ఆకర్షించబడే కారకాలు. అవి ధనావేశపూరిత అయానులు లేక ఎలక్ట్రాన్ లోపిత తటస్థ అణువులుగా ఉండును. లూయిస్ ఆమ్లములన్నియు ఎలక్ట్రోఫైల్‌లుగా ప్రవర్తించును. $SnCl_4$ వంటి తటస్థ అణువులు కూడా ఎలక్ట్రోఫైల్‌ల వలె పని చేస్తాయి. ఎందుకంటే ఇది ఖాళీ d– ఆర్బిటాళ్ళను కలిగి ఉండి ఇతర అణువులు లేదా పరమాణువుల నుండి ఎలక్ట్రాన్‌లను సంక్రమింప చేయగలదు.

రకములు	ఉదాహరణలు	ఎలక్ట్రాన్ లోపిత ప్రదేశము
తటస్థ ఎలక్ట్రోఫైల్‌లు	కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్ (CO_2), డైక్లోరోకార్బీన్ ($:CCl_2$)	C
	అల్యూమినియం క్లోరైడ్ ($AlCl_3$), బోరాన్ ట్రైఫ్లోరైడ్ (BF_3) మరియు ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్ ($FeCl_3$)	లోహము (M)
ధనావేశ పూరితమైన ఎలక్ట్రోఫైల్‌లు	కార్బోకేటయాన్‌లు (R^+)	C^+
	ప్రోటాన్ (H^+)	H^+
	ఆల్కైల్ హాలైడ్‌లు (RX)	X^+
	నైట్రోసోనియం అయాన్ (NO^+)	O^+
	నైట్రోనియం అయాన్ ($^{+}NO_2$)	N^+

11th_Chemistry_Telugu_Medium_Unit_12 Folder.indd 167 17-03-2023 14:38:27

మీకు తెలుసా?

X-కిరణాలు, సిగరెట్ పొగ, పారిశ్రామిక రసాయనాలు మరియు వాయు కాలుష్య కారకాలు మానవ శరీరం ప్రసరించిన స్వేచ్ఛారాడికల్‌లను ఉత్పత్తి చేయును. స్వేచ్ఛారాడికల్‌లు కణత్వచాలను బాధింపచేయుటతో పాటు అనేక రకాల కాన్సర్ ప్రమాదాలను పెంచుతాయి, రక్త నాళాల లోపలి పొరలను దెబ్బతీస్తాయి మరియు గుండెజబ్బులు, పక్షవాతములకు దారితీస్తాయి. స్వేచ్ఛారాడికల్ ప్రభావాలను ఎదుర్కొనడానికి శరీరం విటమినులను మరియు ఖనిజాలను ఉపయోగిస్తుంది. పండ్లలో యాంటి ఆక్సిడెంట్లు ఉంటాయి. ఇవి స్వేచ్ఛారాడికల్‌ల ప్రభావాన్ని తగ్గిస్తాయి.

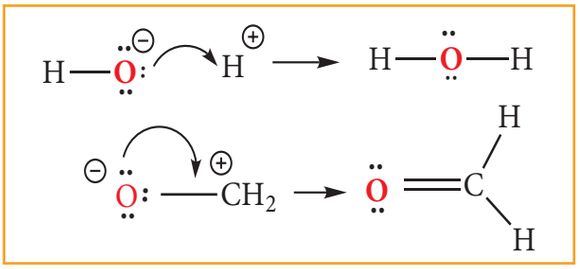
12.1.4 సేంద్రియ చర్యలలో ఎలక్ట్రాన్ చలనము

అన్ని సేంద్రియ చర్యలను ఈ క్రింది ఎలక్ట్రాన్ చలనముల ద్వారా అర్థము చేసుకోగలము. చర్యా సమయము నందు ఎలక్ట్రాన్ పున:పంపిణీ జరుగును. ఎలక్ట్రాన్ చలనము పదార్థ స్వభావము, కారకము మరియు ప్రస్తుత పరిస్థితులపై ఆధారపడి వుంటుంది. ఎలక్ట్రాన్‌ల ప్రవాహం వక్ర బాణపు గుర్తుల ద్వారా సూచించబడుతుంది. చిత్రములో చూపిన విధంగా ఎలక్ట్రాన్‌లు ఎలా కదులుతాయో అని తెలుసుకొనచ్చును. ఈ ఎలక్ట్రాన్ చలనములు బంధ విచ్ఛిన్నమునకు లేదా బంధం ఏర్పడడానికి (సిగ్మా లేదా pi బంధము) కారణమవుతాయి. ఎలక్ట్రాన్ కదలిక సగం తలతో వంగిన బాణపు గుర్తుల ద్వారా సూచించబడును.

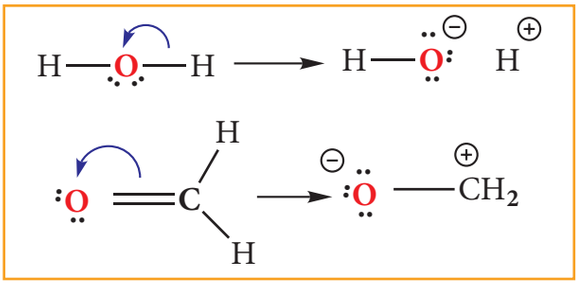
ఎలక్ట్రాన్ చలనములు మూడు రకాలుగా వర్గీకరింపబడినవి.

- ఒంటరి జత, బంధపు జతగా మారును.
- బంధపు జత, ఒంటరి జతగా మారును
- ఒక బంధము విడిపోయి మరియొక బంధముగా మారును.

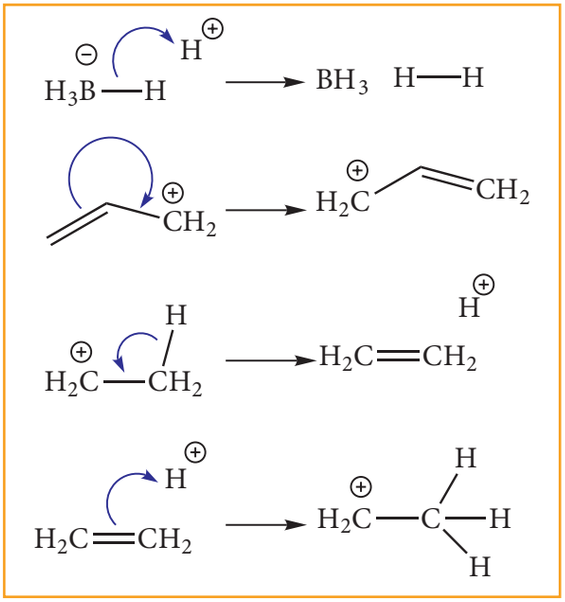
రకము 1 : ఒంటరి జత నుండి బంధపు జతకు



రకము 2:బంధపు జత నుండి ఒంటరి జతకు



రకము 3: బంధపు జత నుండి మరియొక బంధపు జతకు



12.1.5 సమయోజనీయ బంధములలో ఎలక్ట్రాన్ స్థానభ్రంశ ప్రభావములు

సేంద్రియ అణువుల ధర్మాలైన స్థిరత్వం, చర్యాశీలత క్షారతత్వము మొదలగునవి సమయోజనీయ బంధాలలో జరిగే ఎలక్ట్రాన్‌ల స్థానభ్రంశం ద్వారా ప్రభావితమవుతాయి. ఈ కదలిక బంధానికి

11th_Chemistry_Telugu_Medium_Unit_12 Folder.indd 168 17-03-2023 14:38:27

దగ్గరగా ఉన్న పరమాణువుల/సమూహాల ద్వారా లేదా ఒక కారకం ఒక అణువునకు చేరుకున్నపుడు ప్రభావితమగును. స్థానభ్రంశ ప్రభావాలు శాశ్వతంగా లేక తాత్కాలికంగా ఉంటాయి. కొన్ని సందర్భాలలో అణువులో ఉన్న ఒక పరమాణువు లేదా ప్రతిక్షేపిత సమూహము కారణంగా ఎలక్ట్రాన్ స్థానభ్రంశ బంధము యొక్క శాశ్వత ధ్రువణతకు కారణమవుతుంది మరియు ఇది తగిన పరిస్థితులలో బంధము యొక్క విచ్ఛితికి దారితీస్తుంది. ఎలక్ట్రాన్ స్థానభ్రంశములను ప్రేరేపక ప్రభావం (inductive effect (I)), అనునాద ప్రభావము, (resonance effect (R)) ఎలక్ట్రో మెరిక్ ప్రభావము (E) మరియు అతిసంయుగ్మము (hyper conjugation) అని వర్గీకరించవచ్చును.

ప్రేరేపక ప్రభావము (Inductive effect (I)):

ఒక అణువులో ప్రక్కతల బంధాలు పరమాణువులు లేదా సమూహములు ఉండుట వలన సమయోజనీయ బంధము యొక్క ధ్రువణతలోని మార్పును ప్రేరేపక ప్రభావము అందురు. ఇది ఒక శాశ్వత దృగ్విషయము.

ఈథేన్ మరియు ఇథైల్‌క్లోరైడ్‌ను ఉదాహరణలుగా పరిగణించడం ద్వారా ప్రేరేపక ప్రభావాన్ని పరిశీలిద్దాం. ఈథేన్‌లోని C-C బంధము ధ్రువ రహితంగా ఉండగా, ఇథైల్‌క్లోరైడ్‌లోని C-C బంధము ధ్రువత్వమును కలిగియుంటుంది. కార్బన్ కంటే క్లోరిన్ ఎక్కువ ఋణావిద్యుదాత్మకం అని మనకు తెలుసు, అందువలన ఇది C-Cl బంధములోనున్న భాగస్వామ్య ఎలక్ట్రాన్‌లను, క్లోరిన్ తన వద్దకు ఆకర్షించి బంధమును ఏర్పరచును. దీని ఫలితంగా క్లోరిన్‌పైన కొద్ది ఋణావేశము, దానితో బంధింపబడిన C పైన కొద్ది ధనావేశము ఏర్పడును. దీనిని భర్తీచేయుటకు C_1 తనకు మరియు C_2 కు మధ్య ఉన్న ఎలక్ట్రాన్ భాగస్వామ్య జతను ఆకర్షిస్తుంది. ఈ ధ్రువణ ప్రభావమును ప్రేరేపక ప్రభావము అందురు. ఈ ప్రభావం ప్రక్కనున్న బంధములపై అత్యధికంగా ఉండును. అయితే ఈ పరిణామము Cl నుండి దూరముగా వెళ్ళుకొలది తగ్గును. మనము C_1 నుండి దూరముగా వెళ్ళుకొలది గరిష్ఠంగా రెండు కార్బన్‌లను పరిశీలించవచ్చును. క్రియాశీల సమూహము నుండి నాలుగు బంధముల తర్వాత చాలా బలహీన ప్రభావాన్ని గమనించవచ్చును.

$$\overset{\delta\,\delta+}{CH_3}\overset{2}{\rightarrow}\overset{\delta+}{CH_2}\overset{1}{\rightarrow}\overset{\delta-}{Cl}$$

ప్రేరేపక ప్రభావమునకు ఇది ఒక ముఖ్య గమనిక ఇది ఎలక్ట్రాన్‌లను ఒక పరమాణువు నుండి మరొక పరమాణువునకు బదిలీ చేయదు. కాని స్థానభ్రంశ ప్రభావము శాశ్వతంగా ఉంటుంది. ప్రేరేపక ప్రభావము ఒక నిర్దిష్ట పరమాణువు లేదా ప్రేరేపక సమూహము జతచేయబడిన కార్బన్‌కు ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రతను ఉపసంహరించు కోవడం (withdraw) లేదా దానం చేసే సామర్థ్యాన్ని సూచిస్తుంది. ఈ సామర్థ్యం ఆధారంగా ప్రతిక్షేపితములు +I సమూహాలు మరియు -I సమూహాలుగా వర్గీకరించబడినవి. సిగ్మా సమయోజనీయ బంధం ద్వారా ఎలక్ట్రాన్‌ను విడుదల చేసే ప్రభావం +I అని ఉపసంహరించుకొనే ప్రభావాన్ని -I ప్రభావం అని అందురు.

అధిక ఋణ విద్యుదాత్మక పరమాణువులు మరియు ఒక ధనావేశమును కలిగియున్న పరమాణు సమూహములను ఎలక్ట్రాన్ ఆకర్షణ సమూహములు లేక -I సమూహములు అందురు.

ఉదాహరణకు: -F, -Cl, -COOH, $-NO_2$, $-NH_2$

ప్రతిక్షేపిత సమూహము యొక్క ఎలక్ట్రాన్‌ను ఆకర్షించు ధర్మము అధికంగా ఉన్నప్పుడు దానికి -I ప్రభావము అధికంగా ఉండును. కొన్ని సమూహముల యొక్క -I ప్రభావ క్రమము క్రింది విధంగా ఉండును.

$NH_3^+ > NO_2 > CN > SO_3H > CHO > CO > COOH > COCl > CONH_2 > F > Cl > Br > I > OH > OR > NH_2 > C_6H_5 > H$

అధిక ధనవిద్యుదాత్మకత కలిగిన పరమాణువులు మరియు ఋణవిద్యుదావేశము కలిగిన సమూహములు ఎలక్ట్రాన్‌ను దానం చేయబడుటను +I సమూహములు అందురు.

11th_Chemistry_Telugu_Medium_Unit_12 Folder.indd 169 17-03-2023 14:38:27

ఉదాహరణ: క్షారయుత లోహములు, మిథైల్, ఇథైల్ వంటి ఆల్కైల్ సమూహములు CH_3O^-, $C_2H_5O^-$, COO^- వంటి ఋణావేశ సమూహములు.

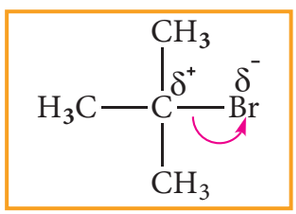
సేంద్రియ మూలకాలలో ఋణ విద్యుదాత్మకత తక్కువగా ఉన్నప్పుడు +I ప్రభావము అధికంగా ఉండును. కొన్ని ఆల్కైల్ సమూహముల యొక్క +I ప్రభావ సాపేక్ష క్రమము ఈ క్రింది విధముగా ఉండును.

$$-C(CH_3)_3 > -CH(CH_3)_2 > -CH_2CH_3 > -CH_3$$

ప్రేరేపక ప్రభావము కారణముగా సేంద్రియ సమ్మేళనములలో కొన్ని ధర్మాలలో ఏర్పడు మార్పులను మనం అర్థం చేసుకోగలము.

చర్యాశీలత (Reactivity):

హాలోజన్ వంటి అధిక ఋణ విద్యుదాత్మక పరమాణువును ఒక కార్బన్‌తో జతచేయబడినపుడు C-X బంధ ధ్రువంగా మారుతుంది. ఇటువంటి సందర్భాలలో చర్యా సమయము నందు లోనికి వచ్చు న్యూక్లియోఫైల్ ధ్రువణం చెందిన కార్బన్‌ను దాడి చేయుటకు అనుకూలమైన పరిస్థితులను హాలోజన్ యొక్క -I ప్రభావము ఏర్పాటు చేస్తుంది. కావున చర్యాశీలతను పెంచుతుంది..

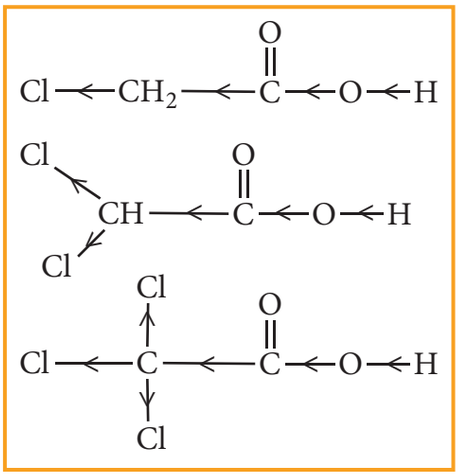


కార్బొనైల్ కార్బన్‌కు దగ్గరగా -I సమూహము బంధింపబడినచో, ఆ సమూహము కార్బొనైల్ కార్బన్‌పై ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రతను తగ్గించును. కావున న్యూక్లియోఫిలిక్ సంకలన చర్య రేటును పెంపొందించును.

కార్బాక్సిలికామ్లముల ఆమ్లతత్వము:

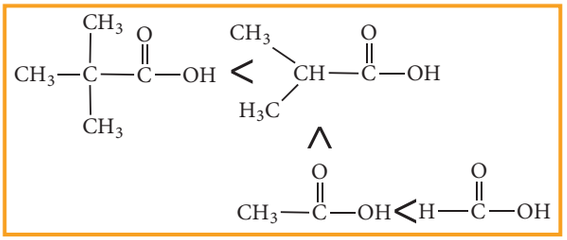
కార్బాక్సిలికామ్లము సమూహమునకు దగ్గరగా ఉన్న కార్బన్‌తో హాలోజన్‌ను బంధించినపుడు హాలోజన్ యొక్క -I ప్రభావ కారణముగా అది బంధపు ఎలక్ట్రాన్‌లను తన వైపు ఆకర్షించుట ద్వారా H^+ అయనీకరణము సులభమగును. క్లోరో అసిటికామ్లము యొక్క ఆమ్లత్వముల వరుస క్రమము ఈ క్రింది విధముగా ఉన్నది.

ట్రైక్లోరో అసిటికామ్లము > డైక్లోరో అసిటికామ్లము > క్లోరో అసిటికామ్లము > అసిటికామ్లము



కార్బాక్సిలిక్ సమూహముతో బంధింపబడి ఉన్న సమూహము యొక్క -I ప్రభావము పెరగడం వలన ఆమ్లము యొక్క బలము అధికమగుచున్నది.

ఇదే విధముగా, ఆల్కైల్ సమూహము యొక్క +I ప్రభావం కారణంగా ఈ క్రింది ఆమ్లముల బలము వరుస క్రమంలో ఇవ్వబడినది.



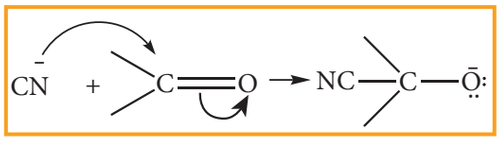
ఎలక్ట్రోమెరిక్ ప్రభావము (E):

ఎలక్ట్రోమెరిక్ అనునది తాత్కాలిక ప్రభావము. ఇది దాడిచేయు కారకంలోని అసంతృప్త సమ్మేళనాల సమక్షంలో పని చేస్తుంది. (>C=C<, >C=O, మొదలగునటువంటి సమ్మేళనాలలో)

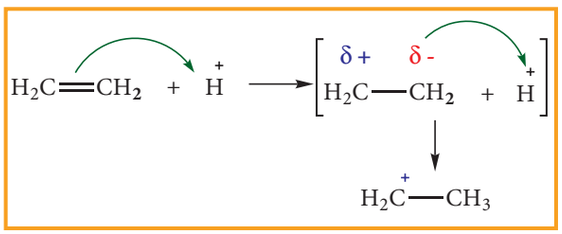
రెండు వేర్వేరు సమ్మేళనములను పరిగణలోనికి తీసుకొందాం. (i) కార్బొనైల్ సమూహమును కలిగి వున్న సమ్మేళనాలు (>C=O) మరియు (ii) ఆల్కీనుల వంటి అసంతృప్త సమ్మేళనములు (>C=C<).

11th_Chemistry_Telugu_Medium_Unit_12 Folder.indd 170 17-03-2023 14:38:27

న్యూక్లియోఫైల్, కార్బొనైల్ సమ్మేళనమునకు చేరుకున్నపుడు C మరియు O ల మధ్య π ఎలక్ట్రాన్‌లు తక్షణమే ఎక్కువ ఋణవిద్యుదాత్మకత ఆక్సిజన్‌నకు మార్చబడతాయి. తత్ఫలితంగా కార్బన్ ఎలక్ట్రాన్ లోపం కలదిగా మారుతుంది, తద్వారా లోనికి వచ్చు న్యూక్లియోఫైల్ కార్బొనైల్ కార్బన్‌తో కొత్త బంధం ఏర్పడడానికి అనుకూలమైన వాతావరణం ఏర్పడుతుంది.

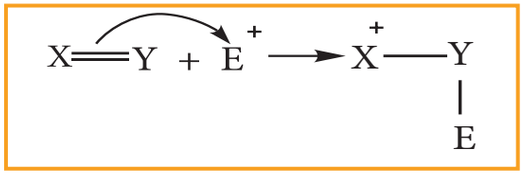


మరోవైపు H^+ వంటి ఎలక్ట్రోఫైల్‌లు ఒక ఆల్కీన్ అణువును చేరునపుడు π ఎలక్ట్రానులు తక్షణమే ఎలక్ట్రోఫైల్‌నకు బదిలీ అవుతాయి. కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్ మధ్య కొత్త బంధం ఏర్పడుతుంది. ఇది ఇతర కార్బన్‌కు ఎలక్ట్రాన్ లోపమును కలిగిస్తుంది. అందువలన ఇది ధనావేశమును పొందును.



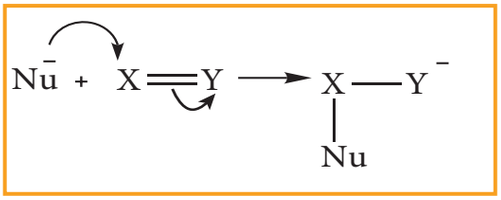
ఎలక్ట్రోమెరిక్ ప్రభావమును E ప్రభావముగా సూచించబడుతుంది. ప్రేరేపక ప్రభావం వలె ఎలక్ట్రోమెరిక్ ప్రభావము +E మరియు -E గా వర్గీకరించబడుతుంది. దాడి చేయు కారకముతో ఒక కొత్త బంధాన్ని ఏర్పరచే దిశ ఆధారంగా ఎలక్ట్రాన్ జత బదిలీచేయబడును.

π ఎలక్ట్రాన్ దాడి చేసే కారకము వైపునకు బదిలీ అయినపుడు దానిని + E (ధనావేశ ఎలక్ట్రోమెరిక్) ప్రభావము అంటారు.



పైన చూపిన విధంగా ఆల్కీన్‌నకు H^+ చేర్చుటను +E ప్రభావమునకు ఉదాహరణ.

దాడి చేసే కారకము నుండి π ఎలక్ట్రాన్ బదిలీ అయినపుడు, దీనిని -E (ఋణావేశ ఎలక్ట్రోమెరిక్) ప్రభావము అంటారు.



పైన చూపిన విధంగా కార్బొనైల్ కార్బన్‌పై CN^- దాడి -E ప్రభావానికి ఒక ఉదాహరణ.

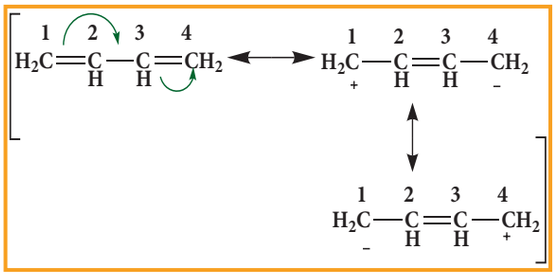
రెజోనెన్స్ లేదా మీసోమెరిక్ ప్రభావము:

రెజోనెన్స్ అనునది ఒక రసాయన దృగ్విషయము ఇది కొన్ని సేంద్రియ సమ్మేళనాలలోని ద్విబంధ స్థానం వద్ద కలిగియుంటుంది. కొన్ని సేంద్రియ సమ్మేళనాలను ఒకటి కంటె ఎక్కువ నిర్మాణాల ద్వారా సూచించవచ్చును, ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్‌ల మరియు బంధపు స్థానములలో మాత్రమే విభిన్నముగా ఉంటాయి. ఇటువంటి నిర్మాణాలను రెజోనెన్స్ నిర్మాణాలు లేదా కెనోనికల్ నిర్మాణాలు (canonical structures) అంటారు. ఈ దృగ్విషయాన్ని రెజోనెన్స్ అంటారు. దీనినే మీసోమెరిసమ్ లేదా మీసోమెరిక్ ప్రభావము అని కూడా అంటారు.

ఉదాహరణకు, బెంజీన్ మరియు సంయుగ్మ వ్యవస్థలైన 1,3-బ్యూటా డైఈన్ వంటి ఏరోమెటిక్ సమ్మేళనాల నిర్మాణాలను ఒకే నిర్మాణం ద్వారా సూచించబడవు మరియు వాటి పరిశీలించబడిన ధర్మములను రెజోనెన్స్ సంకరణము ఆధారంగా వివరించవచ్చును.

1,3 – బ్యూటా డైఈన్‌లో, C^1-C^2 మరియు C^3 – C^4 ల మధ్య బంధము C^2-C^3 కన్నా తక్కువగా ఉండునని భావించారు. అయితే పరిశీలించబడిన బంధ దూరము ఒకే విధంగా ఉన్నది. C^1-C^2 మరియు C^3 –C^4 ల మధ్య రెండు π బంధాలు స్థానికీకరించబడిన సాధారణ నిర్మాణం ద్వారా ఈ ధర్మమును వివరించలేము. క్రింద చూపిన విధంగా వాస్తవానికి π ఎలక్ట్రాన్‌లు స్థానికీకరించబడవు (delocalised).

11th_Chemistry_Telugu_Medium_Unit_12 Folder.indd 171 17-03-2023 14:38:28



ఈ రెజోనెన్స్ నిర్మాణాలను కెనోనికల్ (canonical) రూపాలు అంటారు. వాస్తవ నిర్మాణాలు ఈ మూడు రెజోనెన్స్ నిర్మాణాల మధ్య ఉంటుంది. దీనిని రెజోనెన్స్ సంకరణము అంటారు. రెజోనెన్స్ సంకరణము ఈ క్రింద సూచించబడినది.



సారూప్యమైన ఎలక్ట్రాన్ స్థానభ్రంశ ప్రభావము వలె, బహుళ బంధానికి ప్రక్కతలములో ఉన్న ప్రమేయ సమూహము యొక్క స్వభావం ఆధారంగా మీసోమెరిక్ ప్రభావమును ధనావేశ మీసోమెరిక్ ప్రభావము (+M లేదా +R) మరియు ఋణావేశ మీసోమెరిక్ ప్రభావము (-M లేదా -R) గా వర్గీకరించవచ్చును.

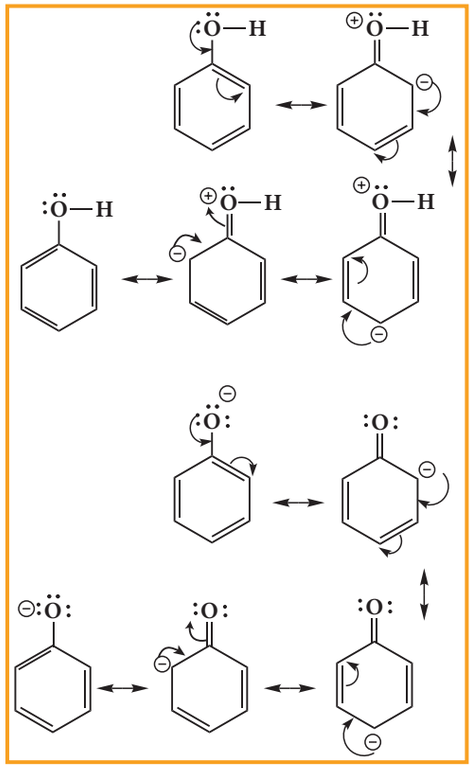
ధనావేశ మీసోమెరిక్ ప్రభావము:

సంయుగ్మ వ్యవస్థకు అనుసంధానించబడిన ప్రతిక్షేపితము నుండి ఎలక్ట్రాన్‌లు దూరంగా వెళ్ళునపుడు ధనాత్మక రెసోనెన్స్ ప్రభావము సంభవించును. సంయుగ్మ వ్యవస్థకు అనుసంధానించబడిన ప్రతిక్షేపితములు ఎలక్ట్రాన్‌ను విడుదల చేసినపుడు కూడా ఇది సంభవించును. ఇటువంటి సందర్భాలలో అనుసంధానించబడిన సమూహము రెజోనెన్స్ ద్వారా ఎలక్ట్రాన్‌లను విడుదల చేయు సామర్థ్యమును కలిగియుండును. ఈ ఎలక్ట్రాన్ విడుదల చేయు సమూహములు సాధారణంగా +R లేక +M సమూహములుగా సూచించబడినవి. ఉదాహరణలు : -OH, -SH, -OR,-SR, -NH_2, -O- మొదలగునవి.

ఋణావేశ మీసోమెరిక్ ప్రభావము:

సంయుగ్మవ్యవస్థకు అనుసంధానించబడిన ప్రతిక్షేపితమునకు దగ్గరగా ఎలక్ట్రాన్‌లు చేరునపుడు ఋణావేశ రెజోనెన్స్ ప్రభావము సంభవించును. సంయుగ్మవ్యవస్థకు అనుసంధానించబడిన ప్రతిక్షేపితములు ఎలక్ట్రాన్‌ను తీసుకొన్నపుడు కూడా ఇది సంభవించును. ఇటువంటి సందర్భాలలో అనుసంధానించబడిన సమూహము రెజోనెన్స్ ద్వారా ఎలక్ట్రాన్‌లను తీసుకొను ప్రవృత్తిని కలిగియుండును. ఈ ఎలక్ట్రాన్ తీసుకొను సమూహములు సాధారణంగా -R లేక -M సమూహములుగా సూచించబడును. ఉదాహరణలు **NO_2, >C=O, -COOH,-C≡N** మొదలగునవి.

ఫీనాల్ ఆమ్లతత్వము వంటి కొన్ని ధర్మములను వివరించుటకు రెజోనెన్స్ ఉపయోగపడును. +M ప్రభావం కారణంగా, ఫీనాల్ కంటె ఫీనాక్సైడ్ అయాన్ అధిక స్థిరత్వము కలిగియుండును. కావున, H^+ అయాన్‌లు ఏర్పడుటకు మరియు ఆమ్లత్వమును చూపుటకు, ఫీనాల్ అయనీకరణమునకు రెజోనెన్స్ తోడ్పడును.



పైన పేర్కొన్న నిర్మాణములు శక్తి అవసరమయ్యే ఫీనాల్ రెజోనెన్స్ నిర్మాణములో ఆవేశము విభజించి ఉన్నదని చూపుతుంది. ఇక్కడ ఫీనాక్సైడ్ అయాన్ విషయంలో అటువంటి సంకరణ నిర్మాణాలు లేవు. ఈ విధంగా పెరిగిన స్థిరత్వము ఫీనాల్ యొక్క ఆమ్ల లక్షణాలకు కారణమవుతుంది.

11th_Chemistry_Telugu_Medium_Unit_12 Folder.indd 172 17-03-2023 14:38:28

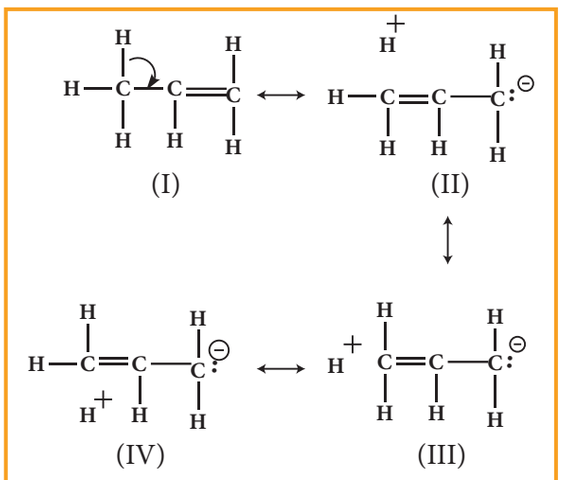
అతిసంయుగ్మము:

σ-బంధపు ఎలక్ట్రాన్‌ల అస్థానీకరణ ధర్మమును అతిసంయుగ్మము **(Hyper conjugation)** అందురు. ఇది ఒక ప్రత్యేక స్థిరీకరణ ప్రభావము **σ**- బంధములో ఉన్న ఎలక్ట్రాన్‌లు (సాధారణంగా **C-H** లేక **C-C** బధం) దాని దగ్గరగా ఉన్న బంధములో పాల్గొనని **p**-ఆర్బిటాల్ లేక **σ*** లేక **π*** వంటి వ్యతిరేక బంధపు ఆర్బిటాల్‌లతో సంబంధము కలిగియుండుట వలన ఏర్పడు ఒక ప్రత్యేక స్థిరీకరణ ప్రభావమును అతిసంయుగ్మము అందురు. ఎలక్ట్రోమెరిక్ ప్రభావములాగా కాకుండా అతిసంయుగ్మము ఒక శాశ్వత ప్రభావము.

ఈ ప్రభావము జరుగుటకు ఒక α-CH సమూహము లేక **π** బంధమునకు ప్రక్కన (sp^2 సంకరణ కార్బన్) పరమాణువులపై గల ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్‌ను కలిగియున్న N,O వంటివి అవసరమగును. బంధపు ఆర్బిటాళ్ళు లేక ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్ జత కలిగియున్న ఆర్బిటాల్‌లు ప్రక్కన గల **p**-ఆర్బిటాల్ లేక π ఆర్బిటాల్‌తో అతిపాతము చెందుట వలన ఈ ప్రభావము ఏర్పడును.

ఉదాహరణ 1:

ప్రొపీన్‌లో మిథైల్ సమూహము యొక్క C-H బంధపు σ-ఎలక్ట్రాన్‌లు ద్వి బంధపు కార్బన్ యొక్క π- ఆర్బిటాళ్ళకు క్రింద సూచించినట్లు అస్థానీకరణం చెందును.

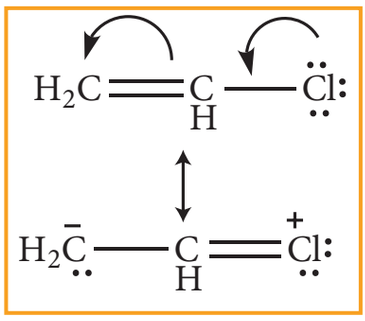


అతి సంయుగ్మ ఫలితంగా ప్రొపీన్ ద్వారా బంధము లేని రెజోనెన్స్ నిర్మాణాలు చూపబడినవి.

పైన పేర్కొన్న నిర్మాణంలో **σ** బంధపు ఎలక్ట్రాన్‌లు రెజోనెన్స్ ద్వారా అస్థానీకరణము చెంది, ఎలక్ట్రాన్‌లను సరఫరా చేయడం వలన మూడు క్రొత్త కెనోనికల్ రూపాలు ఏర్పడుచున్నవి. ఈ విధంగా ఏర్పడిన కెనోనికల్ రూపాలలో (II), (III) & (IV) ప్రోపీన్ యొక్క **α** కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్ పరమాణువుల మధ్య ఒకదానికి బంధము లేదు. అందువలన అతిసంయుగ్మమును "బంధరహిత రెజోనెన్స్" లేక "బేకర్ నాథన్ ప్రభావము" అని కూడా అందురు. ఈ నిర్మాణాలు (II), (III) & (IV) ధ్రువ స్వభావమును కలిగియుంటాయి.

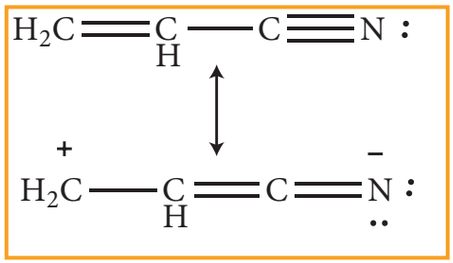
ఉదాహరణ 2:

π-బంధముతో బంధించబడిన కార్బన్ పరమాణువుతో ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్‌లను కలిగిన పరమాణువు లేక సమూహము ఏక బంధముచే బంధించబడిన సమయములో బంధములేని సంయుగ్మప్రభావము పరిశీలించబడుతుంది. రెజోనెన్స్‌లోనికి ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్‌లు ప్రవేశించుట వలన **π** ఎలక్ట్రాన్‌లను స్థానభ్రంశము చెందించు ఫలితంగా ఒకటి కంటె ఎక్కువ నిర్మాణాలు ఏర్పడును.



ఉదాహరణ 3:

ఋణవిద్యుదాత్మకత గల పరమాణువులు లేదా పరమాణువుల సమూహములు **π** బంధముతో సంయుగ్మములో ఉన్నప్పుడు అవి బహుళ బంధము నుండి **π** ఎలక్ట్రానులను ఆకర్షించును.



11th_Chemistry_Telugu_Medium_Unit_12 Folder.indd 173 17-03-2023 14:38:29

కార్బోకేటయాన్‌లకు సంబంధించినంత వరకు, ధనావేశము గల కార్బన్‌తో అతుకబడియున్న ఆల్కైల్ సమూహముల సంఖ్య అధికమైన, అతి సంయుగ్మ నిర్మాణముల సంఖ్య అధికమగును. కావున అనేక రకాల కార్బోకేటాయాన్‌ల స్థిరత్వము తగ్గును. అవి క్రమముగా.

3^0 కార్బోకేటయాన్ > 2^0 కార్బోకేటయాన్ > 1^0 కార్బోకేటయాన్

12.2 సేంద్రియ చర్యల రకాలు

సేంద్రియ సమ్మేళనములు అనేక చర్యలకు గురియగును, అయినప్పటికి ప్రస్తుతము ఈ చర్యలను మనము ఈ క్రింది ఆరు రకములుగా వర్గీకరించవచ్చు.

- ప్రతిక్షేపిత చర్యలు
- సంకలన చర్యలు
- విలోపన చర్యలు
- ఆక్సీకరణము మరియు క్షయకరణ చర్యలు
- పునరమరిక చర్యలు
- పైన పేర్కొన్న చర్యల సంయోగము

12.2.1 ప్రతిక్షేపిత చర్య (స్థానభ్రంశ చర్య)

ఈ చర్యలో కార్బన్ పరమాణువుతో అతుకబడిన ఒక పరమాణువు లేక పరమాణు సమూహము మరియొక క్రొత్త పరమాణువు లేక పరమాణువుల సమూహము చేత స్థానభ్రంశము చేయబడును. దాడి చేయు కారకముల స్వభావమునానుసరించి ఈ చర్యలను ఈ క్రింది విధంగా వర్గీకరించవచ్చును.

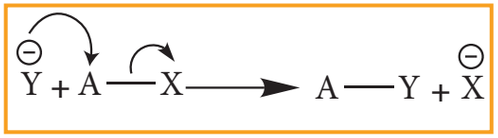
i. న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపిత చర్య

ii. ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపిత చర్య

iii. స్వేచ్ఛారాడికల్ ప్రతిక్షేపిత చర్య

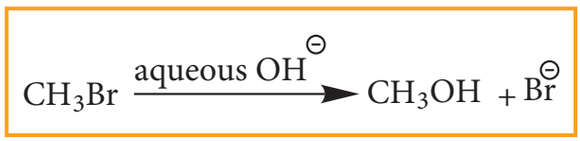
(i) **న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపిత చర్య:**

ఈ చర్యను క్రింది విధంగా సూచించవచ్చును.



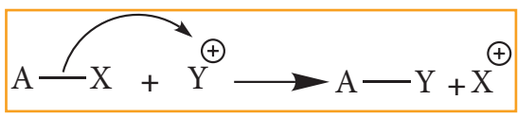
ఇక్కడ Y^- అనునది బంధంలోనికి వచ్చు న్యూక్లియోఫైల్ లేక దాడి చేయు పదార్థము మరియు X^- అనునది బహిర్గతమగు సమూహము.

ఉదాహరణ: ఆల్కైల్ హేలైడ్ల జల విశ్లేషణ



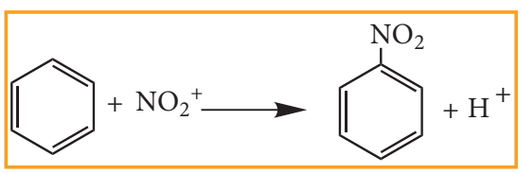
ఆలిఫాటిక్ న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపిత చర్యలు S_N1 లేక S_N2 విధానము ద్వారా జరుగును. ఈ విధానముల వివరములు పాఠ్యాంశము 14 లో ఇవ్వబడినవి.

(ii) **ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపిత చర్య:**



ఇక్కడ Y^+ అనునది ఒక ఎలక్ట్రోఫైల్.

ఉదాహరణ: బెంజీన్ యొక్క నైట్రేషన్



ఆరోమాటిక్ ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపిత చర్యల *(EAS)* విధానమును పాఠ్యాంశము 13 లో విపులంగా చర్చించుకొందాం.

(iii) **స్వేచ్ఛారాడికల్ ప్రతిక్షేపిత చర్య:**

$$A—X + \dot{Y} \longrightarrow A—Y + \dot{X}$$

$$CH_4 + \dot{Cl} \longrightarrow \dot{C}H_3 + HCl$$

ఆలిఫాటిక్ ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపిత చర్య

ఒక సాధారణ ఆలిఫాటిక్ ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపిత చర్యను ఈ క్రింది విధంగా సూచించవచ్చును.

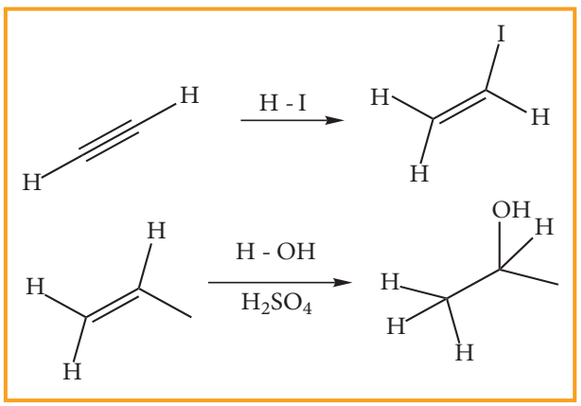
$$R\text{-}X + E^{\oplus} \longrightarrow R\text{-}E + X^{\oplus}$$

$$R_2NH + \overset{+}{N}O \rightarrow R_2N\text{–}NO + H^+$$

11th_Chemistry_Telugu_Medium_Unit_12 Folder.indd 174 17-03-2023 14:38:29

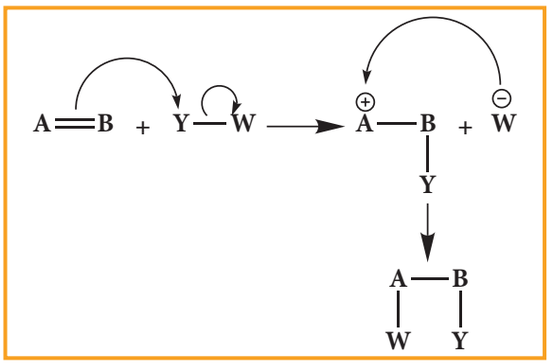
12.2.2 సంకలన చర్యలు:

ఇది ఒక అసంతృప్త సమ్మేళనము యొక్క ప్రత్యేక లక్షణ చర్య [C-C స్థానీకరించబడిన ద్విబంధము లేక త్రిబంధము కలిగిన సమ్మేళనములు]. ఈ చర్యలో రెండు అణువులు కలిసి ఒకే ఉత్పన్నమును ఇచ్చును. ప్రతిక్షేపిత చర్య వలె ఈ చర్యలు కూడా న్యూక్లియోఫిలిక్, ఎలక్ట్రోఫిలిక్ మరియు స్వేచ్ఛారాడికల్ సంకలన చర్యలుగా వర్గీకరించవచ్చును. ఇది చర్యను ప్రారంభించు కారకము యొక్క రకముపై ఆధారపడి ఉంటుంది. సంకలన చర్యా సమయము నందు ఒక బంధము విచ్ఛిన్నము చెంది, రెండు క్రొత్త బంధములుగా ఏర్పడుట వలన చర్యకు లోనగు పదార్థము యొక్క సంకరకరణము మార్పుచెందును. (ఆల్కీన్‌ల యొక్క సంకలన చర్యలు $sp^2 \rightarrow sp^3$ గాను, ఆల్కైన్‌లలో sp $\rightarrow sp^2$గా మార్పు చెందును)

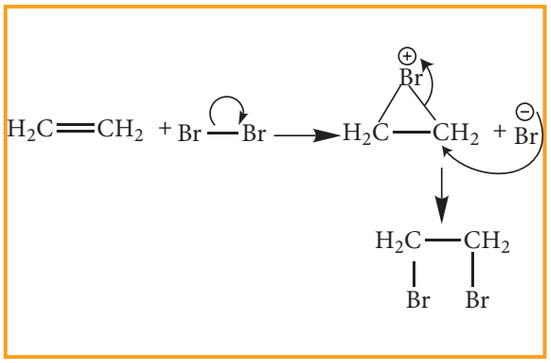


ఎలక్ట్రోఫిలిక్ సంకలన చర్య:

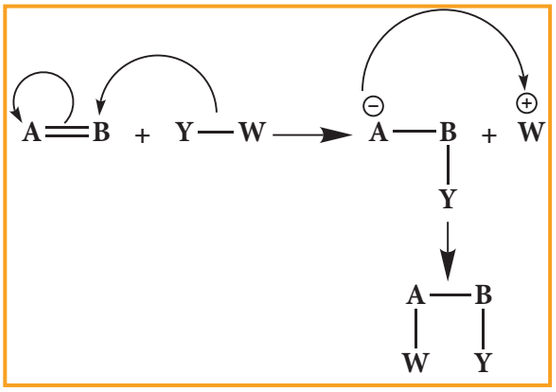
ఒక సాధారణ ఎలక్ట్రోఫిలిక్ సంకలన చర్యను ఈ క్రింది విధంగా సూచించవచ్చును.



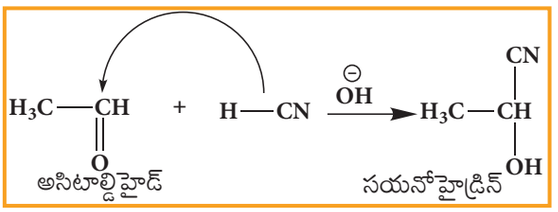
ఆల్కీన్‌లు బ్రోమినేషన్ చెంది బ్రోమో ఆల్కేన్‌లను ఇచ్చు చర్యకు ఒక ఉదాహరణము.



న్యూక్లియోఫిలిక్ సంకలన చర్య:

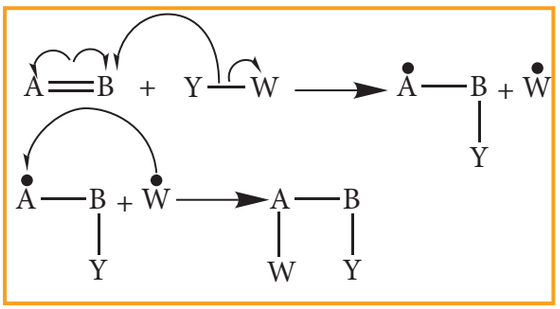


ఉదాహరణ: అసిటాల్డిహైడ్ HCN సంకలన చర్య

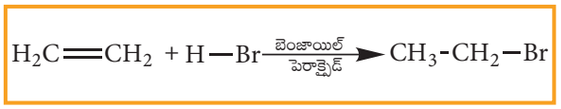


స్వేచ్ఛారాడికల్ సంకలన చర్య:

ఒక సాధారణ స్వేచ్ఛారాడికల్ సంకలన చర్యను ఈ క్రింది విధంగా సూచించవచ్చును.



11th_Chemistry_Telugu_Medium_Unit_12 Folder.indd 175 17-03-2023 14:38:30

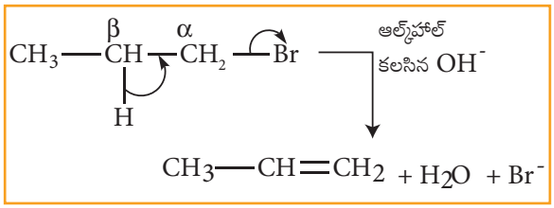


పై చర్యలో, బెంజాయిల్ పెరాక్సైడ్ ఒక రాడికల్ ప్రారంభకముగా పనిచేయును. ఈ విధానంలో స్వేచ్ఛారాడికల్స్ పాలుపంచుకొంటాయి.

విలోపన (Elimination) చర్యలు :

ఈ చర్యలో అణువు నుండి రెండు ప్రతిక్షేపితములు బహిర్గతమగును. బహిర్గతమగు సమూహములను తొలగించుటకు ముందుగా బంధింపబడియున్న కార్బన్ పరమాణువుల మధ్యగల C=C ద్విబంధం ఏర్పడును. బహిర్గత చర్యలు ఎప్పుడూ సంకరకరణ మార్పులతో జరుగును.

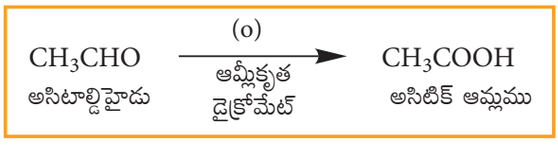
ఉదాహరణ: n-ప్రొపైల్ బ్రోమైడ్‌ను ఆల్కహాల్ కలసిన KOH తో చర్యనొందినపుడు ప్రొపీన్ ఏర్పడును. ఈ చర్యలో H మరియు Br తొలగింపబడును.

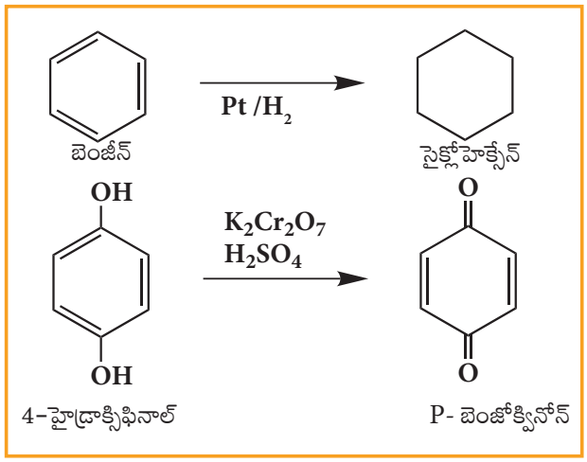


ఆక్సీకరణ మరియు క్షయకరణ చర్యలు:

అనేక సేంద్రియ సమ్మేళనాల ఆక్సీకరణ మరియు క్షయకరణ చర్యలు మనము ఇంతకు మునుపు చర్చించిన నాలుగు రకాల చర్యలలో ఒక భాగము. సేంద్రియ సమ్మేళనాలు చాలా వరకు ఆక్సీకరణ చర్యలలో ఆక్సీజన్‌ను పొందును లేదా హైడ్రోజన్‌ను కోల్పోవడం జరుగును మరియు క్షయకరణములో హైడ్రోజన్‌ను పొందడం లేదా ఆక్సిజన్‌ను కోల్పోవడం జరుగును.

ఉదాహరణలు:







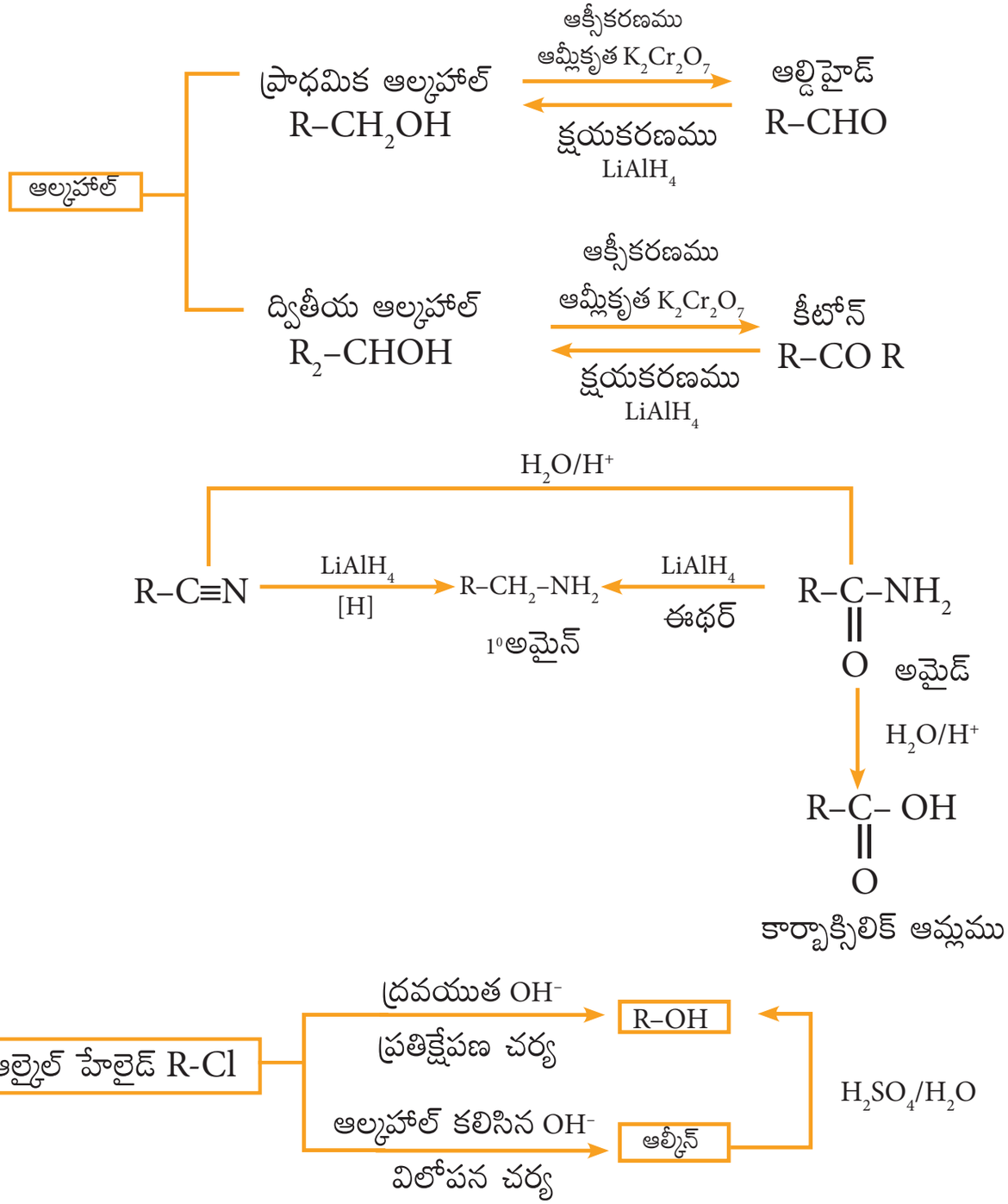
ఆపిల్ పండ్లలో టైరోసినేస్ అని పిలువబడు పాలిఫినాల్ ఆక్సిడేస్ (ppo) అను ఎంజైమ్ కలదు. ఆపిల్‌ను కోసినపుడు దాని యొక్క కణాలు వాతావరణంలోని ఆక్సిజన్‌కు గురి అగుట వలన ఆపిల్‌లో ఉండే ఫీనోలిక్ సమ్మేళనాలు ఆక్సీకరణం చెందును. దీనిని ఎంజైమాటిక్ బ్రౌనింగ్ అందురు. ఇది ఆపిల్‌ను గోధుమ (Brown) రంగులోకి మార్చును. ఆపిల్ పండ్లతో పాటు అరటిపండ్లు, బేరికాయలు, అవకాడో మరియు బంగాళా దుంపలలో కూడా ఎంజైమాటిక్ బ్రౌనింగ్ స్పష్టంగా కన్పిస్తుంది.

12.3 ప్రమేయ సమూహము యొక్క అంతరమార్పిడి

సేంద్రియ సంశ్లేషణలో ప్రమేయ సమూహములు అంతర మార్పిడికిలోనగును. ఒక నిర్దిష్ట ప్రమేయ సమూహమును దానికి తగిన కారకముతో చర్యనొందించినపుడు అది వేరొక ప్రమేయ సమూహంగా మారును. ఉదాహరణకు సేంద్రియ ఆమ్లములలో గల కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల సమూహము (–COOH) ను $LiAlH_4$, NH_3 మరియు $SOCl_2$ లతో చర్యనొందించినపుడు అవి – CH_2–OH, –$CONH_2$, – COCl అను ప్రత్యేక ప్రమేయ సమూహములుగా మార్పుచెందును.

11th_Chemistry_Telugu_Medium_Unit_12 Folder.indd 176 17-03-2023 14:38:30

ఈ క్రింది భావన చిత్రపటములో కొన్ని ముఖ్యమైన ప్రమేయ సమూహముల అంతర మార్పిడిలు ఇవ్వబడినవి



11th_Chemistry_Telugu_Medium_Unit_12 Folder.indd 177 17-03-2023 14:38:30

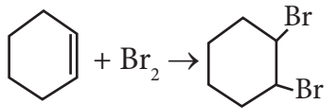
మూల్యాంకనము

I. సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము

1.

(అ) $CH_3CH_2CH_2Br + KOH \rightarrow CH_3–CH= CH_2 + KBr + H_2O$

(ఆ) $(CH_3)_3CBr + KOH \rightarrow (CH_3)_3 COH + KBr$

(ఇ) 

పైన పేర్కొన్న చర్యలకు, ఈ క్రింది వానిలో సరియైనది ఏది?

అ) (అ) విలోపన చర్య, (ఆ) మరియు (ఇ) లు ప్రతిక్షేపిత చర్యలు

ఆ) (అ) ప్రతిక్షేపిత చర్య, (ఆ) మరియు (ఇ) లు విలోపన చర్యలు

ఇ) అ) మరియు (ఆ) లు విలోపన చర్యలు (ఇ) సంకలన చర్య

ఈ) అ) విలోపన చర్య, (ఆ) ప్రతిక్షేపిత చర్య (ఇ) సంకలన చర్య

2. బెంజైల్ కార్బోనియం అయాన్ యొక్క సంకరకరణ స్థితి ఏమి?

అ) sp^2 ఆ) spd^2

ఇ) sp^3 ఈ) sp^2d

3. న్యూక్లియోఫిలిసిటి యొక్క అవరోహణ క్రమము ఏది?

అ) $OH^- > NH_2^- > {}^-OCH_3 > RNH_2$
ఆ) $NH_2^- > OH^- > {}^-OCH_3 > RNH_2$
ఇ) $NH_2^- > CH_3O^- > OH^- > RNH_2$
ఈ) $CH_3O^- > NH_2^- > OH^- > RNH_2$

4. ఈ క్రింది వానిలో ఎలక్ట్రోఫిలిక్ స్వభావము కానిది ఏది?

అ) Cl^+ ఆ) BH_3 ఇ) H_3O^+ ఈ) $^+NO_2$

5. సమయోజనీయ బంధము యొక్క సమవిచ్ఛిత్తి ఏర్పడడానికి దారి తీయునది ఏది?

అ) ఎలక్ట్రోఫైల్ ఆ) న్యూక్లియోఫైల్

ఇ) కార్బోకేటాయాన్ ఈ) స్వేచ్ఛారాడికల్

6. అతిసంయుగ్మమును ఈ విధంగా పిలువబడును.

అ) బంధములేని రెజోనెన్స్

ఆ) బేకర్ – నాథన్ ప్రభావము

ఇ) (అ) మరియు (ఆ) రెండునూ

ఈ) పై వేవియు కావు

7. అత్యధిక +I ప్రభావమును కలిగిన సమూహము ఏది?

అ) CH_3- ఆ) CH_3-CH_2-

ఇ) $(CH_3)_2$-CH- ఈ) $(CH_3)_3$-C-

8. ఈ క్రింది వానిలో రెజోనెన్స్ ప్రభావమునకు గురికాని సమ్మేళనము ఏది?

అ) C_6H_5OH ఆ) C_6H_5Cl

ఇ) $C_6H_5NH_2$ ఈ) $C_6H_5\overset{+}{N}H_3$

9. -I ప్రభావమును చూపునవి.

అ) -Cl ఆ) -Br

ఇ) రెండునూ అ) మరియు ఆ) ఈ) $-CH_3$

10. ఈ క్రింది కార్బోకేటయానలో అధిక స్థిరత్వము గలది ఏది?

అ) Ph_3C^{-+} ఆ) $CH_3-\overset{+}{C}H_2-$

ఇ) $(CH_3)_2-\overset{+}{C}H$ ఈ) $CH_2= CH - \overset{+}{C}H_2$

11. వాదన: ప్రాథమిక కార్బోకేటయాన్ల కంటే సాధారణంగా తృతీయ కార్బోకేటయాన్లు చాలా సులభంగా ఏర్పడుతాయి.

కారణము: అదనపు ఆల్కైల్ సమూహము కారణంగా అతిసంయుగ్మము మరియు ప్రేరేపక ప్రభావములు రెండునూ తృతీయ కార్బోనియం అయాన్‌లను స్థిరీకరించును.

11th_Chemistry_Telugu_Medium_Unit_12 Folder.indd 178 17-03-2023 14:38:30

అ) వాదన మరియు కారణము రెండునూ సరియైనవి మరియు వాదన యొక్క సరియైన వివరణయే కారణం.

ఆ) వాదన మరియు కారణము రెండునూ సరియైనవి మరియు కారణం వాదన యొక్క సరియైన వివరణ కాదు.

ఇ) వాదన సరియైనది కానీ కారణం సరికాదు.

ఈ) వాదన మరియు కారణం రెండూ తప్పు.

12. C–C బంధము యొక్క అసమవిచ్ఛిత్తి ఫలితంగా ఏర్పడునది.

అ) స్వేచ్ఛారాడికల్

ఆ) కార్బేనయాన్

ఇ) కార్బోకేటయాన్

ఈ) కార్బేనయాన్ మరియు కార్బోకేటయాన్

13. ఈ క్రింది వానిలో న్యూక్లియోఫైల్స్ యొక్క సమితిని సూచించునది ఏది?

అ) BF_3, H_2O, NH^{2-}

ఆ) $AlCl_3$, BF_3, NH_3

ఇ) CN^-, RCH_2^-, ROH

ఈ) H^+, RNH_3^+, $:CCl_2$

14. ఈ క్రింది వానిలో న్యూక్లియోఫైల్‌గా ప్రవర్తించని సమ్మేళనము ఏది?

అ) ROH ఆ) ROR

ఇ) PCl_3 ఈ) BF_3

15. కార్బోకేటయాన్ యొక్క జ్యామితీయ ఆకృతి.

అ) రేఖీయ ఆ) చతుర్ముఖీయ

ఇ) సమతల ఈ) పిరమిడల్

II. ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు క్లుప్తంగా జవాబులు వ్రాయుము

16. అ) రెజోనెన్స్ ఆ) అతిసంయుగ్మము లపై లఘుటీక వ్రాయుము

17. ఎలక్ట్రోఫైల్‌లు మరియు న్యూక్లియోఫైల్‌లు అనగానేమి? ప్రతిదానికి సరియైన ఉదాహరణలను ఇవ్వుము.

18. వంగిన బాణమునుపయోగించి సమయోజనీయ బంధము యొక్క అసమ విచ్ఛిత్తిలను చూపుము మరియు ఈ క్రింది సమీకరణములను పూర్తిచేయుము. ప్రతిదానిలో న్యూక్లియోఫైల్‌ను గుర్తించుము.

(i) $CH_3 - Br + KOH \rightarrow$

(ii) $CH_3 - OCH_3 + HI \rightarrow$

19. ప్రేరేపక ప్రభావమును సరియైన ఉదాహరణతో వివరించుము.

20. ఎలక్ట్రోమెరిక్ ప్రభావమును వివరించుము.

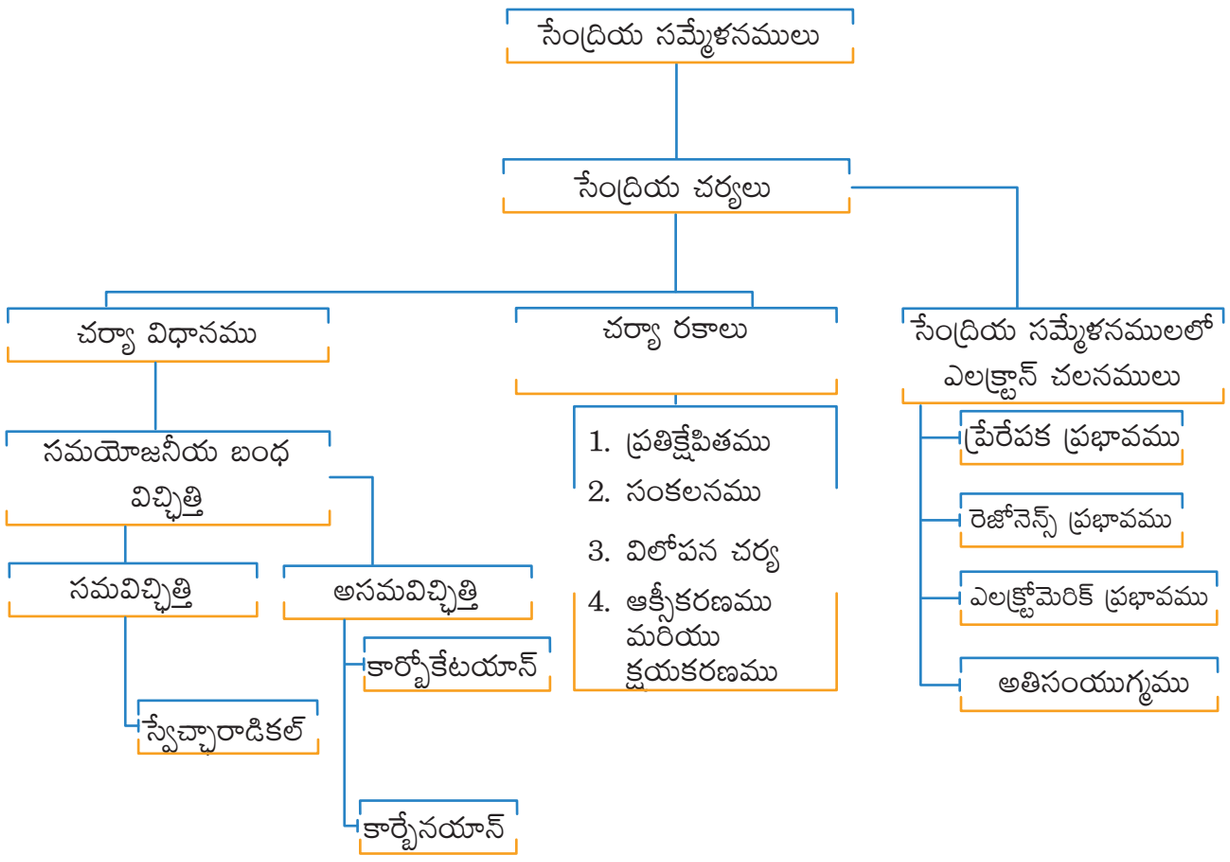
21. ఈ క్రింది సేంద్రియ చర్యల రకములకు సరియైన ఉదాహరణలను ఇవ్వుము.

(i) β - విలోపన చర్య

(ii) ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపిత చర్య

11th_Chemistry_Telugu_Medium_Unit_12 Folder.indd 179 17-03-2023 14:38:30

భావనా చిత్రపటం



TC9VH

11th_Chemistry_Telugu_Medium_Unit_12 Folder.indd 180 17-03-2023 14:38:31

అధ్యాయము 13

హైడ్రోకార్బన్‌లు

89LFC

అభ్యసన లక్ష్యాలు

ఈ పాఠ్యభాగమును అభ్యసించిన తరువాత విద్యార్థులు

- కర్బన పరమాణువుల మధ్య గల బంధ స్వభావం ప్రకారం హైడ్రోకార్బన్‌లను వర్గీకరిస్తారు.
- IUPAC పద్ధతి ప్రకారం హైడ్రోకార్బన్‌లకు నామకరణం చేయుదురు.
- హైడ్రోకార్బన్‌లను తయారు చేసే వివిధ పద్ధతులను వివరిస్తారు.
- సేంద్రియ రసాయన శాస్త్రంలో స్వేచ్ఛారాడికల్స్, ప్రారంభ కారకాలు వ్యాప్తి చేయుట మరియు ముగింపు వంటి పదాలను ఉపయోగించగలరు.
- హేలోజనీకరణం, దహనము, విచ్ఛిన్న చర్యల ద్వారా ఆల్కేనుల రసాయన శాస్త్రాన్ని వివరిస్తారు.
- మార్కోనికోవ్స్ నియమం మరియు పెరాక్సైడ్ ప్రభావములను ఉపయోగించి అసౌష్ఠవ ఆల్కీన్‌ల అదనపు ఉత్పన్నములను అంచనా వేయుదురు.
- ఆల్కైన్‌లలో ఆమ్ల హైడ్రోజన్ ఉండుటను నిరూపిస్తారు.
- బెంజీన్ నిర్మాణాన్ని విశదీకరిస్తారు, అరోమాటిక్ ధర్మమును మరియు ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యల చర్యావిధానమును వివరిస్తారు.
- ఏక ప్రతిక్షేపిత బెంజీన్‌లో గల ప్రతిక్షేపిత సమూహముల నిర్దేశక ప్రభావాన్ని అంచనా వేయుదురు.
- అరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్‌లలో విషతత్వము మరియు కాన్సర్ స్వభావములను గుర్తిస్తారు.



చార్లస్ అడాల్ఫ్ ఉర్ట్జ్

ఇతను ఫ్రెంచ్ కర్బన రసాయన శాస్త్రవేత్త. ఇతను ఫాస్ఫారిల్ క్లోరైడ్‌లను కనుగొనెను. ఇతను ఆల్కైల్ హాలైడ్‌లు సోడియంతో చర్యనొంది ఉన్నత శ్రేణి ఆల్కేన్లను ఉత్పత్తి చేస్తాయని కనుగొన్నాడు. ఈ చర్యకు తరువాతి కాలంలో ఉర్ట్జ్ చర్య అని పేరు పెట్టారు. ఇతను ఇథైల్ అమైన్ గ్లైకాల్ మరియు ఆల్డాల్ సాంద్రీకరణ చర్యలను కూడా ఆవిష్కరించాడు.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 181 30-01-2023 15:21:46

పరిచయము

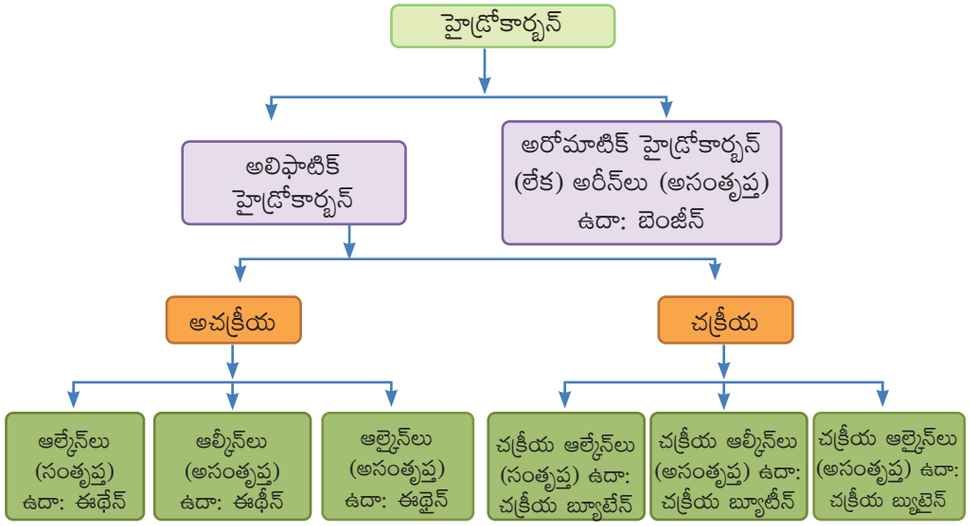
హైడ్రోకార్బన్‌లు పూర్తిగా కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్‌లతో కూడిన సమ్మేళనాలు. ఇవి ప్రకృతిలో విరివిగా లభిస్తాయి. ఉదాహరణకు ముడిచమురు సంక్లిష్ట హైడ్రోకార్బన్‌ల మిశ్రమము. మామిడి పండ్లలో సైక్లోహెక్సేన్ అను ఒక వలయహైడ్రోకార్బన్ ఉంటుంది. బొద్దింకలు వ్యతిరేక లింగమును ఆకర్షించుటకు అన్‌డెకేన్ అను హైడ్రోకార్బన్‌ను స్రవిస్తాయి. ప్రధానంగా హైడ్రోకార్బన్‌లు ఇంధనంగా ఉపయోగపడును. ఉదాహరణకు ద్రవీకృత మిశ్రమమైన ప్రొపేన్ మరియు బ్యూటేన్‌లను ద్రవీకృత పెట్రోలియం వాయువు (LPG) గా ఉపయోగిస్తారు. అనేక పరిశ్రమలలో ద్రావణులుగా హైడ్రోకార్బన్‌లను వాడుతారు. ఈ పాఠ్యభాగంలో అలిఫాటిక్ మరియు అరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్‌ల వర్గీకరణ, తయారీ, ధర్మాలు మరియు ఉపయోగాలను అధ్యయనం చేయగలము.

13.1 పరిచయము మరియు ఆల్కేన్‌ల వర్గీకరణ:

కార్బన్ పరమాణువుల మధ్యగల బంధ స్వభావ లక్షణము ఆధారంగా హైడ్రోకార్బన్‌లు రెండు ప్రధాన రకాలుగా వర్గీకరించబడినవి. అవి అలిఫాటిక్ మరియు అరోమాటిక్. అలిఫాటిక్ అను పదము 'aleiphar' అను గ్రీకు పదము నుండి ఉద్భవించినది. దీని అర్థము క్రొవ్వు నూనెలు మరియు క్రొవ్వులు అలిఫాటిక్ హైడ్రోకార్బన్‌ల ప్రధాన వనరులగును. ఆరోమా ('aroma') అను పదమునకు "వాసన" అని అర్థము. ఇవి సువాసన గల మొక్కల స్రావాల నుండి రసాయన పద్ధతుల ద్వారా పొందబడుచున్నవి.

అలిఫాటిక్ హైడ్రోకార్బన్‌లలో మూడు ప్రధాన సమూహాలు ఇమిడిఉన్నవి. అవి ఆల్కేన్‌లు, ఆల్కీన్‌లు మరియు ఆల్కైన్‌లు. ఆల్కేన్‌లు సంతృప్త హైడ్రోకార్బన్‌లు. వీటిలో కార్బన్ పరమాణువుల మధ్యగల బంధాలు అన్నీ ఏకబంధాలే. ఆల్కీన్‌లు కార్బన్ – కార్బన్ మధ్య కనీసం ఒక ద్విబంధమును, ఆల్కైన్‌లు కార్బన్ – కార్బన్ మధ్య కనీసం ఒక త్రిబంధమును కలిగి ఉంటాయి. స్థానికీకృత కార్బన్–కార్బన్ మధ్య బహుళ బంధాలను కలిగి ఉండే హైడ్రోకార్బన్‌లను అసంతృప్త హైడ్రోకార్బన్‌లు అంటారు.

అరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్‌లు వలయ సమ్మేళనాలు. ఇవి బెంజీన్ వలయము లేక దాని ఉత్పన్నములను కలిగిఉంటాయి. హైడ్రోకార్బన్‌ల వర్గీకరణ క్రింది విధంగా చూపబడినది.



పటము 13.1. హైడ్రోకార్బన్‌ల వర్గీకరణ

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 182 30-01-2023 15:21:46

13.2. ఆల్కేన్‌లు:

ఆల్కేన్‌లు సంతృప్త హైడ్రోకార్బన్‌లు వీటి సాధారణ సూత్రం C_nH_{2n+2} ఇందులో 'n' అనునది అణువులలోని కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్యను సూచిస్తుంది. ఆల్కేన్ కుటుంబంలో మొట్టమొదటిది మీథేన్ CH_4, తరువాత ఈథేన్ C_2H_6, ప్రొపేన్ C_3H_8, బ్యూటేన్ C_4H_{10}, పెంటేన్ C_5H_{12} మొదలగునవి. శ్రేణి వరుస క్రమములో సమ్మేళనములు ఒక $-CH_2-$ సమూహ బేధము కలిగి ఉండును.

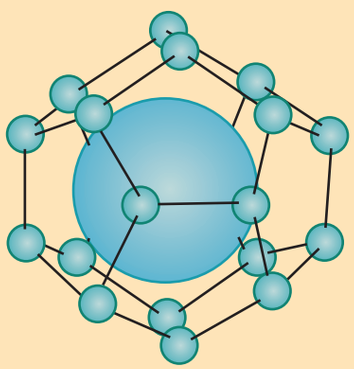
మీకు తెలియునా ?

బృహస్పతి, శని, యురేనస్ మరియు నెప్ట్యూన్ వంటి గ్రహాలలో మీథేన్ ప్రధాన అనుఘటకము, అయితే భూ వాతావరణంలో తక్కువగా ఉండును. అయినప్పటికీ చిత్తడి నేలలు, బురద సరస్సుల అవక్షేపాల వంటి ఆక్సిజన్ కొరత గల వాతావరణంలో మొక్కలు మరియు జంతువులు కుళ్ళడం వలన మీథేన్ వాయువు ఉత్పత్తియగును. దీనిని "చిత్తడి నేల వాయువు" (Marsh gas) అని కూడా పిలుస్తారు. ఇది బొగ్గు మరియు పెట్రోలియం నిక్షేపాలలో కూడా ఉంటుంది.

మీకు తెలియునా ?

"మండే గుణము గల మంచు"

ఈ ఆకర్షణీయమైన పదం రసాయనికంగా మీథేన్ క్లాథ్రేట్స్ అని పిలువబడే నీరు మరియు మీథేన్ వాయువుల ఘనీభవించిన మిశ్రమము. లోతైన మహాసముద్రంలో (4°C & 50 atm) వద్ద జీవ ప్రక్రియల ద్వారా ఉత్పత్తి అయ్యే మీథేన్ అణువు సులభంగా ఉపరితలానికి చేరదు, దానికి బదులుగా ప్రతి అణువు 6 నుండి 18 నీటి అణువులతో చిక్కుకొని మీథేన్ క్లాథ్రేట్స్‌ను ఏర్పరుస్తుంది. సహజ వాయువు యొక్క ఈ విస్తారమైన వనరులను ఎలా వెలికితీయుటకు చాలా దేశాలు కృషి చేస్తున్నాయి. వీటి మైనింగ్ మరియు నిష్కర్ష చాలా కఠినమైనది.



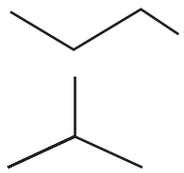
నామకరణము మరియు అణుసాదృశ్యము:

కర్బన సేంద్రియ సమ్మేళనాల నామకరణాన్ని మనం ఇంతకుముందు 11 వ అధ్యాయంలో చర్చించుకొన్నాము. ప్రస్తుతం హైడ్రోకార్బన్‌ల నామకరణ పద్ధతి మరియు అణు సాదృశ్యములను కొన్ని ఉదాహరణల ద్వారా అవగాహన చేసుకొందాము. ఆల్కేన్‌లలోని మొదటి మూడు సమ్మేళనాలైన మీథేన్ CH_4, ఈథేన్ C_2H_6 మరియు ప్రొపేన్ C_3H_8 అనునవి ఒకే విధమైన నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 183 30-01-2023 15:21:46

IUPAC పేరు	అణు సూత్రము	సంక్షిప్త నిర్మాణాత్మక సూత్రము
మీథేన్	CH_4	CH_4
ఈథేన్	C_2H_6	CH_3-CH_3
ప్రొపేన్	C_3H_8	CH_3-CH_2-CH_3

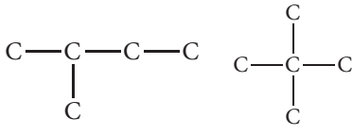
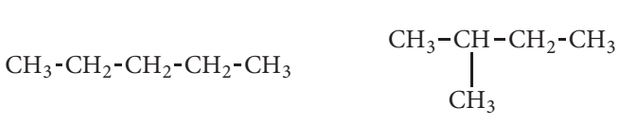
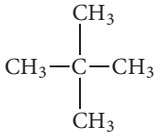
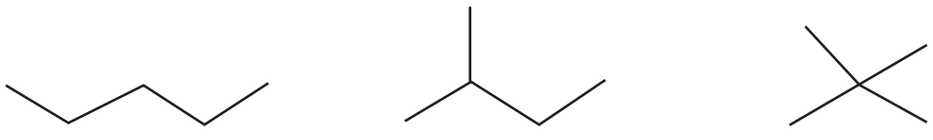
అయినప్పటికీ, ఉన్నత శ్రేణి ఆల్కేన్‌లు ఒకటి కంటే అధిక నిర్మాణములను కలిగియుండుట వలన అవి నిర్మాణాత్మక అణు సాదృశ్యములను (బంధమార్పిడి) ఏర్పరుచును. ఉదాహరణకు C_4H_{10} అను అణు సూత్రము గల ఆల్కేన్ రెండు నిర్మాణములను కలిగియుండును. అవి n- బ్యూటేన్ మరియు ఐసోబ్యూటేన్. n- బ్యూటేన్‌లో గల నాలుగు కార్బన్ పరమాణువులు వరుస శృంఖలాలుగా అమరియున్నవి. 'n' అనునది 'normal' అనగా శాఖరహిత కర్బన శృంఖలాన్ని సూచిస్తుంది. రెండవ సాదృశ్యమైన ఐసో బ్యూటేన్ కార్బన్ శృంఖల శాఖాయుతంగా ఉన్నది. ఐసో అనునది isomer అనగా 'సాదృశ్యము'ను సూచించును.

అణు సూత్రము	నిర్మాణాత్మక సూత్రము	బంధరేఖ సూత్రము	IUPAC నామము	సాధారణ నామము
C_4H_{10}	CH_3-CH_2-CH_2-CH_3		బ్యూటేన్	n-బ్యూటేన్
	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_3$		2-మిథైల్ ప్రొపేన్	ఐసో బ్యూటేన్

పై రెండు నిర్మాణాలు ఒకే అణు సూత్రమును కలిగియున్నప్పటికీ కర్బన శృంఖలంలో భిన్నత్వం చూపడం వలన శృంఖల అణుసాదృశ్యమును ఏర్పరుచును.

పెంటేన్ C_5H_{12} యొక్క అణు సాదృశ్యమును వ్రాయడం ద్వారా శృంఖల అణుసాదృశ్యమును అవగాహన చేసుకొందాం.

సాధన:

మొదటగా రేఖీయ శృంఖల సాదృశ్యం యొక్క కర్బన క్రమ అమరిక (carbon backbone) ను గీయుము.	
కర్బన పరమాణువుల అమరికల మార్పుల వలన ఇతర సాదృశ్యముల కర్బన క్రమ అమరిక (carbon backbone) నిర్మాణాన్ని నిర్ణయించవచ్చును.	
ఒక్కొక్క కార్బన్ నాలుగు బంధములను కలిగియుండును. అన్నీ హైడ్రోజన్ పరమాణువులను నింపుము.	 
	

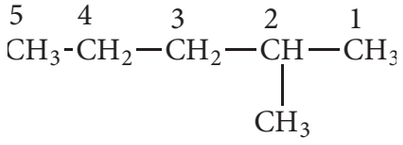
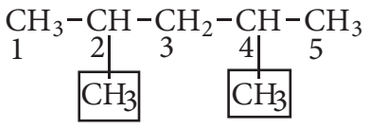
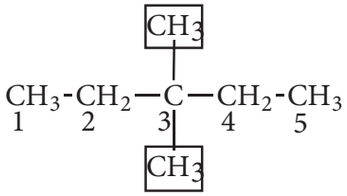
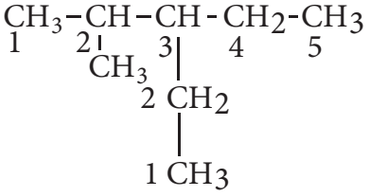
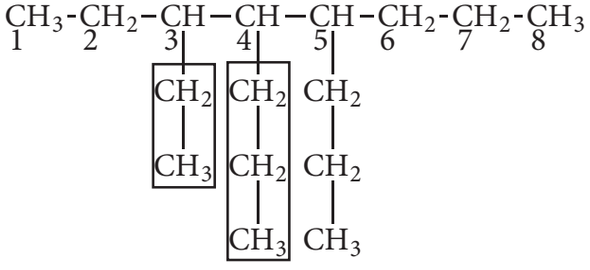
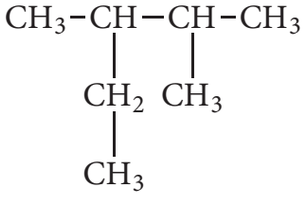
11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 184 30-01-2023 15:21:47

స్వీయ మూల్యాంకనము

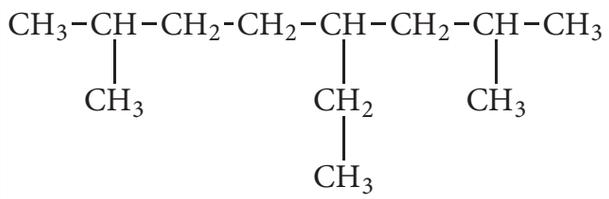
1) C_6H_{14} (హెక్సేన్) నకు సాధ్యమగు నిర్మాణాత్మక సూత్రములను మరియు కార్బన్ స్కెలిటన్(బంధగీత) సూత్రములను వ్రాయండి?

కొన్ని శాఖయుత ఆల్కేన్‌ల IUPAC నామములు

11 వ అధ్యాయంలో మనం ఇంతకు మునుపు చర్చించినట్లుగా నామకరణం యొక్క సాధారణ నియమములను వర్తింపచేయుట ద్వారా ఈ క్రింద పేర్కొన్న ఆల్కేన్‌ల **IUPAC** నామములను వ్రాద్దాము.

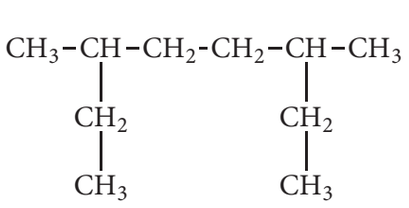
వ.సంఖ్య	సమ్మేళనము	IUPAC నామము
1		2- మిథైల్ పెంటేన్
2		2,4- డైమిథైల్ పెంటేన్
3		3,3- డైమిథైల్‌పెంటేన్
4		3-ఇథైల్-2-మిథైల్‌పెంటేన్
5		3-ఇథైల్-4,5-డైప్రొపైల్ ఆక్టేన్
6		2,3 - డై మిథైల్ పెంటేన్

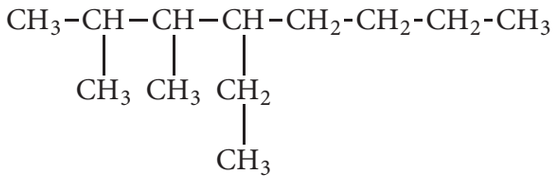
11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 185 30-01-2023 15:21:48

7		4 - ఇథైల్ - 2,7 - డైమిథైల్ ఆక్టేన్

స్వీయ మూల్యాంకనము

2) క్రింద ఇవ్వబడిన ఆల్కేన్‌లకు IUPAC పద్ధతిలో నామములను వ్రాయండి

a) 

b) 

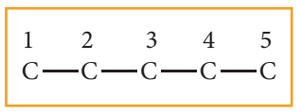
ఇవ్వబడిన IUPAC నామమునకు నిర్మాణాత్మక సూత్రమును వ్రాయుట:

ఆల్కేన్‌లకు నామమును వ్రాయుట నేర్చుకొన్న తరువాత, నామకరణ విధానము మూలముగా ఇవ్వబడిన అణు సూత్రమునకు IUPAC నామమును వ్రాయుట మరియు IUPAC నామమునకు నిర్మాణాత్మక సూత్రమును వ్రాయుట సులభమగును. దీనిని ఏ విధంగా చేయవలెనో ఈ క్రింది ఉదాహరణ ద్వారా వివరించవచ్చును.

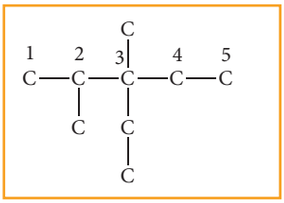
అ) 3-ఇథైల్-2,3-డైమిథైల్ పెంటేన్ నకు నిర్మాణాత్మక సూత్రమును వ్రాద్దాము.

సాధన:

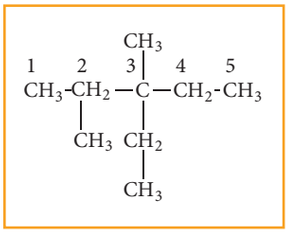
సోపానము: 1 దీని మాతృ హైడ్రోకార్బన్, పెంటేన్ అగును. ఐదు కర్బన పరమాణువులను కలిగిన శృంఖలమును గీచి వాటిపై సంఖ్యలను వ్రాయవలెను.



సోపానము:2 నామములో సూచించిన ఆల్కైల్ సమూహమును కర్బన మౌలిక నిర్మాణములో తగిన స్థానంలో బంధించి పూర్తి చేయవలెను. 3 వ కార్బన్‌లో ఒక ఇథైల్ సమూహమును 2వ మరియు 3వ కార్బన్‌లకు ఒక్కొక్క దానికి ఒక మిథైల్ సమూహమును బంధించవలెను.



సోపానము: 3 ప్రతి కార్బన్ పరమాణువులో నాలుగు బంధములు ఉండునట్లుగా కార్బన్ మౌలిక నిర్మాణములో హైడ్రోజన్ పరమాణువులను చేర్చవలెను.



స్వీయ మూల్యాంకనము

3) 4,5 -డైఇథైల్ -3,4,5- ట్రైమిథైల్ ఆక్టేన్ నిర్మాణాత్మక సూత్రమును గీయుము.

13.2.1 ఆల్కేన్‌ల తయారీ

ఆల్కేన్‌లను ప్రయోగశాలలో సులభంగా తయారు చేయలేము కాని ఇవి సహజంగా దొరికే అతి ముఖ్యమైన సమ్మేళనాలు. సహజ వాయువు మరియు పెట్రోలియం(ముడినూనె)లు ఆల్కేన్‌ల ముఖ్యమైన సహజ వనరులు. ఈ క్రింది పద్ధతుల నుపయోగించి ఆల్కేన్‌లను తయారు చేయవచ్చును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 186 30-01-2023 15:21:49

1. అసంతృప్త హైడ్రోకార్బన్‌లను ఉత్ప్రేరక సమక్షంలో క్షయీకరించుట ద్వారా ఆల్కేన్‌ల తయారీ

గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద, మిశ్రమ హైడ్రోజన్ వాయువుతో ఆల్కీన్ లేదా ఆల్కైన్ వాయువును ప్లాటినం లేదా పెల్లాడియం ఉత్ప్రేరక సమక్షంలో చర్యనొందించిన ఆల్కేన్‌లు ఏర్పడుతాయి. అసంతృప్త సమ్మేళనాలకు హైడ్రోజన్‌ను కలిపే ఈ ప్రక్రియను హైడ్రోజనీకరణము అని అంటారు. పైన పేర్కొన్న చర్యా విధానంలో 298K ఉష్ణోగ్రతలో నికెల్‌ను ఉత్ప్రేరకంగా ఉపయోగించి ఆల్కేన్‌ను పొందవచ్చును. ఈ చర్యను సబాటియర్ –సెండర్సెన్ చర్య అందురు.

ఉదాహరణ:

$$\underset{\text{ప్రొపీన్}}{CH_3-CH=CH_2} + H_2 \xrightarrow{Pt} \underset{\text{ప్రొపేన్}}{CH_3-CH_2-CH_3}$$

$$\underset{\text{ఈథీన్}}{CH_2=CH_2} + H_2 \xrightarrow[298K]{Ni} \underset{\text{ఈథేన్}}{CH_3-CH_3}$$

$$\underset{\text{ప్రొప్ -1 -ఐన్}}{CH_3-C\equiv CH} + 2H_2 \xrightarrow{Pt} \underset{\text{ప్రొపేన్}}{CH_3-CH_2-CH_3}$$

2. కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల నుండి ఆల్కేన్‌ల తయారీ:

i) కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం యొక్క సోడియం లవణమును డీ కార్బక్సిలీకరణము చేయుట:

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం యొక్క సోడియం లవణము మరియు సోడాలైమ్ (సోడియం హైడ్రాకైడ్ + కాల్షియం ఆక్సైడ్) మిశ్రమంతో కలిపి వేడి చేస్తే ఆల్కేన్‌లు ఏర్పడతాయి. ఏర్పడిన ఆల్కేన్ లో కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం కంటే ఒక కార్బన్ పరమాణువు తక్కువగా ఉంటుంది. కార్బాక్సిలిక్ సమూహాన్ని తొలగించే ఈ ప్రక్రియను డీ–కార్బాక్సిలీకరణం అని అంటారు.

ఉదాహరణకు:

$$\underset{\text{సోడియం అసిటేట్}}{CH_3COONa} + NaOH \xrightarrow[\Delta]{CaO} \underset{\text{మీథేన్}}{CH_4} + Na_2CO_3$$

ii) కోల్బ్ విద్యుత్ విశ్లేషణ పద్ధతి:

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం యొక్క సోడియం లేదా పొటాషియం లవణాలను విద్యుత్ విశ్లేషణ జరిపినప్పుడు, ఉన్నత శ్రేణి ఆల్కేన్‌లు ఏర్పడుతాయి. రెండు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లముల మధ్య డీకార్బాక్సిలీకరణం మరియు ద్వి అణుకరణము (dimerization) సంభవిస్తుంది. ఈ విధానము సౌష్ఠవ ఆల్కేన్‌లను (R-R) తయారు చేయుటకు అనుకూలంగా ఉంటుంది.

$$2CH_3COONa + 2H_2O \xrightarrow{\text{విద్యుత్ విశ్లేషణ}} \underbrace{H_3C-CH_3}_{\text{ఆనోడ్ వద్ద}} + \underbrace{2CO_2 + H_2 + 2NaOH}_{\text{కాథోడ్ వద్ద}}$$

3. ఆల్కైల్ హాలైడ్‌లు (లేదా) హాలో ఆల్కేన్‌ల నుండి ఆల్కేన్‌ల తయారీ:

i)తక్షణోత్పన్న (nascent) హైడ్రోజన్‌తో క్షయీకరణం:

ఆల్కైల్ ఫ్లోరైడ్‌లతో తప్ప, మిగిలిన ఆల్కైల్ హాలైడ్‌లు, తక్షణోత్పన్న హైడ్రోజన్‌తో క్షయీకరణం చెందడం ద్వారా ఆల్కేన్‌లుగా మార్చబడును. క్షయీకరణం కొరకు అవసరమగు హైడ్రోజన్‌ను ఈక్రింది హైడ్రోజన్ కారకాల ద్వారా పొందవచ్చును. Zn+HCl, Zn+CH_3COOH ఇథనాల్‌లో Zn-Cu ల మిశ్రమం, $LiAlH_4$ మొదలగునవి.

ఉదాహరణకు:

$$\underset{\text{క్లోరో ప్రొపేన్}}{CH_3-CH_2-CH_2-Cl} \xrightarrow{[H]\ Zn/HCl} \underset{\text{ప్రొపేన్}}{CH_3-CH_2-CH_3} + HCl$$

ii) ఉర్ట్జ్ చర్య:

అనార్ద్ర ఈథర్‌లో గల హాలో ఆల్కేన్‌ల ద్రావణమును లోహ సోడియంతో చర్యనొందించునపుడు ఉన్నత శ్రేణి ఆల్కేన్‌లు ఏర్పడతాయి. సరిసంఖ్యలో గల కర్బన పరమాణువుల ఉన్నత శ్రేణి ఆల్కేన్‌లను తయారుచేయుటకు ఈ పద్ధతి ఉపయోగపడును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 187 30-01-2023 15:21:49

ఉదాహరణ:

$$CH_3\text{-}Br + 2Na + Br\text{-}CH_3 \xrightarrow[\text{ఈథర్}]{\text{అనార్ద్ర}} CH_3\text{-}CH_3 + 2NaBr$$

మిథైల్ బ్రోమైడ్ — ఈథేన్

iii) కోరి-హౌస్ చర్యా విధానము:

ఆల్కైల్ హేలైడ్, లిథియం డై ఆల్కైల్ కుప్రేట్‌తో చర్యనొంది, ఉన్నత శ్రేణి ఆల్కేన్‌లను ఇచ్చును.

ఉదాహరణ:

$$CH_3CH_2Br + (CH_3)_2CuLi \longrightarrow CH_3CH_2CH_3 + CH_3Cu + LiBr$$

ఈథైల్ బ్రోమైడ్ — ప్రొపేన్

4. గ్రిగ్నార్డ్ కారకముల నుండి ఆల్కేన్‌ల తయారి:

అనార్ద్ర ఈథర్‌ల సమక్షంలో హాలో ఆల్కేన్‌లు మెగ్నీషియంతో చర్యనొంది ఆల్కైల్ మెగ్నీషియం హాలైడ్‌ను ఇచ్చును. దీనిని గ్రిగ్నార్డ్ కారకము అందురు. ఇక్కడ ఆల్కైల్ సమూహము మెగ్నీషియంతో ప్రత్యక్షముగా అతుకబడి ఉండుట వలన అది కార్బేనయాన్ (కార్బన్ ఋణ అయాన్)గా ప్రవర్తించును. కావున, సులభముగా స్థానభ్రంశము చెందగల హైడ్రోజన్ కలిగిన సమ్మేళనము, గ్రిగ్నార్డ్ కారకముతో చర్యనొంది సంబంధిత ఆల్కేన్‌లను ఇచ్చును.

ఉదాహరణ:

$$CH_3\text{-}Cl + Mg \xrightarrow{\text{అనార్ద్ర ఈథర్}} CH_3MgCl$$

క్లోరో మీథేన్ — మిథైల్ మెగ్నీషియం క్లోరైడ్

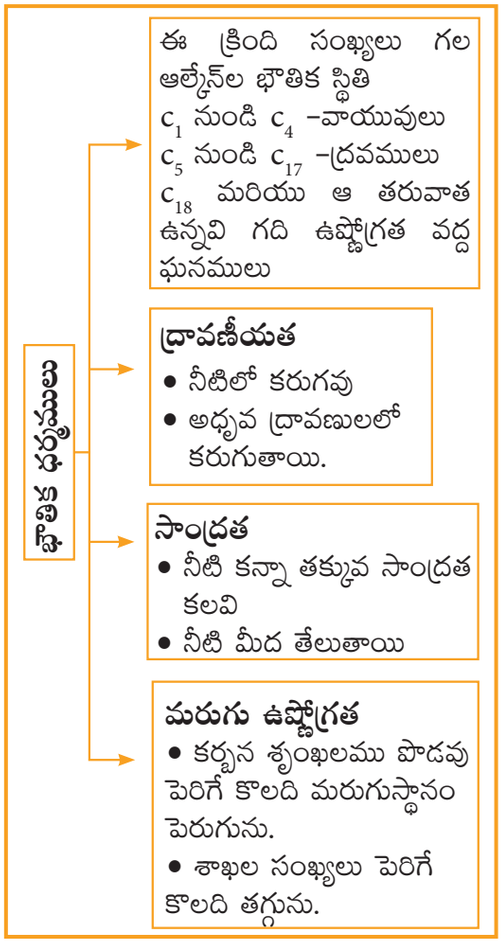
$$CH_3MgCl + H_2O \longrightarrow CH_4 + Mg(OH)Cl$$

మీథేన్

స్వీయ మూల్యాంకనము

4. గ్రిగ్నార్డ్ కారకములను నీరు నశింప చేయును. ఎందుకు?
5. కోల్బ్ విద్యుద్విశ్లేష్యక పద్ధతిని ఉపయోగించి మీథేన్‌ను తయారుచేయగలమా?

13.2.2 భౌతిక ధర్మములు



1) మరుగు స్థానము మరియు భౌతిక స్థితి:

ఆల్కేన్‌లలో కార్బన్ శృంఖలం పెరుగుకొలది మరుగుస్థానం అధికమగును. అనగా శృంఖలములో ప్రతి కార్బన్ పరమాణువును చేర్చినపుడు మరుగుస్థానము సుమారు 30°C పెరుగుతుంది. ధ్రువ రహితముగా ఉండుట వలన ఆల్కేన్‌లు బలహీనమైన వాండర్‌వాల్ బలమును కలిగియుండును. అణువు యొక్క ఉపరితల వైశాల్యము పైన ఆధారపడి ఉండుట వలన అణువు యొక్క పరిమాణము పెరుగు కొలది

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 188 30-01-2023 15:21:50

ఈ వాండర్ వాల్ బలము పెరుగును. సమసంఖ్య గల కార్బన్ పరమాణువులను పరిశీలించినపుడు శాఖీయ గొలుసు అణు సాదృశ్యముల కంటే రేఖీయ గొలుసు అణు సాదృశ్యముల మరుగుస్థానము అధికముగా ఉండును. శాఖలు అధికమగుకొలదీ మరుగుస్థానము తగ్గును మరియు అణువులు దగ్గరగా చేరుట వలన వైశాల్యము తగ్గును.

2. ద్రావణీయత మరియు సాంద్రత:

నీరు ధృవ అణువు అయితే ఆల్కేనులు అధృవ అణువులు. నీటిలో ఆల్కేనులు కరగనందు వలన లోహముల ఉపరితలమును త్రుప్పు నుండి రక్షించుటకు ఇది ఒక మంచి, నీటి ప్రతిబంధకము (repellent) గా పనిచేయును. నీటి కంటె ఆల్కేన్‌లు తక్కువ సాంద్రతను కలిగియుండుట వలన రెండు పొరలను ఏర్పరచును. వాటిలో ఆల్కేనులు పై పొరను ఆక్రమించును. నీరు మరియు ఆల్కేన్‌ల సాంద్రతలో మార్పువలన నీటి ఉపరితలముపై నూనెలు అతి త్వరగా వ్యాపించును.



ఆపిల్ పండుపై గల సహజ మైనములో పొడవైన శాఖారహిత ఆల్కేనులను కలిగియున్నవి. ($C_{27}H_{56}$ మరియు $C_{29}H_{60}$). ఈ సహజమైనము వలన పండు యొక్క తేమను మరియు నాణ్యతను సహజముగా ఉంచి క్రుళ్ళిపోకుండా ఆపిల్‌ను కాపాడును, ఆపిల్ పైన పూయబడు కృత్రిమ మైనములు మన జీర్ణ వ్యవస్థను పాడు చేయును.



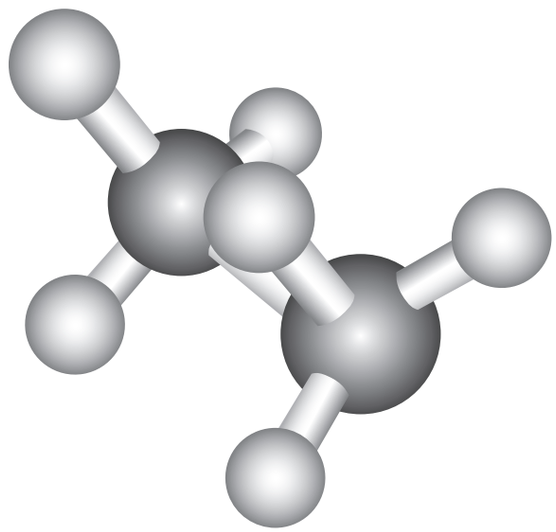
13.2.3 ఆల్కేన్‌ల అనురూపనములు

ఆల్కేన్‌లలో గల ఒక్కొక్క కార్బన్ sp^3 సంకరకరణము చెందియుండును. అందువలన ఆ కార్బన్ చుట్టూ నాలుగు సమూహములు (లేదా) పరమాణువులు చతుర్ముఖీయ బంధమును ఏర్పరచును. రెండు లేక అంత కంటే ఎక్కువ కార్బన్‌లను కలిగిన ఆల్కేన్‌లలో C-C ఏకబంధము మధ్య స్వేచ్ఛా భ్రమణము ఏర్పడును. ఇటువంటి భ్రమణము వలన ఒక్కొక్క కార్బన్ పరమాణువులో గల అన్ని సమూహములు లేక పరమాణువులు అనంత సంఖ్యలో సులభముగా స్థానభ్రంశము చెందగల త్రిమితీయ ఆకృతులను ఇచ్చును. ఈ విధముగా వెనువెంటనే స్థానభ్రంశం చెంది త్రిమితీయ ఆకృతుల అణువును అనురూపనములు (Conformation) అందురు.

(i) ఈథేన్ అనురూపనములు:

రెండు చతుర్ముఖీయ మిథైల్ సమూహములు కార్బన్–కార్బన్ బంధ అక్షము గుండా భ్రమణమునకు గురియై అనేక నిర్మాణములను ఇచ్చుటను అనురూపకములు (Conformers) అందురు. వీటిలో అస్తవ్యస్త మరియు గ్రహణ అనురూపనములు అతిముఖ్యమైనవి. ఈ రెండు అమరికల మధ్య అధిక సంఖ్యాక నిర్మాణములు ఉండవచ్చును. వీటిని వాలు రూపములు (skew forms) అందురు.

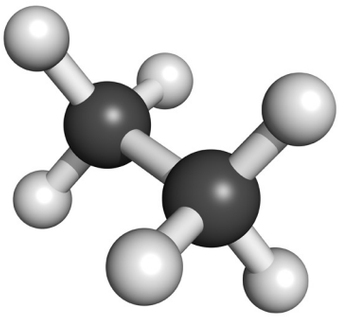
గ్రహణ అనురూపనములు
(Eclipsed conformation)



ఈ అనురూపనములో ఒక కార్బన్ యొక్క హైడ్రోజన్ పరమాణువు మరియొక కార్బన్ యొక్క హైడ్రోజన్ పరమాణువుతో నేరుగా వెనుకవైపు ఉండును. ఈ అమరికలో పరమాణువుల మధ్య వికర్షణ అధికంగా ఉంటుంది. కనుక ఇది అతి తక్కువ స్థిరమైన అనురూపనము అగును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 189 30-01-2023 15:21:50

అస్తవ్యస్త అనురూపనము (Staggered conformation)



ఈ అనురూపనములో రెండు కార్బన్ పరమాణువుల హైడ్రోజన్‌లు ఒకదానికొకటి దూరముగా విడిపోవును. ఈ అమరికలో పరమాణువుల మధ్య వికర్షణ తక్కువగా ఉండును. ఇది అధిక స్థిరమైన అనురూపనము.

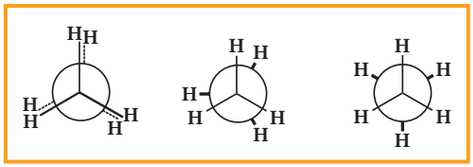
వాలు అనురూపనము (Skew Conformation)

పైన పేర్కొనిన రెండు అనురూపనముల మధ్య ఏర్పడు సాధ్యమగు అనంతమైన మధ్యస్థ అనురూపనములను వాలు (skew) అను రూపము అని అందురు.

ఈథేన్ యొక్క వేర్వేరు అనురూపనముల స్థిరత్వములు

అస్తవ్యస్త > వాలు > గ్రహణ

ఈథేన్ యొక్క అస్తవ్యస్త మరియు ఛాయ అనురూపనముల మధ్య గల స్థితిజశక్తి భేదము 12.5 $KJmol^{-1}$. వివిధ అనురూపనములను న్యూమన్ ప్రక్షిప్త సూత్రమును ఉపయోగించి సూచించవచ్చును.



గ్రహణ వాలు అస్తవ్యస్త

ఈథేన్ న్యూమన్ ప్రక్షిప్త సూత్రము

n- బ్యూటేన్ అనురూపనములు:

n- బ్యూటేన్ ఈథేన్ ఉత్పన్నముగా పరిగణించబడును. ప్రతి కార్బన్‌పై ఒక హైడ్రోజన్‌ను మిథైల్ సమూహము భర్తీ చేయును.

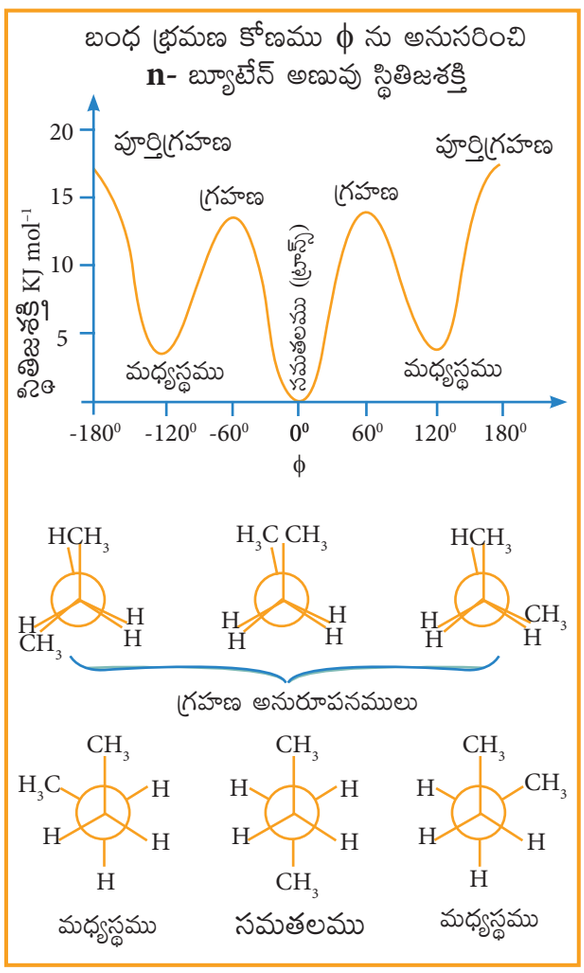
గ్రహణ అనురూపనము:

ఈ అనురూపనములో రెండు మిథైల్ సమూహములకు మధ్య గల దూరము తక్కువగా ఉండును. కావున వాటి మధ్యగల వికర్షణ అధికముగా ఉండును మరియు ఇది అతి తక్కువ స్థిరత్వము గల అనురూపకము.

అస్తవ్యస్త (లేక) వ్యతిరేక రూపము:

ఈ అనురూపనములో రెండు మిథైల్ సమూహములకు మధ్య గల దూరము అధికముగా ఉండును. కావున వాటి మధ్యగల వికర్షణ తక్కువగా ఉండును మరియు ఇది అధిక స్థిరత్వము గల అనురూపకము.

ఈ క్రింది స్థితిజశక్తి పటము n- బ్యూటేన్ యొక్క వేర్వేరు అనురూపకముల సాపేక్ష స్థిరత్వములను చూపును.



11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 190 30-01-2023 15:21:51

13.2.4 రసాయన ధర్మములు

ఆల్కేన్‌లు అత్యధిక కారకములతో చర్యనొందని స్వభావమును కలిగియుండును. అయినప్పటికి నిర్ధిష్ట పరిస్థితులలో ఆల్కేనులు ఈ క్రింది చర్యలకు గురియగును.

ఆల్కేన్‌ల కుటుంబమును "పారఫిన్‌లు" అని పిలువబడును. ఈ పదము లాటిన్ భాష నుండి ఉద్భవించినది.దీని అర్థము తక్కువ చర్యాశీలత.

1. దహనము

ఒక కర్బన సేమ్మేళనము ఆక్సిజన్‌తో కలసి ఉష్ణము మరియు కాంతిని (సాధారణంగా జ్వాల) వెలువరచు రసాయన చర్యలను "దహన చర్యలు" అందురు. ఆల్కేన్‌లను తగిన ఆక్సిజన్‌తో దహనము (Combustion) చెందించినపుడు కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ మరియు నీరు ఉత్పన్నమగును.

దహన చర్యను క్రింది విధంగా వ్యక్తం చేయవచ్చును.

ఉదాహరణ:

$$CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O \quad \Delta H^\circ = -890.4 kJ$$

ఆల్కేన్‌లను తక్కువ ఆక్సిజన్‌తో దహనము చెందించినపుడు, కార్బన్ మోనాక్సైడ్ మరియు మసి (carbon black) ఏర్పడును.

$$2CH_4 + 3O_2 \xrightarrow[1273K]{Ni} 2CO + 4H_2O$$

$$CH_4 + O_2 \longrightarrow C + 2H_2O$$

స్వీయ మూల్యాంకనము

6. ప్రొపేన్ యొక్క దహన చర్యను వ్రాయుము $\Delta H^\circ = -2220$ kJ

2. హేలోజనీకరణము

హేలోజనీకరణ చర్య అనునది ఆల్కేన్‌లు మరియు హేలోజన్‌లకు మధ్య జరుగు రసాయన చర్య. దీనిలో ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ హైడ్రోజన్ పరమాణువులు, హేలోజన్‌ల ద్వారా ప్రతిక్షేపించబడును.

హేలోజనీకరణ చర్యలలో అత్యధికముగా ఉపయోగించునవి రెండు రకములు అవి క్లోరినీకరణము మరియు బ్రోమినీకరణము. క్లోరినీకరణము అధిక వేగముగాను మరియు బ్రోమినీకరణము అతి నెమ్మదిగాను జరుగును. ఉష్ణము మరియు కాంతి సమక్షంలో మీథేన్, క్లోరిన్‌తో ఈ క్రింది విధముగా చర్యనొందును.

$$CH_4 + Cl_2 \xrightarrow[\text{ఉష్ణము}]{\text{కాంతి లేదా}} \underset{\text{మిథైల్ క్లోరైడ్}}{CH_3Cl} + HCl$$

$$CH_3Cl + Cl_2 \xrightarrow[\text{ఉష్ణము}]{\text{కాంతి లేదా}} \underset{\text{మిథిలిన్ క్లోరైడ్}}{CH_2Cl_2} + HCl$$

$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \xrightarrow[\text{ఉష్ణము}]{\text{కాంతి లేదా}} \underset{\text{క్లోరోఫామ్}}{CHCl_3} + HCl$$

$$CHCl_3 + Cl_2 \xrightarrow[\text{ఉష్ణము}]{\text{కాంతి లేదా}} \underset{\text{కార్బన్ టెట్రా క్లోరైడ్}}{CCl_4} + HCl$$

చర్యావిధానము (Mechanism):

ఈ చర్య, స్వేచ్ఛా రాడికల్ శృంఖల చర్యా విధానమును అనుసరించును. ఈ చర్యా విధానములో ప్రారంభ దశ, విస్తృత దశ మరియు ముగింపు దశ వంటి మూడు దశలు కలవు.

i) శృంఖల ప్రారంభ దశ (chain inititation):

అతి నీల లోహిత కాంతినుపయోగించి క్లోరిన్ అణువులను సమవిచ్ఛిత్తి చెందించుట ద్వారా స్వేచ్ఛ రాడికల్స్ (క్లోరిన్ పరమాణువులు) ఏర్పడుట వలన శృంఖల చర్య ప్రారంభమగును.

$$\overset{\frown}{Cl—Cl} \longrightarrow 2Cl^{\cdot}$$

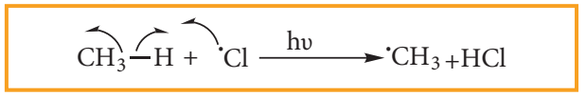
ఇక్కడ, Cl-Cl బంధము విచ్ఛిన్నము అగును. ఎందుకనగా C-C & C-H బంధములు Cl-Cl బంధము కంటే అధిక బలమైనవి.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 191 30-01-2023 15:21:51

ii) చర్యావ్యాప్తి (Chain propagation):

ఇది ఈ క్రింది విధముగా జరుగును.

అ) క్లోరిన్ స్వేచ్ఛారాడికల్ మీథేన్ అణువుపై దాడి చేసి C-H బంధమును విడగొట్టి మిథైల్ స్వేచ్ఛారాడికల్‌ను ఉత్పత్తి చేయును.



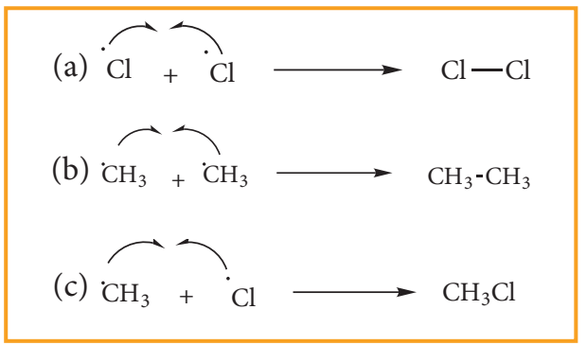
ఆ) ఇలా ఏర్పడిన మిథైల్ స్వేచ్ఛారాడికల్ రెండవ క్లోరిన్ అణువుపై దాడిచేసి, క్లోరో మీథేన్ (CH_3Cl) మరియు క్లోరిన్ స్వేచ్ఛా రాడికల్‌ను ఏర్పరచును.



ఇ) ఏర్పడిన క్లోరిన్ స్వేచ్ఛారాడికల్ సోపానము (అ) లో సూచించినట్లుగా చర్యలో పాల్గొనును మరియు సోపానము (అ) మరియు (ఆ) లో సూచించినట్లుగా చర్యలు అనేకసార్లు జరుగుట వలన శృంఖల చర్య జరుగుతూ ఉండును.

iii) చర్యా ముగింపు దశ (Chain termination)

కొంత సమయము తరువాత క్రియాజనకములన్నియు చర్యనొందిన స్థితిలో చర్య పూర్తియగును. స్వేచ్ఛారాడికల్‌లు తిరిగి సంయోగము చెందుటవలన శృంఖల చర్య ముగింపు చెందును.



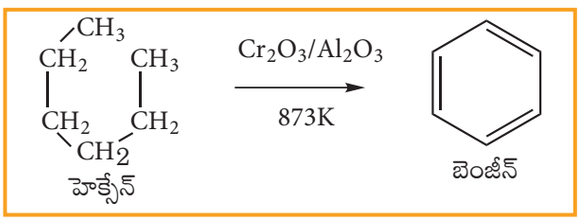
స్వీయ మూల్యాంకనము

7. మీథేన్ క్లోరినీకరణము చేయునపుడు ఈథేన్ ఉత్పత్తి యగును. ఎందుకు?

3) అరోమటీకరణము

అధిక ఉష్ణోగ్రత మరియు ఉత్ప్రేరక సమక్షములో ఆరు నుండి పది కార్బన్ పరమాణువులను కలిగియున్న ఆల్కేన్‌లు, బెంజీన్ యొక్క సమజాత సమ్మేళనములుగా మార్చవచ్చును. ఈ ప్రక్రియను అరోమాటీకరణము అందురు. ఈ ప్రక్రియలో ఆల్కేన్‌ల డీహైడ్రోజనీకరణము మరియు వలయకరణము (cyclisation) వంటివి ఒకే సమయంలో జరుగును.

అల్యూమినాతో కూడిన Cr_2O_3 సమక్షంలో హెక్సేన్‌ను 873 K వరకు వేడి చేయగా బెంజీన్‌గా మార్పు చెందును.

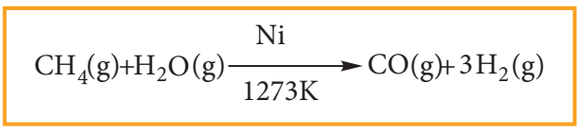


స్వీయ మూల్యాంకనము

8. ఈ పద్ధతినుపయోగించి టోలీన్ ఏ విధంగా తయారు చేయబడును?

4) నీటి ఆవిరితో చర్య

1273K ఉష్ణోగ్రత వద్ద నికెల్ ఉత్ప్రేరక సమక్షంలో మీథేన్ నీటి ఆవిరితో వియోగచర్య చెంది కార్బన్ మోనాక్సైడ్ మరియు హైడ్రోజన్ వాయువులను ఇచ్చును.



మీథేన్ నుండి H_2 వాయువు ఉత్పత్తియగు పద్ధతిని నీటి ఆవిరి మార్పిడి ప్రక్రియ అని అందురు. పారిశ్రమికంగా అధిక పరిమాణములో H_2 వాయువును హైడ్రోకార్బన్‌ల నుండి ఉత్పత్తి చేయుటకు ఈ చర్యను ఉపయోగిస్తారు.

5) ఉష్ణ విశ్లేషణము (Pyrolysis)

అత్యధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద, గాలిని తొలగించి సేంద్రియ సమ్మేళనములను వేడి చేయుట ద్వారా

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 192 30-01-2023 15:21:52

అతిచిన్న రేణువులుగా మార్చుటను ఉష్ణ విశ్లేషణము (Pyrolysis) అందురు. 'పైరో' అనగా నిప్పు మరియు 'లైసిస్' అనగా 'వేరుపరచుట' అని అర్థము. ఆల్కేన్‌ల యొక్క మహోష్ణీయ విఘటనం లేక పగులకొట్టుట లేక భంజనం అని కూడా పేర్కొనవచ్చును.

గాలిని తొలగించి ఎర్రగా కాల్చబడిన లోహము గుండా ఆల్కేన్ ఆవిరులను పంపినపుడు ఇవి చిన్నపాటి సాధారణ హైడ్రోకార్బన్‌లుగా విడగొట్టబడును.

1) $2\,CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_3 \xrightarrow{773K} CH_3\text{-}CH=CH_2 + CH_2=CH_2 + H_2 + CH_4$

2) $2CH_3\text{-}CH_3 \xrightarrow{773K} CH_2=CH_2 + 2\,CH_4$

ఈ చర్యలో ఏర్పడు ఉత్పన్నములు ఆల్కేన్ స్వభావము, ఉష్ణోగ్రత, పీడనము మరియు ఉత్ప్రేరక సమక్షం లేక ఉత్ప్రేరకము లేకుండుట అను అంశాలపై ఆధారపడును. ఆల్కేన్‌ల యొక్క అణుభారము మరియు శాఖల సంఖ్య పెరుగుకొలది అవి సులభముగా విడగొట్ట (భంజనం) బడును. పెట్రోలియం పరిశ్రమలో ఈ భంజనం / విడగొట్టు ప్రక్రియ ముఖ్య పాత్ర పోషించును.

6) అణు సాదృశ్యకరణము:

ఒక సమ్మేళనమును దాని యొక్క అణుసాదృశ్య రూపములుగా మార్పు చెందించు రసాయన ప్రక్రియను అణు సాదృశ్యకరణము (Isomerisation) అందురు. 298 k వద్ద HCl మరియు $AlCl_3$ సమక్షంలో సాధారణ ఆల్కేన్‌లు శాఖయుత ఆల్కేన్‌లుగా మార్చబడును.

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3 \xrightarrow[298\ K]{AlCl_3/HCl} CH_3\text{-}\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}\text{-}CH_3$$

ఈ ప్రక్రియ పరిశ్రమలలో ముఖ్యపాత్ర పోషిస్తున్నది. గాసోలిన్ యొక్క నాణ్యతను మరియు దాని అనుఘటకముల యొక్క నాణ్యతను అణు సాదృశ్యకరణము ద్వారా పెంపొందించవచ్చును.

ఉపయోగములు:

ఆల్కేనుల దహన చర్య ఉష్ణమోచక స్వభావము కలది. దీని కారణంగా ఆల్కేన్‌లు మంచి ఇంధనములుగా ఉపయోగపడును. సహజ వాయువులలో ఉండు మీథేన్ ఇంటిలో ఉష్ణఇంధనంగా ఉపయోగపడును. ప్రొపేన్ మరియు బ్యూటేన్ మిశ్రమమును LPG వాయువు అందురు. ఇది గృహ వంటలకు ఇంధనముగా ఉపయోగపడును. గాసోలిన్ అనునది బహు హైడ్రోకార్బన్‌లు కలసిన సంక్లిష్ట మిశ్రమము. ఇది యంత్రములలో అంతర దహనమునకు ఇంధనముగా ఉపయోగపడును.

మసి (Carbon black) ని సిరా తయారు చేయుటకు అచ్చుసిరా గాను మరియు నల్లని వర్ణకాలుగాను ఉపయోగింతురు. ఇంకనూ ఇది పూరకము (fillers) గాను ఉపయోగపడును.

కర్బన పరమాణువుల సంఖ్య	గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద స్థితి	ముఖ్య ఉపయోగములు
1-4	వాయువు	వేడిచేయు ఇంధనముగాను వంట చేయుటకు ఇంధనముగాను
5-7	తక్కువ మరుగు స్థానం గలద్రవము	ద్రావణులుగాను, గాసోలిన్
6-12	ద్రవము	గాసోలిన్
12-24	ద్రవము	జెట్ ఇంధనము, చిన్నపొయ్యిల ఇంధనము
18-50	అధిక మరుగు స్థానం గలద్రవము	డీసల్ ఇంధనము, కందెనలు, తాపన (heating) నూనె
50+	ఘనము	పెట్రోలియం జెల్లీ మరియు పారఫిన్ మైనము

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 193 30-01-2023 15:21:52

13.3. ఆల్కీన్‌లు :

కార్బన్ కార్బన్ ద్విబంధము కలిగిన అసంతృప్త హైడ్రోకార్బన్‌లను ఆల్కీన్‌లు అందురు. ఇవి C_nH_{2n} అను సాధారణ అణు సూత్రముతో సూచించబడును. ఇక్కడ 'n' అనునది అణువులో గల కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్య. ఆల్కీన్‌లు ఓలిఫిన్‌లు (లాటిన్ భాషలో నూనె తయారీ) అని కూడా పిలువబడును. ఎందుకనగా మొదటి సమ్మేళనమైన ఈథీన్, క్లోరిన్ వాయువుతో కలసి ఒక నూనె వంటి ద్రవ ఉత్పన్నమును ఇచ్చును.

(I) ఆల్కీన్‌ల నామకరణము:

11 వ అధ్యాయములో అభ్యసించిన IUPAC నామకరణ పద్ధతి యొక్క సాధారణ నియమములను ఉపయోగించి క్రింద ఇవ్వబడిన ఆల్కీన్‌లకు IUPAC నామము వ్రాద్దాము.

పట్టిక 13.4 ఆల్కీన్‌ల IUPAC నామములు

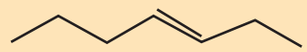
వ.సంఖ్య	నిర్మాణము	IUPAC నామములు
1	$CH_3-CH=CH_2$	ప్రొపీన్
2	$CH_3-CH_2-CH=CH_2$	బ్యూట్ -1- ఈన్
3	$CH_3-CH=CH-CH_3$	బ్యూట్ -2- ఈన్
4	$CH_2=C(CH_3)-CH_3$	2- మిథైల్ ప్రొప్ -1- ఈన్
5	$CH_2=CH-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$ (1 2 3 4 5)	3- మిథైల్ పెంట్ -1- ఈన్

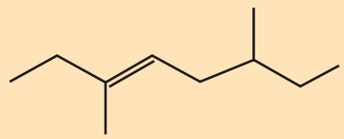
స్వీయమూల్యాంకనము

9. క్రింద ఇవ్వబడిన ఆల్కీన్‌లకు IUPAC నామములను వ్రాయుము.

i) $CH_3-CH(CH_3)-CH=CH-CH_3$

ii) $CH_3-C(CH_2-CH_3)=CH-CH_2-CH_3$

iii) 

iv) 

10. క్రింద ఇవ్వబడిన ఆల్కీన్‌లకు వాటి నిర్మాణములను గీయుము.

i) 6 – బ్రోమో – 2,3 – డైమిథైల్ – 2 – హెక్సీన్

ii) 5 – బ్రోమో – 4 – క్లోరో – 1 – హెప్టీన్

iii) 2,5 – డైమిథైల్ – 4 – ఆక్టీన్

iv) 4 – మిథైల్ – 2 పెంటీన్

(ii) అణుసాదృశ్యము

ఆల్కీన్‌లలో ద్విబంధము ఉండుట వలన వాటిలో నిర్మాణాత్మక మరియు జ్యామితీయ అణుసాదృశ్యము రెండునూ సాధ్యమగును.

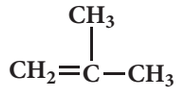
నిర్మాణాత్మక అణుసాదృశ్యము

మొదటి రెండు సమ్మేళనములైన ఈథీన్ C_2H_4 మరియు ప్రొపీన్ C_3H_6 లు ఏ ఒక అణుసాదృశ్యమును (Isomerism) కలిగియుండలేదు. ఎందుకనగా ఈ అణువులలో కార్బన్ పరమాణువులను ఒకే ఒక సారి మాత్రమే నిర్మించగలము. అయినప్పటికీ ఆల్కీన్ కుటుంబములో గల మూడవ సమ్మేళనమైన బ్యూటీన్ C_4H_8 లో నిర్మాణాత్మక అణుసాదృశ్యము కన్పించును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 194 30-01-2023 15:21:53

(i) $CH_3-CH_2-CH=CH_2$ బ్యూట్-1-ఈన్

(ii) $CH_3-CH=CH-CH_3$ బ్యూట్-2-ఈన్

(iii)  2-మిథైల్ - ప్రొప్-1-ఈన్

నిర్మాణములు (i)&(ii) స్థాన అణుసాదృశ్యములు (i) & (iii), (ii) & (iii) శృంఖల (గొలుసు) అణుసాదృశ్యములు.

స్వీయమూల్యాంకనము

11) క్రింద ఇవ్వబడిన అణుసూత్రములకు నిర్మాణమును గీయుము మరియు అణుసాదృశ్యమును కనుగొని IUPAC నామము వ్రాయుము

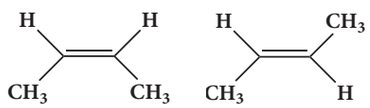
(i) C_5H_{10} – పెంటేన్ (3 అణు సాదృశ్యములు)

(ii) C_6H_{12} – హెక్సీన్ (5 అణు సాదృశ్యములు)

జ్యామితీయ అణు సాదృశ్యము

ఇది ప్రాదేశిక అణు సాదృశ్యము (Geometrical isomerism) యొక్క ఒక రకము దీనిని సిస్ - ట్రాన్స్ అణుసాదృశ్యము అని కూడా అంటారు. కార్బన్ పరమాణువుల మధ్య గల ద్విబంధము గుండా భ్రమణమునకు అవరోధ ఫలితంగా ఈ సాదృశ్యము ఏర్పడును. ఒకే రకమైన సమూహములు ఒక ప్రక్కన ఉండిన అటువంటి జ్యామితీయ అణు సాదృశ్యములను సిస్ అణుసాదృశ్యము అందురు. ఒకే రకమైన సమూహములు వ్యతిరేక దిశలలో ఉండిన ట్రాన్స్ అణుసాదృశ్యము అందురు.

ఉదాహరణ: 2- బ్యూటీన్ జ్యామితీయ అణు సాదృశ్యమును క్రింది విధముగా సూచించ వచ్చును.



సిస్-2-బ్యూటీన్	ట్రాన్స్-2-బ్యూటీన్

స్వీయమూల్యాంకనము

12. క్రింద ఇవ్వబడిన ఆల్కీన్‌లు సిస్ - ట్రాన్స్ అణు సాదృశ్యములను కలిగియుండునా? అని నిర్ధారించుము.

అ) 1- క్లోరోప్రొపీన్ ఆ) 2- క్లోరోప్రొపీన్

13. ఈ క్రింది సమ్మేళనములకు సిస్ - ట్రాన్స్ అణుసాదృశ్యములు గీయుము.

అ) 2- క్లోరో -2- బ్యూటీన్

ఆ) $CH_3 - CH = CH - CH_2 - CH_3$

13.3.1 ఆల్కీన్‌ల సాధారణ తయారీ పద్ధతులు:

(1) ఆల్కహాల్ నిర్జలీకరణ ద్వారా ఆల్కీన్‌ను తయారుచేయుట:

అధిక గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్ల సమక్షములో సుమారు 430-440 K ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఆల్కహాల్‌ను వేడి చేయునపుడు నీటి అణువు తొలగించబడి ఆల్కీన్‌లను ఏర్పరచును. ఈ చర్యను బహిర్గత లేక విలోపన చర్య (elimination reaction) అందురు.

$$\underset{\text{ఇథనోల్}}{C_2H_5OH} \xrightarrow[430\text{ -}440K]{\text{గాఢ.}\ H_2SO_4} \underset{\text{ఈథీన్}}{CH_2=CH_2}$$

ప్రయోగశాలలో ఉత్ప్రేరక సమక్షములో ఆల్కహాల్‌ను నిర్జలీకరణము చేయుట ద్వారా ఈథీన్ తయారు చేయవచ్చును.

$$\underset{\text{ఇథనోల్}}{C_2H_5OH} \xrightarrow[623K\text{-}723K]{Al_2O_3} \underset{\text{ఈథీన్}}{CH_2=CH_2}$$

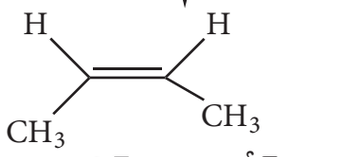
2. ఆల్కీన్‌లను ఆల్కైన్‌ల నుండి తయారు చేయుట:

లిండ్‌లార్స్ ఉత్ప్రేరక (సల్ఫర్ (లేక) గాసోలిన్ ద్వారా పాక్షికంగా తొలగించబడిన పెల్లాడియంలో ఉంచిన $CaCO_3$) సమక్షములో ఆల్కైన్‌లను సిస్ ఆల్కీన్‌లుగా క్షయీకరించవచ్చును. ఈ చర్య ప్రాదేశిక నిర్దేశిత చర్య (stero specific reaction) అగును. ఈ చర్యలో సిస్ ఆల్కీన్‌లు మాత్రమే ఏర్పడును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 195 30-01-2023 15:21:54

$$CH_3-C\equiv C-CH_3 + H_2$$

2 బ్యూటైన్ — $Pd\text{-}CaCO_3$

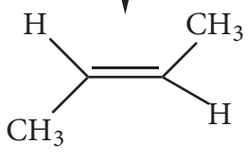


సిస్-2-బ్యూటీన్

ద్రవ అమ్మోనియాలో గల సోడియంను ఉపయోగించి ఆల్కైన్‌లను, ట్రాన్స్ ఆల్కీన్‌లుగా క్షయీకరించవచ్చును. ఈ చర్య ప్రాదేశిక నిర్దేశిత సాదృశ్యములను ఇచ్చు చర్య అగును. ఈ చర్యలో ట్రాన్స్ ఆల్కీన్‌లు మాత్రమే ఏర్పడును.

$$CH_3-C\equiv C-CH_3 + H_2$$

2 బ్యూటీన్ — Na/NH_3



ట్రాన్స్-2-బ్యూటీన్

3. హాలో ఆల్కీన్‌లను డీ హైడ్రోజనీకరణము చేసి ఆల్కీన్‌లను తయారుచేయుట:

ఆల్కహాల్ కలసిన KOH తో హాలో ఆల్కేన్‌లు చర్యనొంది హైడ్రోహాలైడ్లు తొలగించబడి ఆల్కీన్‌లను ఏర్పరచును.

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2-Br$$

1- బ్రోమో ప్రొపేన్ — ఆల్కహాలిక్ KOH

$$CH_3-CH=CH_2 + KBr + H_2O$$

ప్రొప్ -1- ఈన్

4. విసినైల్ - డై - హాలైడ్లు (లేక) విసినైల్‌డై హేలోజన్ ఉత్పన్నముల నుండి ఆల్కీన్‌లను తయారుచేయుట:

ప్రక్కప్రక్కన అమరియున్న కార్బన్ పరమాణువులకు రెండు హేలోజన్ పరమాణువులు అతుకబడిన సమ్మేళనములను విసినైల్ డై హాలైడ్లు అందురు. మెథనాల్‌లో జింకు పొడితో విసినైల్ హాలైడ్లు వేడి చేయునపుడు ఒక అణువు ZnX_2 ను కోల్పోయి ఆల్కీన్‌ను ఏర్పరచును.

$$CH_2\text{-}CH_2 \xrightarrow[\text{ఉష్ణము}]{Zn/CH_3OH} CH_2\text{-}CH_2\cdot ZnBr$$

Br Br — Br

1- డైబ్రోమో ఈథేన్

$$CH_2=CH_2 + ZnBr_2$$

ఈథీన్

స్వీయమూల్యాంకనము

14. 1, 2- డై క్లోరో ప్రొపేన్ నుండి ప్రొపీన్‌ను ఎలా తయారు చేయుదురు?

5. కోల్బ్స్ (kolbe's) విద్యుద్విశ్లేషణ పద్ధతి ద్వారా ఈథీన్‌ను తయారుచేయుట:

పొటాషియం సక్సినేట్ జల ద్రావణమును రెండు ప్లాటినం ఎలక్ట్రోడుల మధ్య విద్యుత్ విశ్లేషణ చేసినపుడు ఆనోడ్ వద్ద ఈథీన్ ఉత్పత్తియగును.

$$CH_2\text{-}COOK \xrightarrow{\text{విద్యుద్విశ్లేషణ}} CH_2\text{-}COO^- + 2K^+$$

$CH_2\text{-}COOK$ — $CH_2\text{-}COO^-$

పొటాషియం సక్సినేట్

ఆనోడ్ వద్ద

$$CH_2COO^- \longrightarrow CH_2 + CO_{2(g)} + 2e^-$$

CH_2COO^- — CH_2

ఇథీన్

13.3.2 ఆల్కీన్‌ల భౌతిక ధర్మములు

మొదటి మూడు సమ్మేళనములైన ఈథీన్, ప్రొపీన్ మరియు బ్యూటీన్ వాయు స్థితిలోను తరువాత గల పద్నాలుగు సమ్మేళనములు ద్రవములుగాను మరియు ఇతర ఉన్నత ఆల్కీన్‌లు ఘనములుగా ఉండును. ఈథీన్ తప్ప ఇవి అన్నియు రంగు మరియు వాసన లేనివి. ఈథీన్ మాత్రము తియ్యని వాసనను కలిగియుండును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 196 30-01-2023 15:21:55

1. సమజాత శ్రేణిలో ఆల్కీన్‌ల ద్రవీభవన మరియు మరుగుస్థానము అధికమగును. ఆల్కీన్‌ల వలె అణుసాదృశ్య శాఖయుత ఆల్కీన్‌ల మరుగుస్థానము రేఖీయ గొలుసు ఆల్కీన్‌ల కంటే తక్కువగా ఉండును.

2. ఆల్కీన్‌లు నీటిలో పాక్షికంగా సేంద్రియ ద్రావణులలో పూర్తిగా కరుగును.

13.3.3 ఆల్కీన్‌ల రసాయన ధర్మములు

ఒక ద్విబంధము కలిగియుండుట వలన ఆల్కేనుల కంటె ఆల్కీన్‌లు అధిక చర్యాశీలత కలిగినవి. σ- బంధము అధిక బలముగానుండును అయితే π- బంధము బలహీనముగా ఉండును. ఆల్కీన్‌ల విలక్షణ చర్యలు అయానిక చర్యా విధానమును అనుసరించి ద్విబంధము మూలంగా జరుగు ఎలక్ట్రోఫిలిక్ సంకలన చర్యలకు లోనగును. అయినప్పటికీ ఈ సంకలన చర్య స్వేచ్ఛా రాడికల్ చర్యా విధానముతో కూడా జరుగును. ఓజోనీకరణం మరియు పాలిమెరీకరణము వంటివి ఆల్కీన్‌ల ప్రత్యేకమైన చర్యలు.

(i) సంకలన చర్యలు

(ii) హైడ్రోజనీకరణము:

లోహ ఉత్ప్రేరక సమక్షములో (Ni, Pd లేదా Pt) ఆల్కీన్‌లతో హైడ్రోజన్ చేర్చుట ద్వారా సమానమైన ఆల్కేన్‌లను పొందవచ్చును. ఈ చర్యను ఉత్ప్రేరక హైడ్రోజనీకరణము అని అందురు. ఈ ప్రక్రియ శాఖీయ నూనెల నుండి వనస్పతిని తయారు చేయుటలో ముఖ్యపాత్ర పోషిస్తుంది. శాఖీయ నూనెలు చెడిపోకుండా ఉండుటకు ఇది ఉపయోగపడును.

(ii) హాలోజనీకరణము:

హాలోజన్‌లైన క్లోరిన్ లేదా బ్రోమిన్‌లు ఆల్కీన్‌లతో వేగముగా సంకలన చర్యకు గురియై 1, 2- డై హాలో ఆల్కేన్‌లను (లేక) విసినైల్ డై హాలైడ్‌లను ఏర్పరచును.

$$CH_2=CH_2 \xrightarrow{Cl_2} \underset{\text{Cl}}{\overset{\text{Cl}}{CH_2\text{-}CH_2}}$$

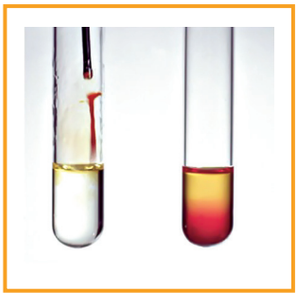
ఈథీన్ — 1,2 డై క్లోరో ఈథేన్

అయోడిన్ అతినెమ్మదిగా చర్యనొంది అస్థిరమైన 1, 2 – డై అయొడో ఆల్కేన్‌ను ఇచ్చును. ఇది అస్థిరమైనందు వలన విలోపన చర్యకు గురియై పునరుత్పత్తి చెంది ఆల్కీన్‌ను ఇచ్చును.

$$CH_2=CH_2 \xrightarrow{I_2} \left[\underset{\text{I}}{\overset{\text{I}}{CH_2\text{-}CH_2}}\right] \xrightarrow{-I_2} CH_2=CH_2$$

ఈథీన్ — ఈథీన్

ఆల్కీన్ పరీక్ష:



బ్రోమిన్ నీటిలో ఎరుపు గోధుమ రంగులో ఉండును. ఆల్కీన్‌నకు కొంత బ్రోమిన్ జలమును చేర్చినపుడు డై బ్రోమో సమ్మేళనము ఏర్పడుట వలన ద్రావణము రంగును కోల్పోవును. ఇది అసంతృప్త సమ్మేళనములను గుర్తించుటకు ముఖ్యమైన పరీక్షా పద్ధతి.

మార్కోనికాఫ్ నియమము:

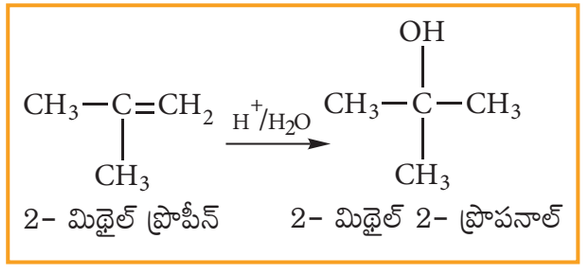
"ఒక అసౌష్ఠవ ఆల్కీన్‌తో హైడ్రోజన్ హాలైడ్ చర్య జరుపగా అధిక సంఖ్యలో హైడ్రోజన్ పరమాణువులను కలిగిన కార్బన్ వద్దకు హైడ్రోజన్ తక్కువ సంఖ్యలో హైడ్రోజన్ పరమాణువులను కలిగిన కార్బన్ వద్దకు హాలోజన్ చేరును". ఈ నియమమును క్రింది విధముగా కూడా సూచించవచ్చును. ఆల్కీన్ లేదా ఆల్కైన్‌ల సంకలన చర్యలలో అధిక ఋణవిద్యుదాత్మకత గల అతిథేయ

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 197 30-01-2023 15:21:55

భాగము, తక్కువ హైడ్రోజన్‌లు కల ద్విబంధ కార్బన్‌తో బంధింపబడును.

(iii) నీటిని చేర్చుట (ఆల్కీన్‌ల జలీకరణము)

సాధారణముగా ఆల్కీన్‌లు నీటితో చర్యనొందవు. గాఢ సల్ఫ్యూరికామ్లం సమక్షములో ఆల్కీన్‌లు నీటితో చర్యనొంది ఆల్కహాల్‌లను ఇచ్చును. ఈ చర్య కార్బోకేటయాన్ చర్యా విధానమును మరియు మార్కోనికాఫ్ నియమమును అనుసరించును.

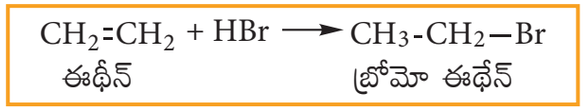


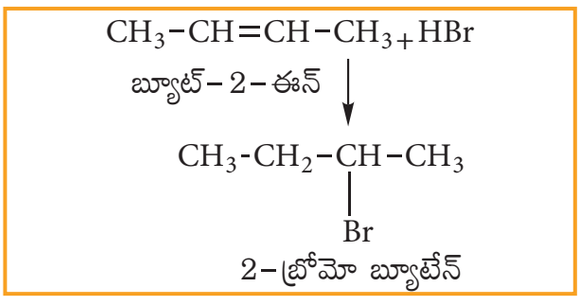
(iv) హైడ్రోహాలైడ్‌లను చేర్చుట (ఆల్కీన్‌ల హైడ్రోహాలోజనీకరణము):

ఆల్కీన్‌లతో హైడ్రోజన్ హాలైడ్‌లు (HCl, HBr మరియు HI) సంకలన చర్యకు గురియై ఆల్కైల్ హాలైడ్‌లను ఇచ్చును. హైడ్రోజన్ హాలైడ్‌ల చర్యాశీలత క్రమము HI>HBr>HCl గా ఉండును. ఇది ఎలక్ట్రోఫిలిక్ సంకలన చర్యకు ఉదాహరణ అగును.

అ) సౌష్ఠవ ఆల్కీన్‌నకు HBr ను చేర్చుట:

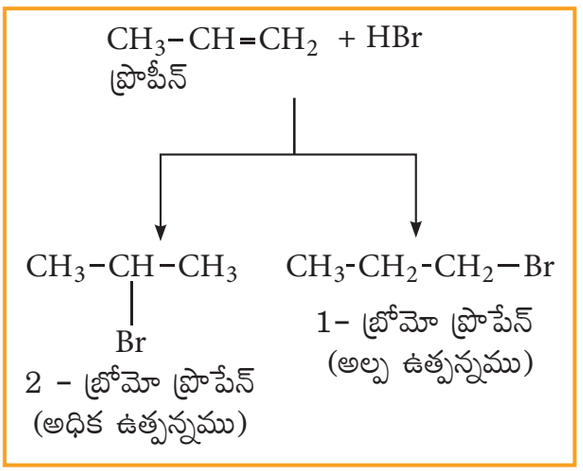
సౌష్ఠవ ఆల్కీన్‌తో (ద్విబంధమునకు ఇరువైపుల ఒకే రకమైన సమూహములు కలది) HBr ను చేర్చినపుడు ఆల్కైల్ హాలైడ్‌లు (హాలో ఆల్కేన్‌లు) ఏర్పడును.





ఆ) అసౌష్ఠవ ఆల్కీన్‌నకు HBr ను చేర్చుట:

అసౌష్ఠవ ఆల్కీన్‌తో HBr ను చేర్చి చర్యనొందించినపుడు రెండు ఉత్పన్నములను పొందవచ్చును.



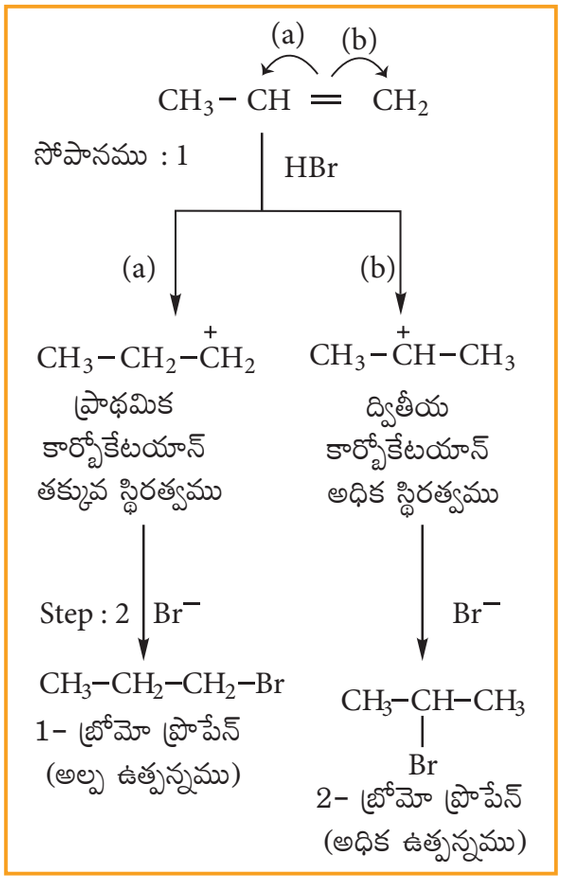
చర్యావిధానము (Mechanism)

ప్రొపీన్‌కు HBr సంకలనమును పరిగణించుము.

సోపానము 1: ఎలక్ట్రోఫైల్ ఏర్పడుట:

H-Br అణువులో H కంటె Br అధిక ఋణ విద్యుదాత్మకత కలిగినది. బంధం ఏర్పడినపుడు ఎలక్ట్రాన్‌లు Br వైపు చలించుట వలన ధ్రువత్వము ఏర్పడి H^+ అను ఎలక్ట్రోఫైల్ ఉత్పన్నమగును. ఇది ద్విబంధముపై డాడి చేసి క్రింద పేర్కొన్నట్లుగా కార్బోకేటయాన్‌ను ఏర్పరచును.

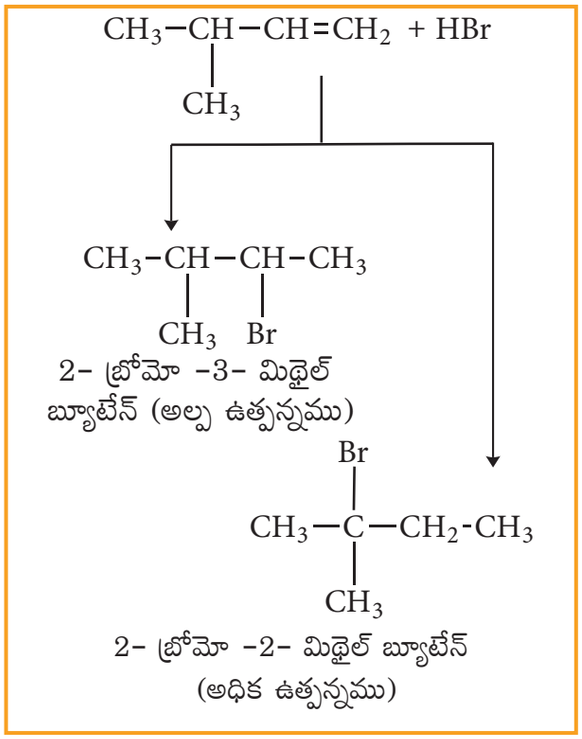
11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 198 30-01-2023 15:21:56



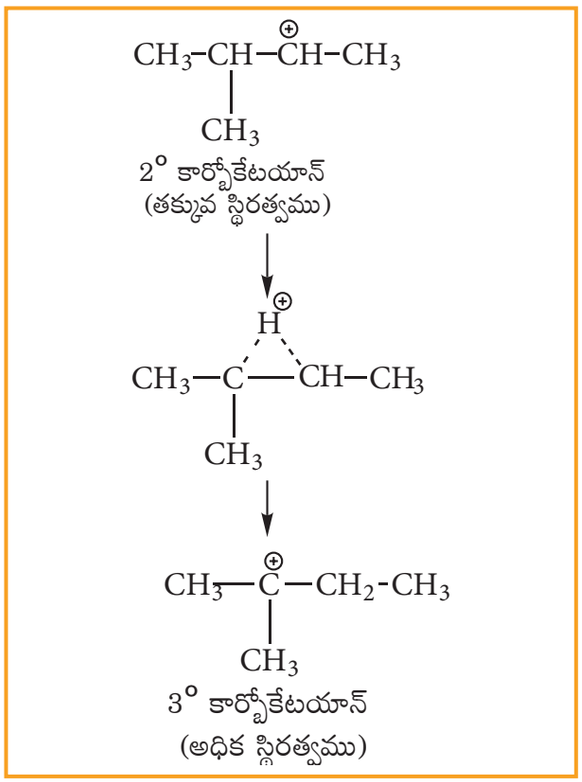
సోపానము:2 ద్వితీయ కార్బోకేటయాన్ ప్రాథమిక కార్బోకేటయాన్ కంటె అధిక స్థిరమైనది. కావున ఇది చర్యాశీలతలో ప్రాథమిక కార్బోకేటయాన్‌ను అధిగమిస్తుంది.

సోపానము:3 Br^- (బ్రోమైడ్) అయాన్, 2° కార్బోకేటయాన్‌పై దాడి చేసి 2-బ్రోమో ప్రొపేన్‌ను అధిక ఉత్పన్నముగా ఏర్పరచును.

3- మిథైల్ -1- బ్యూటీన్‌కు HBr సంకలన చర్యను పరిగణించుము, ఇక్కడ మార్కోనికాఫ్ నియమము ప్రకారము ఏర్పడవలసిన ఉత్పన్నము 2-బ్రోమో-3-మిథైల్ బ్యూటేన్. అయితే అధిక పరిమాణములో వాస్తవ ఉత్పన్నముగా 2- బ్రోమో -2- మిథైల్ బ్యూటేన్ ఏర్పడినది. ఎందుకనగా, ఈ చర్యలో ఏర్పడిన ద్వితీయ కార్బోకేటయాన్ పునరమరిక జరిగి అధిక స్థిరత్వము గల తృతీయ కార్బోకేటయాన్‌ను ఏర్పరచినది. ఈ తృతీయ కార్బోకేటయాన్ పై Br^- దాడి చేయుట వలన, అధిక ఉత్పన్నముగా 2- బ్రోమో -2- మిథైల్ బ్యూటేన్ ఏర్పడినది.



కార్బోకేటయాన్ పునరమరిక:

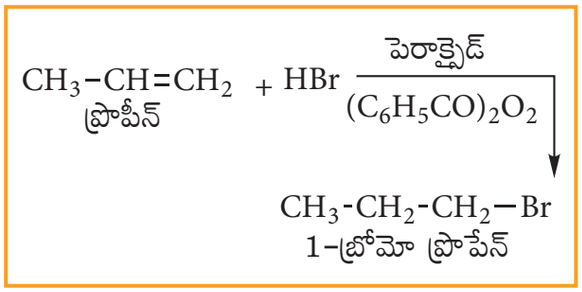


యాంటి మార్కోనికాఫ్ నియమము (లేక) పెరాక్సైడ్ ప్రభావము (లేక) ఖరాష్ సంకలనము:

సేంద్రియ పెరాక్సైడ్ సమక్షములో, ఆల్కీన్‌ను HBr తో చేర్చి చర్యనొందించిన మార్కోనికాఫ్

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 199 30-01-2023 15:21:56

నియమమునకు వ్యతిరేక ఉత్పన్నమును ఇచ్చును. ఈ ప్రభావమును పెరాక్సైడ్ ప్రభావము అందురు.

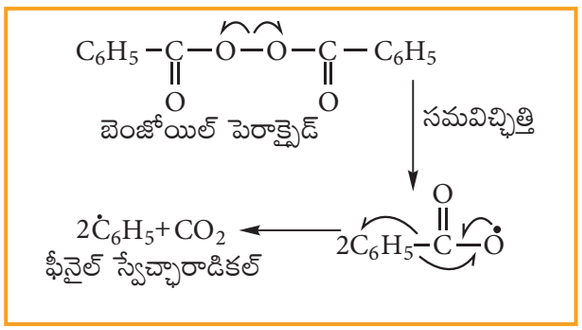


చర్యా విధానము:

ఈ చర్య స్వేచ్ఛారాడికల్ చర్యావిధానమును అనుసరించును.

సోపానము 1:

పెరాక్సైడ్‌లో గల బలహీనమైన O–O ఏకబంధము సమవిచ్ఛిత్తి విభజనకు గురియై స్వేచ్ఛారాడికల్‌గా ఉత్పన్నమగును.



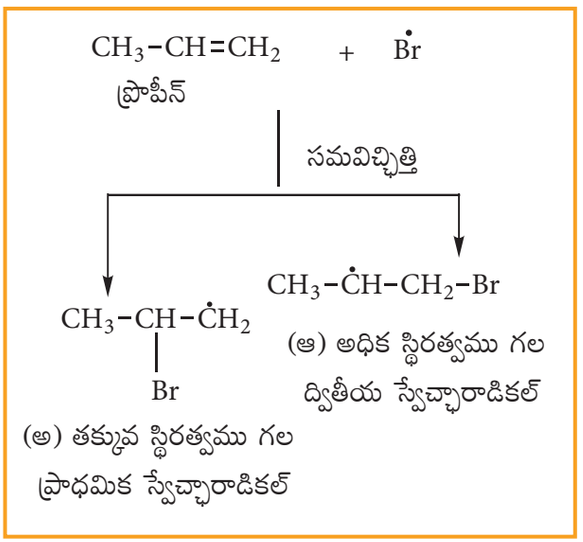
సోపానము 2:

ఫీనైల్ స్వేచ్ఛారాడికల్, HBr లో గల హైడ్రోజన్‌ను ఆకర్షించి బ్రోమిన్ స్వేచ్ఛారాడికల్‌ను ఉత్పన్నము చేయును.



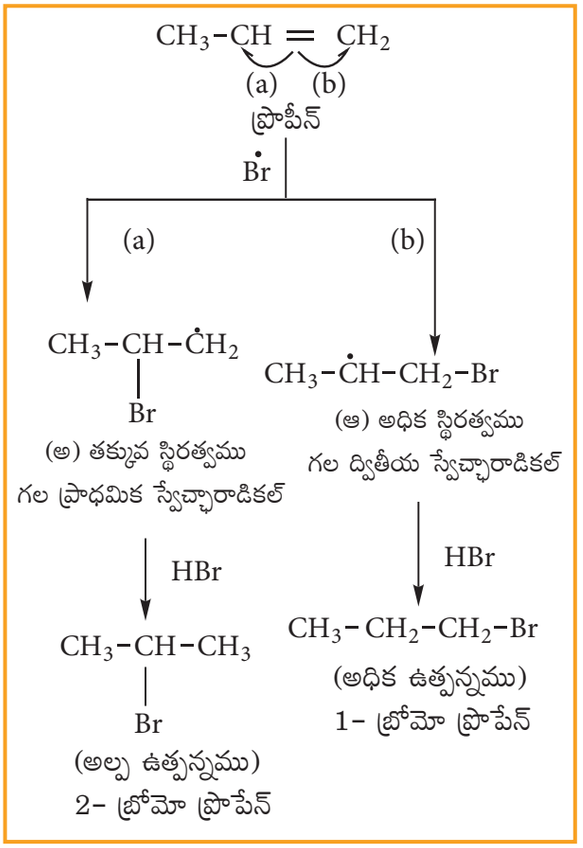
సోపానము 3:

అధిక స్థిరమైన ఆల్లైల్ స్వేచ్ఛారాడికల్ ఏర్పరచుటలో బ్రోమిన్ స్వేచ్ఛారాడికల్ కార్బన్–కార్బన్ ద్విబంధములో చేరును.



సోపానము 4:

ద్వితీయ స్వేచ్ఛారాడికల్‌తో HBr ను చేర్చుట.



H-Cl బంధము (430.5 $kJmol^{-1}$) H-Br బంధము (363.7 $kJmol^{-1}$) కంటే అధిక బలమైనది. కావున H-Cl బంధము స్వేచ్ఛారాడికల్ వలన విభజన నొందుట లేదు. H-I బంధము (296.8 kJ mol^{-1}), H-Cl బంధము కంటె బలహీనమైనది కావున H-I

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 200 30-01-2023 15:21:57

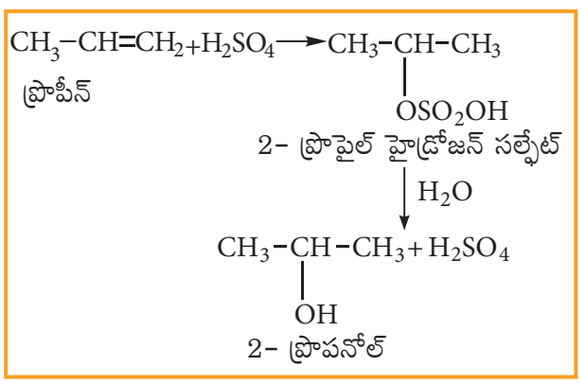
బంధము సులభముగా విభజన చెంది అయొడిన్ వంటి స్వేచ్ఛారాడికల్ ఏర్పడినప్పటికి అవి ద్విబంధముతో చేరకుండా వాటికి అవే కలుసుకొని అయొడిన్ అణువులను ఏర్పరచును. కావున HCl మరియు HI లలో పెరాక్సైడ్ ప్రభావమును పరిశీలించలేము.

ఖరాష్ సంకలనము:

$CXCl_3$ ని లోహ ఉత్ప్రేరక సమక్షములో ఆల్కీన్‌లతో జరుగు స్వేచ్ఛారాడికల్ సంకలన చర్యను ఖరాష్ సంకలన చర్య అందురు.

(v) ఆల్కీన్‌లకు సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లమును చేర్చుట:

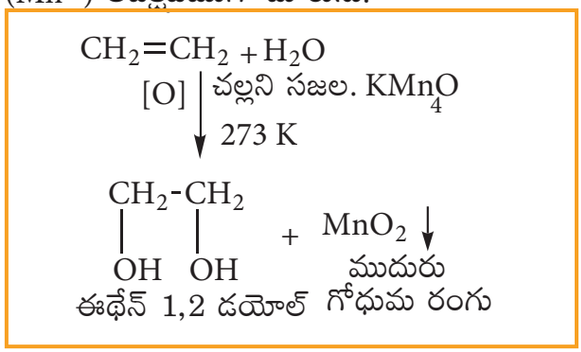
చల్లని గాఢ సల్ఫ్యూరికామ్లము ఆల్కీన్‌లతో చర్యనొంది మర్కోనికాఫ్ నియమము ప్రకారము ఆల్కైల్ హైడ్రోజన్ సల్ఫేట్‌ను ఏర్పరచును. ఇది ఇంకనూ జల విశ్లేషణము గావించిన ఆల్కహాల్‌ను ఇచ్చును.



(2) ఆక్సీకరణము:

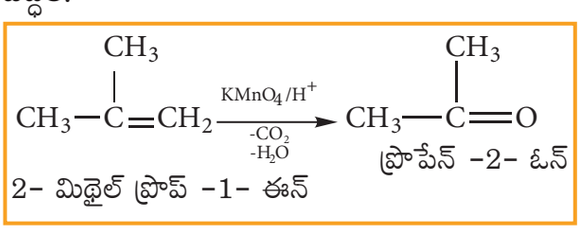
(i) చల్లని సజల క్షారయుత KMnO4 ద్రావణము (బేయర్ కారకము) తో చర్య:

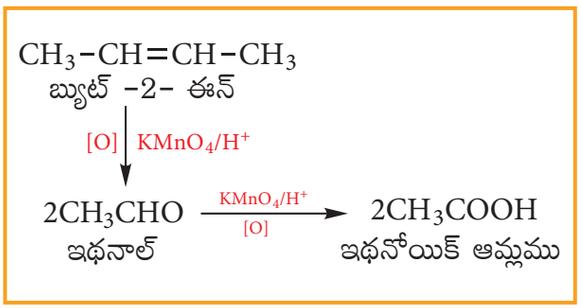
బేయర్ కారకముతో ఆల్కీన్‌లు చర్యనొంది విసినాల్ డయోల్‌లను ఇచ్చును. ఈ చర్యలలో ఊదారంగు ద్రావణము (Mn^{7+}) ముదురు ఆకుపచ్చ (Mn^{6+}) గా మారి, తరువాత ముదురు గోధుమరంగు (Mn^{4+}) అవక్షేపముగా మారును.



(ii) ఆమ్లీకృత $KMnO_4$ ద్రావణముతో చర్య:

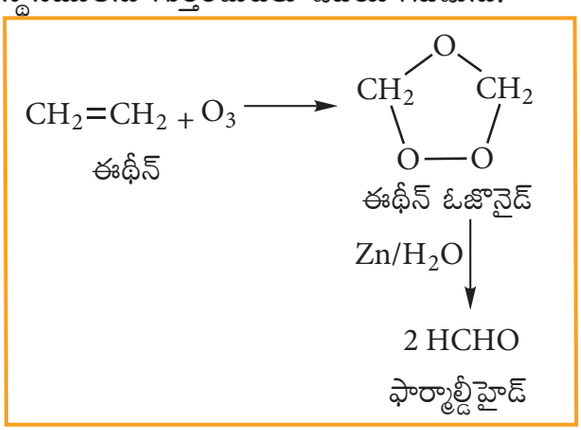
ఓలిఫినిక్ కార్బన్ పరమాణువుతో ప్రతిక్షేపించబడిన సమూహములను అనుసరించి ఆల్కీన్‌లు, ఆమ్లీకృత $KMnO_4$ ద్రావణముతో ఆక్సీకరణము చెంది కీటోన్‌లను లేక కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములను ఇచ్చును. ఈ చర్యలో ఊదారంగు ద్రావణము రంగును కోల్పోవును. కావున ఈ చర్య అసంతృప్త సమ్మేళనములను గుర్తించు ఒక పరీక్షా పద్ధతి.



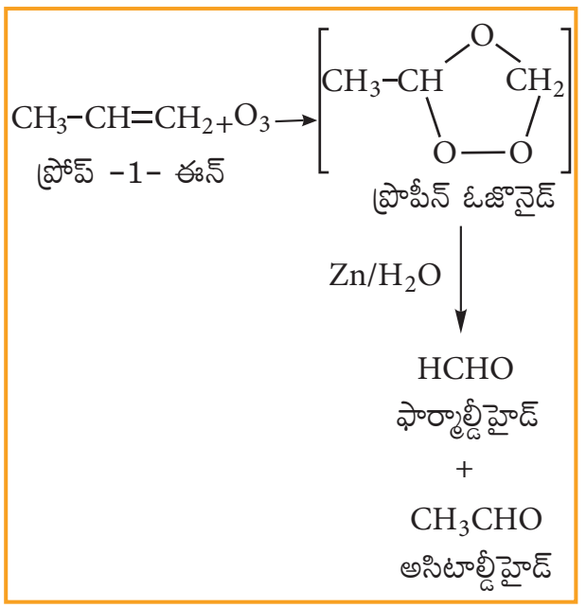


(iii) ఓజోనీకరణము

ఓజోన్‌ను ఉపయోగించి ఆల్కీన్‌లు మరియు ఆల్కైన్‌లను ఆక్సీకరణ విభజనకు గురిచేసిన రెండు కార్బొనైల్ సమ్మేళనములను ఏర్పరచు చర్యలను ఓజోనీకరణము **(Ozonolysis)** అందురు. ఆల్కీన్‌లు ఓజోన్‌తో చర్యనొంది ఓజోనైడ్‌ను ఇచ్చును. తరువాత ఇవి Zn/H_2O సమక్షములో విభజన చెంది చిన్న అణువులుగా మారును. ఈ చర్య ఆల్కీన్ మరియు ఆల్కైన్‌లలో గల ద్వి మరియు త్రి బంధముల స్థానములను గుర్తించుటకు ఉపయోగపడును.



11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 201 30-01-2023 15:21:58



స్వీయమూల్యాంకనము

15) 2-మిథైల్ ప్రొపీన్‌తో ఓజోన్ ఎలా చర్యనొందును?

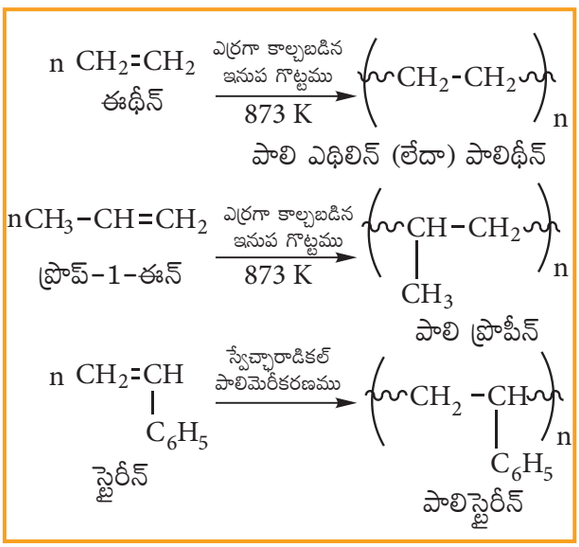
16) (A) అను సేంద్రియ సమ్మేళనమును ఓజోనీకరణము చేసినపుడు అసిటాల్డిహైడ్‌ను మాత్రమే ఇచ్చును. (A)Br_2 / Ccl_4 తో చర్యనొంది సమ్మేళనము (B) ను ఇచ్చును. (A) మరియు (B) సమ్మేళనములను గుర్తించి వాటి IUPAC నామములను వ్రాయుము. (A) జ్యామితీయ అణు సాదృశ్యములను వ్రాయుము.

17) C_2H_4 అణుసూత్రము కల (A) అను సమ్మేళనము బ్రోమిన్ జలము రంగు కోల్పోవునట్లు చేయును. (A) క్లోరిన్‌తో చర్యనొంది (B) ను ఇచ్చును. (A), HBr తో చర్యనొంది (C) ను ఇచ్చును. (A),(B),(C) లను గుర్తించి చర్యలను వివరించుము.

(iv) పాలిమెరీకరణము

అధిక పరిమాణములో చిన్న అణువులు కలసి ఏర్పడు అతి పెద్ద అణువును పాలిమర్ అందురు. ఈ ప్రక్రియను పాలిమెరీకరణము అందురు. ఉత్ప్రేరక సమక్షములో అధిక ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనము వద్ద ఆల్కీన్‌లు పాలిమెరీకరణమునకు గురియగును.

ఉదాహరణకు:



పున:చక్రీయ ప్లాస్టిక్‌లు:

అధిక మొత్తంలో పలు దశలుగా పాలిమర్లను ఉపయోగించడం వలన భూమిలో ప్రతిష్టంభన ఏర్పడును. పర్యావరణ కాలుష్యము ఏర్పడుతుంది. ప్లాస్టిక్‌లోని వివిధ రకాల పాలిమర్‌లను అధికముగా ఉపయోగించడము వలన వాటిని తగిన విధముగా పున:చక్రీయము చేయవలసి వస్తుంది. పున:చక్రీయము చేయవలసిన వివిధ దశలను ఉప భాగాలుగా విభజించి సంకేతాలు మరియు చిహ్నాల ద్వారా సూచించిన తరువాత వాటిని వేరువేరుగా పున:చక్రీయము చేయవలెను.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 202 30-01-2023 15:21:58

ఈథేన్ – ఆధారిత సంకలన పాలిమర్ల పున:చక్రీయములో ఉపయోగించే సంకేతాలు మరియు చిహ్నాలు క్రింది పట్టికలో ఇవ్వబడినవి.

(సంఖ్య తక్కువగా వుండిన పదార్థమును పున:చక్రీయము చేయుట సులభము)

సంకేతము	రకము	నామము	ఉదాహరణలు
PET		పాలిఎథిలీన్ టెరిప్తాతలేట్	శీతల పానీయ సీసాలు, జాడీలు, కూరగాయలు నూనె సీసాలు
HDPE		అధిక సాంద్రత పాలిఎథిలీన్	పాలు, నీళ్ళు, పండ్లరస సీసాలు
PVC		పాలివినైల్ క్లోరైడ్	షాంపు బాటిల్స్, ప్లాస్టిక్ పైపులు
LDPE		అల్ప సాంద్రత పాలిఎథిలీన్	పలు రకాలుగా ఉపయోగించే సంచులు, సరుకుల సంచులు
PP		పాలిప్రొపైలీన్	స్ట్రాలు, డైపర్లు, ఆటబొమ్మలు
PS		పాలిస్టైరీన్	ఒకేసారి ఉపయోగించవలసిన పాత్రలు, నురుగు కప్పులు
ఇతరములు		బహుళ పొరల ప్లాస్టిక్‌లు	వివిధ రకముల సౌకర్యవంతమైన ప్లాస్టిక్ పదార్థములు

13.3.4. ఆల్కీన్‌ల ఉపయోగములు

1) పరిశ్రమలలో ఆల్కీన్‌లు అనేక ఉపయోగాలను కలిగియుండును. ఆల్కహాల్‌లు, ప్లాస్టిక్‌లు, మద్యపానీయములు, డిటర్జెంట్‌లు మరియు ఇంధనములు మొదలగు వాటిని సంశ్లేషించుటలో ప్రారంభ పదార్థాలుగా ఉపయోగపడును.

2) పాలిమర్ పరిశ్రమ రంగాలలో, ఈథీన్ ఒక అతి ముఖ్య మూల పదార్థమగును. ఉదాహరణకు PVC సరన్‌లు మరియు పాలిఎథిలీన్‌లు. ఈ పాలిమర్‌లు, నేల ఫలకములు (floor tiles), బూట్ల అడుగు భాగములు (shoe soles), కృత్రిమ నారలు (synthetic fibres), వర్షాచ్ఛాదిత దుస్తులు (raincoats) పైపులు మొదలగు వాటి తయారీలో ఉపయోగపడును.

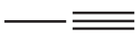
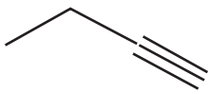
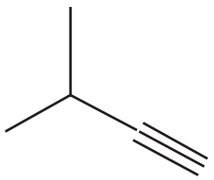
13.4. ఆల్కైన్‌లు

కార్బన్– కార్బన్ త్రిబంధమును కలిగియున్న అసంతృప్త హైడ్రాకార్బన్‌లను ఆల్కైన్‌లు అందురు. దీని సాధారణ అణుసూత్రము C_nH_{2n-2}. ఆల్కైన్ శ్రేణిలో మొదటి సమ్మేళనము ఈథైన్. ఇది ప్రముఖంగా తెలిసిన అసిటిలీన్ అగును. ఆక్సీఅసిటిలీన్ యొక్క వేడి జ్వాల (Torch) ను లోహాలను వెల్డింగ్ చేయుటకు ఉపయోగిస్తారు.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 203 30-01-2023 15:21:58

ఆల్కైన్‌ల నామకరణ పద్ధతి:

11 వ అధ్యాయములో చర్చించిన **IUPAC** నామకరణ సాధారణ నియమాలును ఉపయోగించి ఈ క్రింది ఆల్కైన్‌లకు పేర్లను వ్రాద్దాము.

నిర్మాణము	IUPAC నామము	కార్బన్ రేఖీయ సూత్రము
$CH_3—C\equiv CH$	ప్రొపైన్	
$CH_3\text{-}CH_2—C\equiv CH$	1- బ్యూటైన్ (but-1-yne)	
$CH_3-C\equiv C-CH_3$	2- బ్యూటైన్ (but-2-yne)	
$CH_3-CH(CH_3)—C\equiv CH$	3- మిథైల్ -1- బ్యూటైన్ 3-methyl but-1-yne	

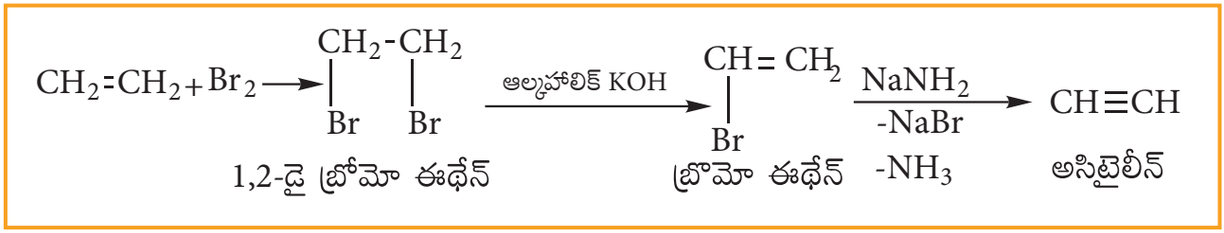
13.4.1. ఆల్కైన్‌లు తయారు చేయు సాధారణ పద్ధతులు

1. ఆల్కీన్‌ల నుండి ఆల్కైన్‌లు తయారుచేయుట:

ఈ పద్ధతిలో రెండు దశలు కలవు:

(i) ఆల్కీన్‌ల హలోజనీకరణము ద్వారా విసినాల్ డైహాలైడ్‌లను తయారుచేయుట.

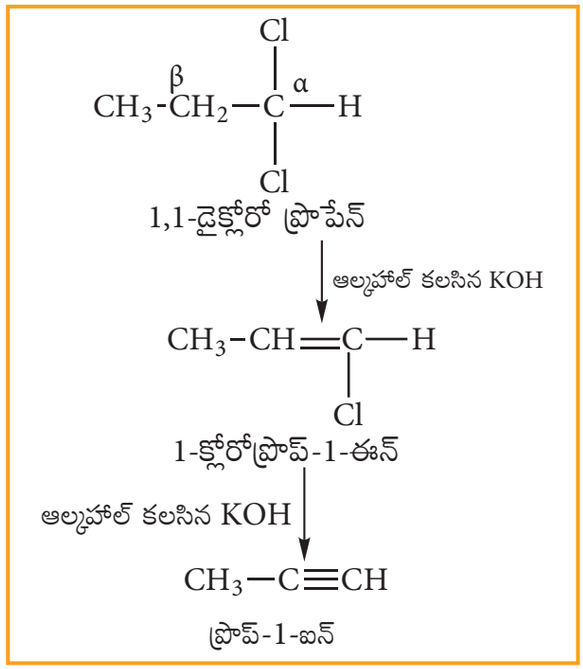
(ii) విసినాల్ డైహాలైడ్‌లలోని హాలోజన్‌లను తొలగింపచేసి ఆల్కైన్‌లను తయారుచేయుట.



2. జెమ్‌డై హాలైడ్‌ల నుండి ఆల్కైన్‌లు తయారుచేయుట:

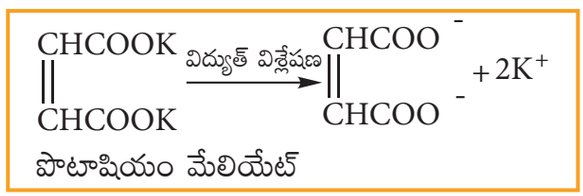
ఒకే కార్బన్ పరమాణువుకు రెండు హాలోజన్ పరమాణువులు ఉండినచో, ఆ సమ్మేళనమును జెమ్ డై హాలైడ్ అందురు. (లాటిన్ పదము 'Gemini' అనగా కవలలు లేదా జంట) ఆల్కహాల్ కలసిన KOHతో జెమ్ డైహాలైడ్‌లను వేడిచేసినపుడు ఆల్కైన్‌లు ఏర్పడును.

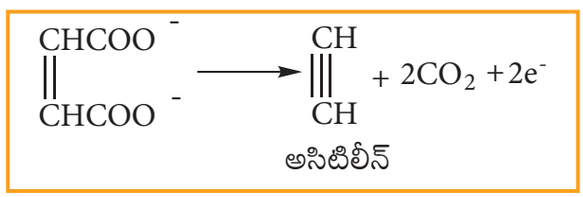
11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 204 30-01-2023 15:21:59



3. అసంతృప్త డైకార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లలవణాల విద్యుత్ విశ్లేషణ ద్వారా ఆల్కైన్‌లను తయారుచేయుట (కొల్బ్ విద్యుత్ విశ్లేషణ పద్ధతి)

మాలిక్ (maleic) లేదా ఫ్యూమరిక్ ఆమ్లము (fumaric acid) ల సోడియం లేదా పొటాషియం లవణాలను విద్యుత్ విశ్లేషణ చేయునపుడు ఆల్కైన్‌లు ఏర్పడును.

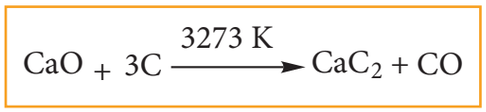




4. పారిశ్రామికంగా ఈథైన్ తయారుచేయుట:

కాల్షియం కార్బైడ్‌తో నీటిని చర్యనొందించి అధిక మోతాదులో ఈథైన్ తయారు చేయబడును. కోక్ మరియు పొడి సున్నము 3273 K ఉష్ణోగ్రత వద్ద విద్యుత్ కొలిమిలో వేడిచేసినపుడు, ఈ పద్ధతికి అవసరమైన కాల్షియం కార్బైడ్‌ను తయారుచేయవచ్చును.





స్వీయమూల్యాంకనము

18) ప్రొపైన్‌ను దాని సంబంధిత ఆల్కీన్‌ల నుండి ఏ విధంగా తయారుచేయుదువు?

19) ఈ క్రింది చర్యలో క్రియాజనితములు A మరియు B లను వ్రాయుము.



13.4.2. ఆల్కైన్‌ల భౌతిక ధర్మాలు:

1. శ్రేణిలోని మొదటి మూడు సమ్మేళనాలు వాయువులు, తరువాత వచ్చు ఎనిమిది సమ్మేళనాలు ద్రవములు, ఉన్నత శ్రేణి ఆల్కైన్‌లు ఘనములు. అసిటిలీన్ తప్ప మిగిలిన అన్నీ రంగు మరియు వాసన లేనివి. అసిటిలీన్ వెల్లుల్లి వాసనను కలిగియుండును.

2. ఇవి నీటిలో తక్కువ మోతాదులో కరుగును. అయితే, సేంద్రియ ద్రావణులైన బెంజీన్, అసిటోన్ మరియు ఇథైల్ ఆల్కహాల్‌లలో సులభముగా కరుగును.

13.4.3. ఆల్కైన్‌ల రసాయన ధర్మాలు

అంత్య ఆల్కైన్‌లు ఆమ్ల స్వభావాన్ని కలిగి వుండును. ఇది పాలిమరీకరణము మరియు సంకలన చర్యలకు గురియగును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 205 30-01-2023 15:21:59

1. ఆల్కైన్‌ల ఆమ్ల స్వభావము:

అంత్య హైడ్రోజన్‌ను కలిగియున్న ఆల్కైన్‌లు ఆమ్ల స్వభావమును ప్రదర్శించును. దీనిని ఆల్కైనులలో గల SP సంకరకరణ కార్బన్ పరమాణువులచే వివరించవచ్చును. SP సంకరకరణ ఆర్బిటాల్ (50%) S-స్వభావము కలిగి ఉండును. ఇది ఆల్కీన్‌లలో గల SP^2 సంకరకరణ ఆర్బిటాల్ (33%) మరియు ఆల్కేన్‌లో గల SP^3 సంకరకరణ ఆర్బిటాల్ (25%) కంటే అధికముగా వుండును. దీనివలన, కార్బన్ అధిక ఋణవిద్యుదాత్మకత పొందుటచే క్షారములకు H^+ అయాన్‌లను ఇచ్చుట సులభమగును. కావున త్రిబంధం కల కార్బన్ పరమాణువుతో బంధించబడిన హైడ్రోజన్ ఆమ్ల స్వభావాన్ని కలిగివుండును.

$CH_3\text{-}CH_2\text{—}C\equiv CH + AgNO_3 + NH_4OH \longrightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{—}C\equiv C\text{—}Ag\downarrow + NH_4NO_3 + H_2O$

బ్యూట్ -1- ఐన్ — సిల్వర్ బ్యుటినైడ్

$2CH_3\text{-}CH_2\text{—}C\equiv CH + Cu_2Cl_2 + 2NH_4OH \longrightarrow 2CH_3\text{-}CH_2\text{—}C\equiv C\text{—}Cu\downarrow + 2NH_4Cl + 2H_2O$

బ్యూట్ -1- ఐన్ — కాపర్ బ్యుటినైడ్

$CH_3\text{—}C\equiv C\text{—}CH_3 + AgNO_3 + NH_4OH \longrightarrow$ ఆమ్ల హైడ్రోజన్ లేనందువలన చర్య జరగదు

బ్యూట్ -2- ఐన్

2. ఆల్కైన్‌ల సంకలన చర్యలు

i) హైడ్రోజన్ సంకలనము

$CH\equiv CH \xrightarrow{H_2,\ Pt} CH_2{=}CH_2 \xrightarrow{H_2} CH_3\text{-}CH_3$

అసిటిలీన్ — ఎథిలీన్ — ఈథేన్

ii) హాలోజన్‌ల సంకలనము

CCl_4 లో గల Br_2 (ఎరుపు గోధుమ రంగు) ను ఆల్కైన్‌లతో కలపగా బ్రోమిన్ ద్రావణము రంగు లేనిదిగా మారును. కావున ఇది అసంతృప్త లక్షణము కనుగొను పరీక్ష అగును.

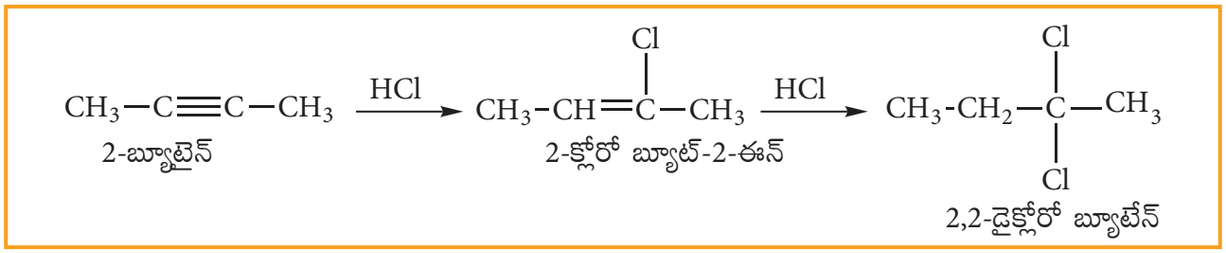
$CH_3\text{—}C\equiv CH \xrightarrow{Br_2} CH_3\text{—}\underset{Br}{\overset{Br}{C}}{=}CH \xrightarrow{Br_2} CH_3\text{—}\underset{Br}{\overset{Br}{C}}\text{—}\underset{Br}{\overset{Br}{CH}}$

ప్రొపైన్ — 1,2 - డైబ్రోమో ప్రొపీన్ — 1,1,2, 2 - టెట్రా బ్రోమో ప్రొపేన్

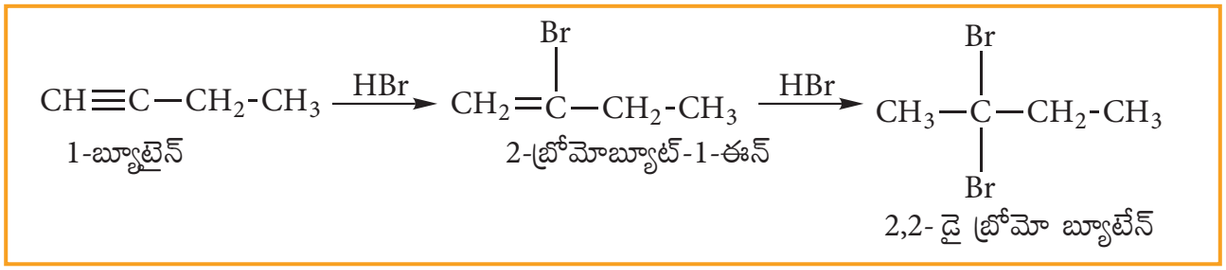
iii) హైడ్రోజన్ హలైడ్‌ల సంకలనము

సౌష్ఠవ ఆల్కైన్‌లతో హైడ్రోజన్ హాలైడ్‌ల చర్యను ఎలక్ట్రోఫిలిక్ సంకలన చర్య అందురు. ఈ చర్య మార్కోనికాఫ్ (Markovnikoff's) నియమమును అనుసరించును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 206 30-01-2023 15:22:00

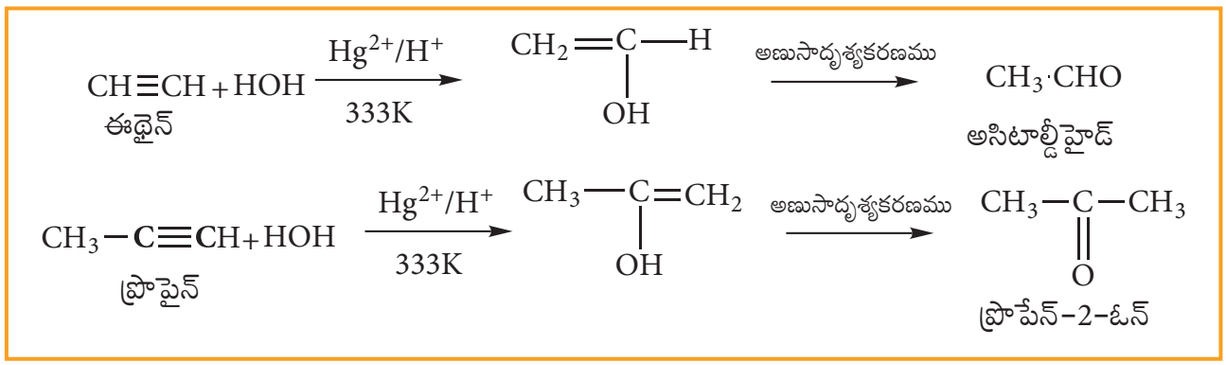


అసౌష్ఠవ ఆల్కైన్‌లతో HBr సంకలన చర్య మార్కోనికాఫ్ నియమమును అనుసరించును.



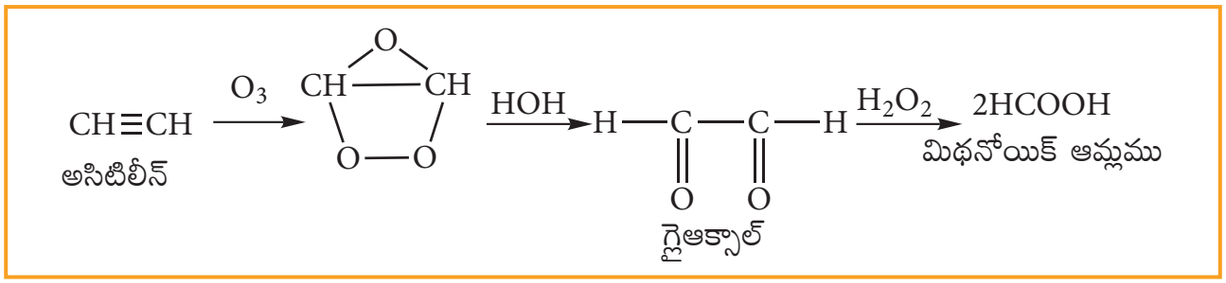
iv) నీటితో సంకలనము

ఆల్కైన్‌లను మెర్క్యూరిక్ సల్ఫేట్ మరియు సజల H_2SO_4 సమక్షములో 333K ఉష్ణోగ్రత వద్ద, వేడిచేయుట వలన జలీకరణము (Hydration) చెంది కార్బొనైల్ సమ్మేళనములను ఏర్పరుచును.

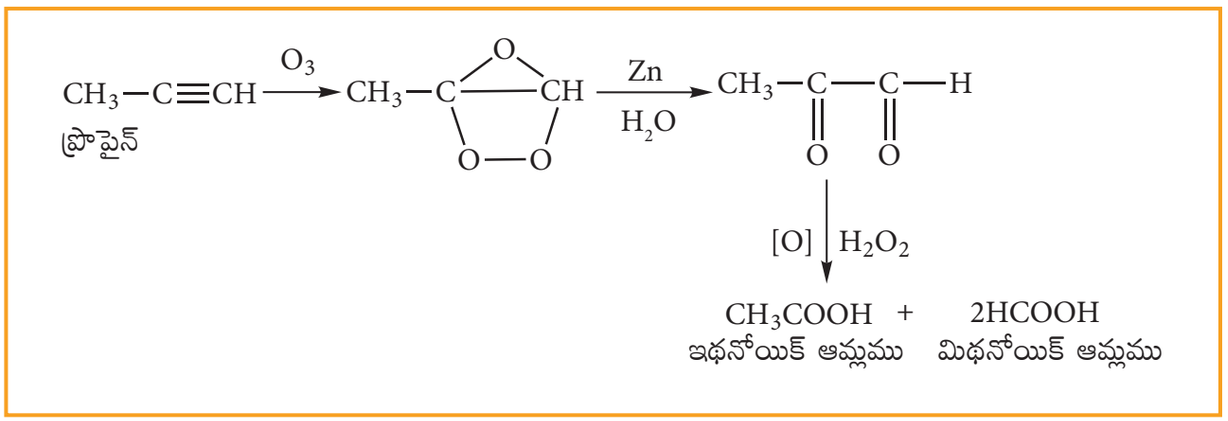


3. ఓజోనీకరణము

ఆల్కైన్ల కార్బన్ కార్బన్ త్రిబంధమునకు ఓజోన్‌ను కలిపిన ఓజోనైడ్‌లను ఏర్పరుచును. ఇవి నీటిచే జల విశ్లేషణము చెంది కార్బొనైల్ సమ్మేళనములను ఏర్పరుచును. ఈ చర్యలో ఏర్పడు హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ (H_2O_2) కార్బొనైల్ సమ్మేళనములను కార్బాక్సిల్ ఆమ్లములుగా ఆక్సీకరణము చెందించును.



11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 207 30-01-2023 15:22:00



ప్రొపైన్

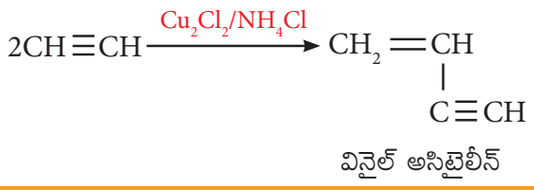
ఇథనోయిక్ ఆమ్లము మిథనోయిక్ ఆమ్లము

4. పాలిమరీకరణము:

ఆల్కైన్‌లు రెండు రకముల పాలిమరీకరణ చర్యలకు గురియగును.

(i) రేఖీయ పాలిమరీకరణము:

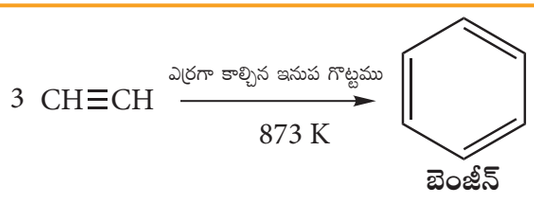
ఈథైన్‌ను క్యూప్రస్ క్లోరైడ్ మరయు అమ్మోనియం క్లోరైడ్ ద్రావణము గుండా పంపినపుడు రేఖీయ పాలిమరీకరణము ఏర్పడును.



వినైల్ అసిటైలీన్

(ii) వలయ పాలిమరీకరణము:

ఈథైన్‌ను ఎర్రగా కాల్చబడిన ఇనుప గొట్టం ద్వారా పంపినపుడు, వలయ పాలిమరీకరణము చెందును. మూడు ఈథైన్ అణువులు పాలిమరీకరణము చెంది బెంజీన్‌ను ఏర్పరుచును.



బెంజీన్

13.4.4 ఆల్కైన్‌ల ఉపయోగాలు

1) లోహములను అతికంచడానికి మరియు కత్తిరించుటకు ఉపయోగించు ఆక్సీఅసిటలీన్ వేడి జ్వాలను పొందుటకు అసిటిలీన్ ఉపయోగపడును.

2) ఇది PVC, పాలివినైల్ అసిటేట్, పాలివినైల్ ఈథర్, ఆర్లాన్ మరియు నియోప్రీన్ రబ్బరులు తయారుచేయుటకు ఉపయోగపడును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 208 30-01-2023 15:22:01

స్వీయమూల్యాంకనము

20) $CH \equiv C - CH_3 + H_2 \xrightarrow{Pt} ? \xrightarrow{H_2} ?$

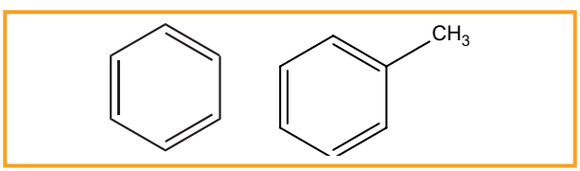
13.5. అరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్‌లు

ఒక్క క్షణము ఆలోచించి సువాసనభరితమయిన పదార్థములను గుర్తుకు తెచ్చుకొండి. ఏ పదార్థములు గుర్తుకు వస్తున్నాయి?

సుగంధ ద్రవ్యాలు, వెన్నిలా లేదా దాల్చిన చెక్క? వీటిలో ప్రతి ఒక్కటి వేర్వేరు సువాసనలు కలిగివుంటాయి. అయినప్పటికీ ఏదో ఒక సమానతను కలిగివుంటాయి. ఇవి అరోమాటిక్ సమ్మేళనాలచే రూపొందబడినవి. (గ్రీకు: అరోమా అనగా 'సువాసన' అని అర్థము) కొన్ని సమ్మేళనాలు రసాయనికంగా సుగంధమైనవి. కాని ప్రత్యేకమైన వాసన కలిగి ఉండవు. అరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్‌లు, ఆ సమ్మేళనంలో కలిగియున్న వలయముల సంఖ్య ఆధారంగా వర్గీకరించబడుతాయి.

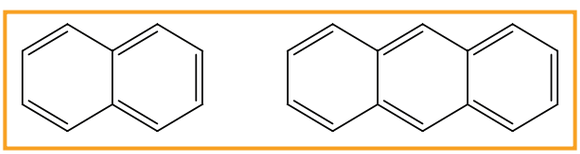
(i) ఏక వలయ అరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్‌లు (MAH)

ఉదాహరణ: బెంజీన్ (C_6H_6) మరియు టోలీన్ (C_7H_8)



(ii) బహువలయ అరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్‌లు (PAH)

ఉదా: నాఫ్తలీన్ $(C_{10}H_8)$ మరియు ఆంత్రసీన్ $(C_{14}H_{10})$



స్వీయమూల్యాంకనము

21) $C_{18}H_{12}$ అను సమ్మేళనములో గల వలయముల సంఖ్యను లెక్కించండి.

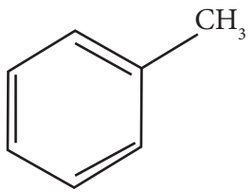
13.5.1. నామకరణము మరియు అణు సాదృశ్యము

11వ అధ్యాయములో అరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్‌లకు నామకరణ పద్ధతిని మనము తెలుసుకొంటిమి. అరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్‌ల మొదటి సమ్మేళనము బెంజీన్. ఇది క్రమ షడ్భుజిలో ఒక వలయముగా సూచించబడును.

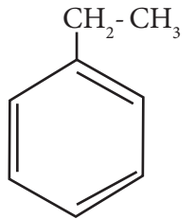
బెంజీన్‌లో గల ఆరు హైడ్రోజను పరమాణువులు సమానముగా ఉన్నవి. కావున, ఒకే ఒక ఏక ప్రతిక్షేపణ సమ్మేళనమును ఇచ్చును.

ఉదా: మిథైల్ బెంజీన్ $(C_6H_5\text{-}CH_3)$ దీనిని టోలీన్ అని అంటారు.

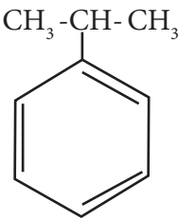
11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 209 30-01-2023 15:22:01



టోలీన్

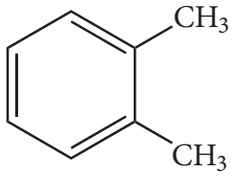


ఇథైల్ బెంజీన్

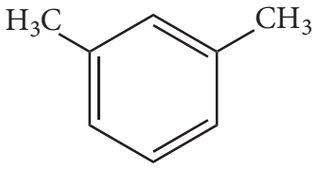


కుమీన్
ఐసోప్రొపైల్ బెంజీన్

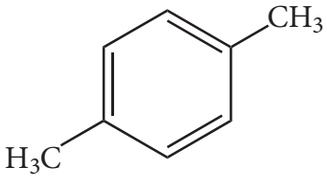
- బెంజీన్‌లో ఒకే విధమైన రెండు ఏక సంయోజక పరమాణువు (లేదా) రెండు వేరు వేరు పరమాణువులు (లేదా) రెండు సమూహములు బెంజీన్‌లో ద్వి ప్రతిక్షేపణ జరిగినపుడు, మూడు వేరు వేరు స్థాన సాదృశ్యకములు ఏర్పడును. వాటి స్థానములు ఆర్థో (1,2) మెటా (1,3) మరియు పారా (1,4) అని సూచించబడును. ఉదాహరణకు, జైలీన్ అని పిలువబడు డై మిథైల్ బెంజీన్‌ను పరిగణలో తీసుకొందాము.



o-జైలీన్
1,2- డై మిథైల్ బెంజీన్



m-జైలీన్
1,3-డై మిథైల్ బెంజీన్



p-జైలీన్
1,4-డై మిథైల్ బెంజీన్

స్వీయమూల్యాంకనము

22) C_8H_{10} అణుసూత్రము గల అరోమాటిక్ బెంజినాయిడ్ సమ్మేళనమునకు సాధ్యమైనన్ని అణు సాదృశ్యకములను వ్రాయుము.

23) C_9H_{12} అణుసూత్రము గల ఏక ప్రతిక్షేపణ అరోమాటిక్ బెంజినాయిడ్ సమ్మేళనమునకు సాధ్యమైనన్ని అణు సాదృశ్యకములను వ్రాయుము.

13.5.2. అరోమెటిక్ స్వభావము

హకల్ అనునతడు, అరోమాటిక్ స్వభావం అనునది ఎలక్ట్రాన్ నిర్మాణం పై ఆధారపడి ఉందని ప్రతిపాదించాడు. ఒక సమ్మేళనము అరోమెటిక్ స్వభావము కలిగి ఉండుటకు ఈ క్రింది నియమాలను అనుసరించవలయును.

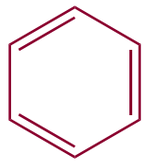
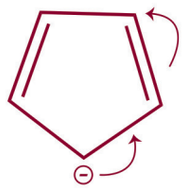
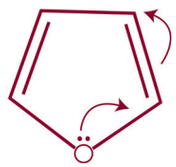
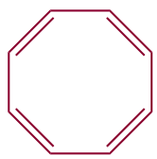
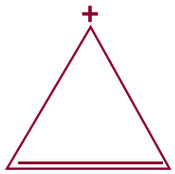
(i) అణువు సమతలంలో అమరి ఉండవలెను.

(ii) వలయంలో π ఎలక్ట్రాన్‌లు పూర్తిగా అస్థానీకరణము (delocalization) కలిగి ఉండాలి.

(iii) వలయంలో $(4n+2)$ π ఎలక్ట్రాన్‌లు ఉండవలెను. ఇక్కడ n అనేది పూర్ణాంకము. $(n=0,1,2....)$ దీనినే హకెల్ నియమం అంటారు.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 210 30-01-2023 15:22:01

హకెల్ నియమము అనుసరించి కొన్ని సమ్మేళనాలు – అరోమాటిక్ లక్షణాలు – నిర్ధారణ.

1.	 బెంజీన్	(i) బెంజీన్ ఒక సమతల అణువు (ii) దీనిలో ఆరు ఆస్థానీకృత (deloclaised) π ఎలక్ట్రాన్‌లు కలవు. (iii) $4n + 2 = 6$ $4n = 6- 2$ $n = 1$ ఇది హకల్ యొక్క $(4n+2)$ π నియమాన్ని అనుసరించుచున్నది $n = 1$ కావున బెంజీన్ అరోమాటిక్ సమ్మేళనము అగును.
2.	 సైక్లో పెంటాడైనైల్ అయాన్	(i) సైక్లోపెంటాడైనైల్ అయాన్ ఒక సమతల వలయ నిర్మాణము (ii) దీనిలో 6 అస్థానీకృత ఎలక్ట్రానులు కలవు (iii) $4n + 2 = 6$ $n = 1$ ఇది హకెల్ $(4n+2)$ π ఎలక్ట్రాన్‌ల నియమాన్ని పాటిస్తుంది. $n = 1$ ఇది ఒక అరోమాటిక్ సమ్మేళనము అగును.
3.	 ఫ్యూరాన్	(i) ఫ్యూరాన్ ఒక సమతల వలయ నిర్మాణము కలిగివున్నది. (ii) దీనిలో 6 అస్థానీకృత ఎలక్ట్రానులు కలవు (iii) $4n+2 = 6$ $n=1$ ఇది హకెల్ $(4n+2)$ π ఎలక్ట్రాన్‌ల నియమాన్ని పాటిస్తుంది $n = 1$ ఇది ఒక అరోమాటిక్ సమ్మేళనము అగును.
4.	 సైక్లోపెంటాడైఈన్	(i) ఇది సమతల నిర్మాణము కలిగివున్నది. (ii) దీనిలో నాలుగు π ఎలక్ట్రాన్‌లు కలవు. అయితే ఈ π ఎలక్ట్రాన్‌లు అస్థానీకృత ఎలక్ట్రాన్‌లు కావు అందువలన ఈ సమ్మేళనము అరోమాటిక్ సమ్మేళనము కాదు.
5.	 సైక్లోఆక్టోటెట్రీన్	(i) దీనికి సమతల నిర్మాణము లేదు. (ii) కావున ఇది అరోమాటిక్ సమ్మేళనము కాదు.
6	 సైక్లోప్రొపినైల్ కాటయాన్	(i) సైక్లో ప్రొపీనైల్ ధనఅయాన్. ఇది సమతల నిర్మాణమును కలిగిఉన్నది. (ii) ఇది రెండు అస్థానీకృత π ఎలక్ట్రాన్‌ల కలిగిఉన్నది. (ii) $4n + 2 = 2$ $4n = 0$ $n = 0$ (పూర్ణ సంఖ్య) కావున, ఇది అరోమాటిక్ సమ్మేళనము అగును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 211 30-01-2023 15:22:02

13.5.3. బెంజీన్ నిర్మాణము:

1. అణు సూత్రము

మూలక విశ్లేషణ మరియు అణు భారమును నిర్ణయించుట వంటి ప్రయోగములు బెంజీన్ అణు సూత్రమును C_6H_6 అని నిర్ధారించెను. ఇది బెంజీన్‌ను ఒక అత్యధిక అసంతృప్త సమ్మేళనము అని సూచించినది.

2. సరళ గొలుసు నిర్మాణమునకు అవకాశము లేదు:

బెంజీన్, ఆల్కీన్‌లు లేదా ఆల్కైన్‌ల ధర్మములను కలిగి వుండడం లేదు. కావున, బెంజీన్ సరళ కార్బన్ గొలుసు లేదా వలయ సమ్మేళనం వలె పరిగణించలేము. ఉదాహరణకు ఆమ్లయుత $KMnO_4$ మరియు కార్బన్ టెట్రా క్లోరైడ్‌లో గల బ్రోమిన్‌లను బెంజీన్ వర్ణరహితము చేయదు. ఇది ఆమ్ల సమక్షంలో నీటితో చర్య జరపలేదు.

3. వలయ నిర్మాణమునకు ఆధారము :

I) బెంజీన్ ప్రతిక్షేపణ చర్య :

$AlCl_3$ సమక్షములో బెంజీన్ బ్రోమీన్‌తో చర్య జరిపి మోనో బ్రోమోబెంజీన్‌ను ఏర్పరుచును.

$$C_6H_6 + 3Br_2 \xrightarrow{AlCl_3} C_6H_5Br + HBr$$

బ్రోమోబెంజీన్

ఒకే ఒక మోనోబ్రోమో సమ్మేళనము ఏర్పడుట బెంజీన్‌లోని ఆరు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు ఒకేలా ఉండునని సూచిస్తుంది. బెంజీన్‌లో ఉన్న ఆరు కార్బన్‌లు ఒక హైడ్రోజన్‌ను పొంది వలయ నిర్మాణములో ఉంటే మాత్రమే ఇది సాధ్యమగును.

II) హైడ్రోజన్ సంకలనము :

నికెల్ ఉత్ప్రేరక సమక్షములో, మూడు మోల్‌ల హైడ్రోజన్‌తో బెంజీన్ కలిసి సైక్లోహెక్సేన్‌ను ఇచ్చును.

$$C_6H_6 + 3H_2 \xrightarrow[\text{సమక్షంలో}]{\text{Raney Ni}} C_6H_{12}$$

సైక్లోహెక్సేన్

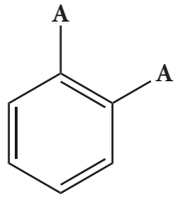
ఈ చర్య, బెంజీన్ వలయ నిర్మాణమును మరియు మూడు కార్బన్–కార్బన్ ద్విబంధములను కలిగియుండును నిర్ధారణ చేయును.

4. బెంజీన్ యొక్క కెకులే నిర్మాణము :

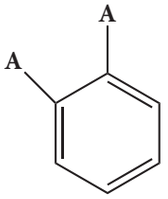
1865 వ సంవత్సరములో ఆగస్ట్ కెకులే అనునతడు బెంజీన్‌లో గల ఆరు కార్బన్ పరమాణువులు సమతల వలయ నిర్మాణాన్ని పొందియుండుటతో పాటు కార్బన్–కార్బన్ ఏకబంధము మరియు ద్విబంధము ప్రత్యామ్నాయంగా అమరి ఉంటాయని సూచించారు.

ఇక్కడ రెండు అభ్యంతరాలు కలవు.

(i) బెంజీన్ ఒకే ఒక ఆర్థో ద్వి ప్రతిక్షేపిత క్రియాజనితములను ఏర్పరుచును. అయితే కెకులే నిర్మాణంలో రెండు ఆర్థో ద్వి ప్రతిక్షేపిత క్రియాజనితములు ఉండుటను క్రింది విధముగా తెలుకొనవచ్చును.



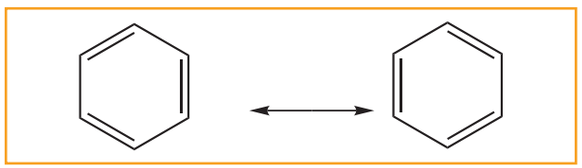
ప్రతిక్షేపముల మధ్య ద్విబంధము



ప్రతిక్షేపముల మధ్య ఏకబంధము

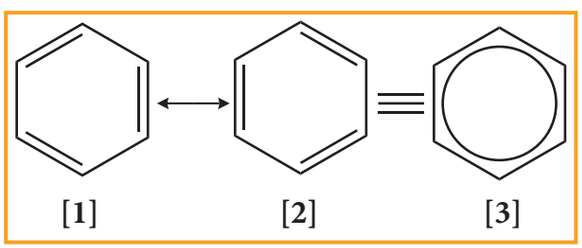
11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 212 30-01-2023 15:22:02

(ii) బెంజీన్ మూడు ద్విబంధాలు కలిగి ఉన్నప్పటికీ, అవి ఆల్కీన్‌ల వలె సంకలన చర్యలను ఎందుకు ఏర్పరచలేదో కెకులే నిర్మాణము వివరించలేదు. ఈ అభ్యంతరాన్ని అధిగమించడానికి బెంజీన్ ఈ క్రింద ఇవ్వబడిన సమతాస్థితిలో గల రెండు రూపాల (1) మరియు (2) మిశ్రముగా ఉన్నదని కెకులే భావించెను.



5. బెంజీన్ రెజోనెన్స్‌ను వివరించుట

పరమాణువుల స్థానములు మారకుండా, ఒకే సమ్మేళనానికి రెండు లేక అంతకంటే ఎక్కువ నిర్మాణములను వ్రాయగలిగితే ఆదృగ్విషయాన్ని రెజోనెన్స్ అంటారు. అణువుల వాస్తవ నిర్మాణము అన్ని ప్రత్యామ్నాయ నిర్మాణముల రెజోనెన్స్ సంకరీకరణ అని చెప్పబడును. బెంజీన్‌లో కెకులే నిర్మాణములైన (1) మరియు (2) ల రెజొనెన్స్ సంకరీకరణ నిర్మాణము (3) ను సూచించును.



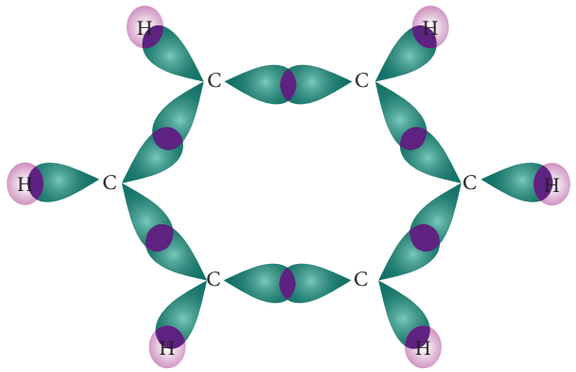
నిర్మాణములు (1) మరియు (2) లు సిద్ధాంతపరంగా మాత్రమే నిర్మాణములగును. ఈ రెండు పరికల్పనాత్మక రెజోనెన్స్ నిర్మాణముల సంకరీకరణ బెంజీన్ యొక్క వాస్తవ నిర్మాణము అగును.

6. స్పెక్ట్రోస్కోపిక్ కొలతలు:

బెంజీన్ సమతల నిర్మాణాన్ని కలిగి వున్నదని స్పెక్ట్రోస్కోపిక్ కొలతల అధ్యయనం తెలుపుచున్నది. వీటిలో గల అన్ని కార్బన్ – కార్బన్ బంధములు సమాన పొడవు (1.40 A°) కలిగియున్నవి. ఈ విలువ కార్బన్ – కార్బన్ ఏకబంధ పొడవునకు [1.54A°] మరియు కార్బన్ – కార్బన్ ద్విబంధ పొడవునకు [1.34A°] మధ్య ఉన్నది.

7. అణు ఆర్బిటాల్ నిర్మాణము :

బెంజీన్ నిర్మాణమును అణు ఆర్బిటాల్ సిద్ధాంతము ద్వారా స్పష్టంగా వివరించవచ్చును. బెంజీన్‌లో గల ఆరు కార్బన్ పరమాణువులు sp^2 సంకరీకరణము చెందినవి. ఆరు కార్బన్ sp^2 సంకరీకరణ ఆర్బిటాల్‌లు, ఆరు హైడ్రోజన్ పరమాణువుల 1s ఆర్బిటాల్‌లతో సరళ రేఖలో అతిపాతం చెంది ఆరు C - H సిగ్మా బంధములను ఏర్పరుచును. తక్కిన కార్బన్ sp^2 సంకరీకరణ ఆర్బిటాల్‌లు ఒకదానితో ఒకటి అతిపాతం చెంది, ఆరు C-C సిగ్మా బంధములను ఏర్పరుచును.



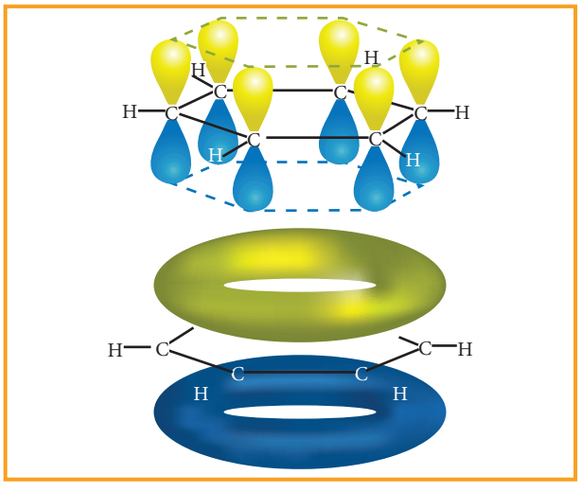
(a) σ బంధము

పటము 13.6. బెంజీన్‌లో σ బంధము ఏర్పడుట

బెంజీన్‌లో అన్ని σ బంధాలు ఒకే తలంలో 120° బంధ కోణముతో అమరియుండును. ఒక్కొక్క కార్బన్ పరమాణువు ఒక ఎలక్ట్రాన్‌ను కలిగియున్న సంకరీకరణము చెందని p- ఆర్బిటాల్‌లను కలిగియుండును. ఈ p- ఆర్బిటాళ్ళు పార్శ్వ అతిపాతము చెంది 3 π- బంధములను ఇచ్చును. p-ఆర్బిటాళ్ళలో గల ఆరు ఎలక్ట్రాన్‌లు, ఆరు కార్బన్ పరమాణువులతో ఆక్రమించి స్థానీకృతము చెందని

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 213 30-01-2023 15:22:03

నిర్మాణమును ఇచ్చును. ఈ అస్థానీకృత ధర్మము వలన బలమైన π-బంధము ఏర్పడి, అణువు యొక్క స్థిరత్వమును పెంచును. కావున బెంజీన్ ఆల్కీన్‌లు మరియు ఆల్కైనుల వలె సంకలన చర్యకు గురికాకుండా సాధారణ పరిస్థితులలో ప్రతిక్షేపణ చర్యలకు గురియగును.

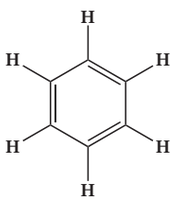


పటము 13.7. అన్ని కార్బన్ పరమాణువులు p-ఆర్బిటాల్‌లను కలిగియున్నవి. ఆరు p- ఆర్బిటాల్‌లు ఒకదానితో ఒకటి కలిపి ఆస్థానీకృత అణు ఆర్బిటాల్‌ను ఏర్పరుచును.

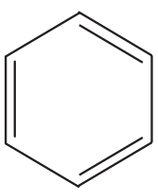
8. బెంజీన్ యొక్క ప్రాతినిధ్యము:

కావున, క్రింద ఇవ్వబడిన మూడు విధములలో బెంజీన్‌ను సూచించవచ్చును

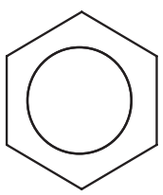
పటము



విస్తరించబడిన నిర్మాణము



కెకులే నిర్మాణము



సంక్షిప్త నిర్మాణము

బెంజీన్ మరియు దాని సమజాత శ్రేణులు

బెంజీన్ మరియు దాని సమజాతి శ్రేణులు సువాసన గల రంగులేని ద్రవములు. ఇవి నీటి యొక్క సాంద్రత కంటే తక్కువ సాంద్రతను కలిగియున్నవి మరియు నీటిలో కరగవు. వీటి యొక్క బాష్పములు అత్యధిక జ్వలనశీలమైనవి, భాష్పశీలనమైనవి మరియు విషస్వభావమును కలిగినవి.

13.5.4. అరోమోటిక్ సమ్మేళనాల యొక్క మూలాధారములు:

- బెంజీన్ మరియు ఇతర అరోమోటిక్ సమ్మేళనాలు నేలబొగ్గు, తారు మరియు పెట్రోలియం నుండి పొందబడుచున్నవి.
- ప్రయోగశాలలో సాధారణ అలిఫాటిక్ సమ్మేళనముల నుండి వీటిని తయారు చేయుదురు.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 214 30-01-2023 15:22:03

1. బెంజీన్ తయారీ

(i) బొగ్గుతారు నుండి బెంజీన్‌ను పారిశ్రామికంగా తయారు చేయుట:

నేలబొగ్గును ఉష్ణ విశ్లేషణము (pyrolysis) చేయుట వలన పొందబడు ఒక జిగట ద్రవమును బొగ్గుతారు అందురు. బొగ్గుతారును సుమారు 350 - 443 K ఉష్ణోగ్రత వద్ద అంశికస్వేదనం చేయగా బాష్పశీల పదార్థాలైన బెంజీన్, టోలీన్, జైలీన్ అనునవి క్రమంగా ఏర్పడును. వీటిని వాయురూపంలో ఆంశిక స్థూపము యొక్క పై భాగములో వేరు పరచి సేకరించెదరు (పట్టిక 13.5).

పట్టిక 13.5 బొగ్గుతారు యొక్క స్వేదన అనుఘటకాలు

అంశము యొక్క నామము	ఉష్ణోగ్రత పరిధి	అనుఘటకాల నామము
1. తేలిక ముడిచమురు	350 - 443 K	బెంజీన్, టొలీన్, జైలీన్
2. మధ్యస్థ గాఢత గల చమురు	443 - 503 K	ఫీనాల్, నాఫ్తలీన్
3. అధిక గాఢత గల చమురు	503 - 543 K	నాఫ్తలీన్, క్రిసోల్
4. హరిత నూనె	543 - 633 K	ఆంత్రసీన్
5. నల్లని అవశేషము	633 K కంటే ఎక్కువ	అవశేషము (Residue)

(ii) అసిటిలీన్ నుండి

మూడు భాగముల అసిటిలీన్‌ను (trimerises) ఎర్రగా కాల్చబడిన గొట్టం గుండా పంపినపుడు, బెంజీన్‌ను ఇచ్చును. ఈ చర్యను ఆల్కైన్‌ల పాలిమరీకరణ చర్యలో మనం ముందుగానే అభ్యసించియున్నాము.

$$3\ CH{\equiv}CH \xrightarrow[873\ K]{\text{ఎర్రగా కాల్చబడిన ఇనుప గొట్టము}} C_6H_6$$

అసిటిలీన్ — బెంజీన్

(iii) ప్రయోగశాలలో బెంజీన్ మరియు టోలీన్ తయారీ

(a) అరోమాటిక్ ఆమ్లము యొక్క డీకార్బాక్సిలీకరణము

సోడాలైమ్‌తో సోడియం బెంజోయేట్‌ను వేడిచేసినపుడు బెంజీన్ బాష్పాలు స్వేదనపరచబడును.

$$C_6H_5COONa + NaOH \xrightarrow{CaO} C_6H_6 + Na_2CO_3$$

సోడియం బెంజోయేట్ — బెంజీన్

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 215 30-01-2023 15:22:03

(b) ఫీనాల్ నుండి బెంజీన్ తయారుచేయుట

ఫీనాల్ భాష్పములను జింక్ రేణువుల గుండా పంపినపుడు అది బెంజీన్‌గా క్షయీకరించును.

$$\underset{\text{ఫీనాల్}}{C_6H_5OH} + Zn \longrightarrow C_6H_6 + ZnO$$

(c) ఉర్ట్జ్ - ఫిట్టిగ్ చర్య:

అనార్ద్ర ఈథర్ సమక్షంలో బ్రోమో బెంజీన్ మరియు అయోడోమీథేన్ ద్రావణమును లోహ సోడియంతో చర్యనొందించినపుడు, టోలీన్ ఏర్పడును.

$$\underset{\text{బ్రోమోబెంజీన్}}{C_6H_5Br} + 2Na + \underset{\text{అయోడో మీథేన్}}{ICH_3} \xrightarrow{\text{అనార్ద్ర ఈథర్}} \underset{\text{టోలీన్}}{C_6H_5\text{-}CH_3} + NaBr + NaI$$

(d) ఫ్రీడల్ - క్రాఫ్ట్ చర్య:

అనార్ద్ర $AlCl_3$ సమక్షములో బెంజీన్‌ను మిథైల్ క్లోరైడ్‌తో చర్య జరిపినపుడు టోలీన్ ఏర్పడును

$$\underset{\text{బెంజీన్}}{C_6H_6} + \underset{\text{క్లోరో మీథేన్}}{CH_3Cl} \xrightarrow{\text{అనార్ద్ర } AlCl_3} \underset{\text{టోలీన్}}{C_6H_5CH_3} + HCl$$

స్వీయమూల్యాంకనము

24) గ్రిగ్నార్డ్ కారకమును ఉపయోగించి బెంజీన్‌ను ఎలా తయారుచేయవచ్చును?

13.5.5 భౌతిక ధర్మాలు:

- బెంజీన్ ఒక రంగులేని ద్రవము ఇది నీటిలో కరగదు అయితే ఆల్కహాలు, ఈథర్ మరియు క్లోరోఫామ్‌లలో కరుగును.
- ఆల్కేన్‌లు మరియు ఆల్కీన్‌లు సాధారణంగా నీలిరంగు జ్వాలతో మండును. అయితే ఇది పొగతో మండును.
- దీని వాయువులు అధిక విషస్వభావమును కలిగియుండును దీనిని శ్వాసించిన స్పృహ కోల్పోవచ్చును.

13.5.6 రసాయన ధర్మాలు:

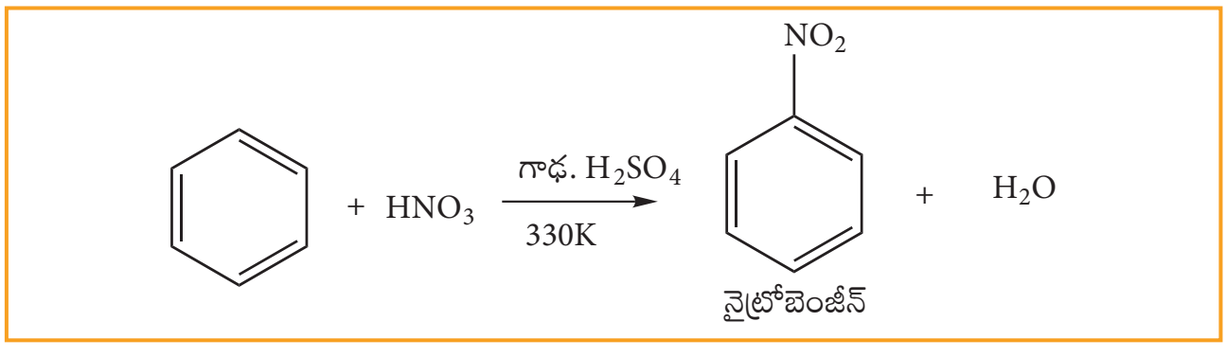
1. బెంజీన్ అస్థానీకృత π-ఎలక్ట్రాన్‌లను కలిగివుండటం వలన దాని వలయము అధిక ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రతను కలిగియున్న కేంద్రంగా ఉండును. కావున బెంజీన్‌లో ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలు జరుగును.
2. బెంజీన్ వలయము అస్థానీకృత π ఎలక్ట్రాన్‌లచే స్థిరత్వమును పొందును. అధిక స్థిరత్వమును కలిగియున్నప్పటికీ ప్రత్యేక పరిస్థితులలో సంకలన మరియు ఆక్సీకరణ చర్యలకు గురియగును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 216 30-01-2023 15:22:04

1. ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్య

(a) నైట్రోజనీకరణము:

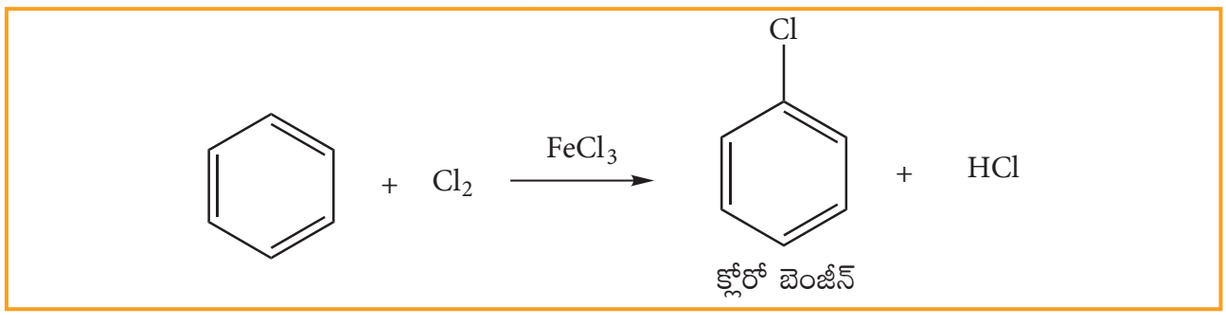
బెంజీన్‌ను 330K ఉష్ణోగ్రత వద్ద నైట్రోజనీకరణ మిశ్రమము (గాఢ HNO_3 మరియు గాఢ H_2SO_4) తో వేడిచేసినపుడు బెంజీన్‌లో గల హైడ్రోజన్ నైట్రోనియం అయాన్ NO_2^+చే (ఎలక్ట్రోఫైల్) ప్రతిక్షేపించబడి నైట్రోబెంజీన్ ఏర్పడును.



నైట్రోనియం అయాన్ (NO_2^+) ఏర్పడుటకు గాఢ H_2SO_4 చేర్చబడును.

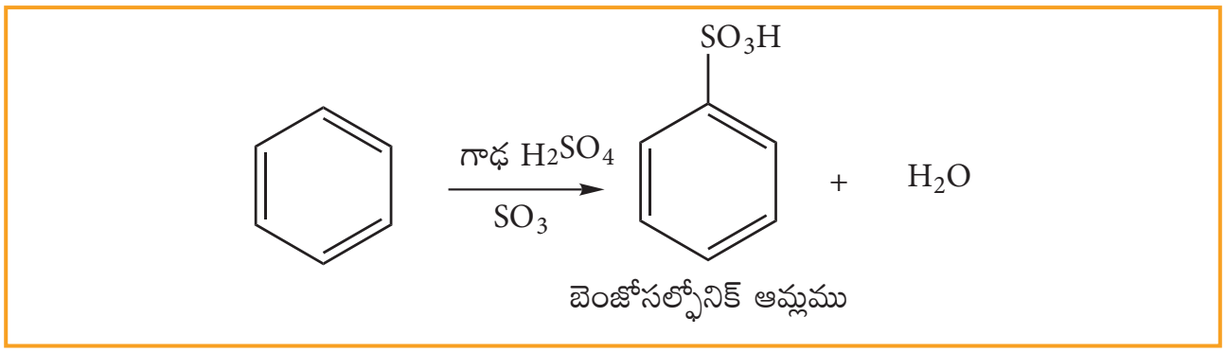
(b) హాలోజనీకరణము:

లూయిస్ ఆమ్లములైన $FeCl_3$, $FeBr_3$ లేదా $AlCl_3$ మొదలగు వాటి సమక్షములో బెంజీన్ హాలోజన్‌లతో (X_2=Cl_2, Br_2,) చర్యనొంది సంబంధిత హాలో బెంజీన్‌ను ఇచ్చును. ఉత్ప్రేరకము లేని స్థితిలో కూడా ఫ్లోరిన్ తీవ్రంగా బెంజీన్‌తో జర్య జరుపును. కాని ఉత్ప్రేరక సమక్షములో కూడా అయోడిన్ చర్య జరపలేదు.



(c) సల్ఫోనీకరణము:

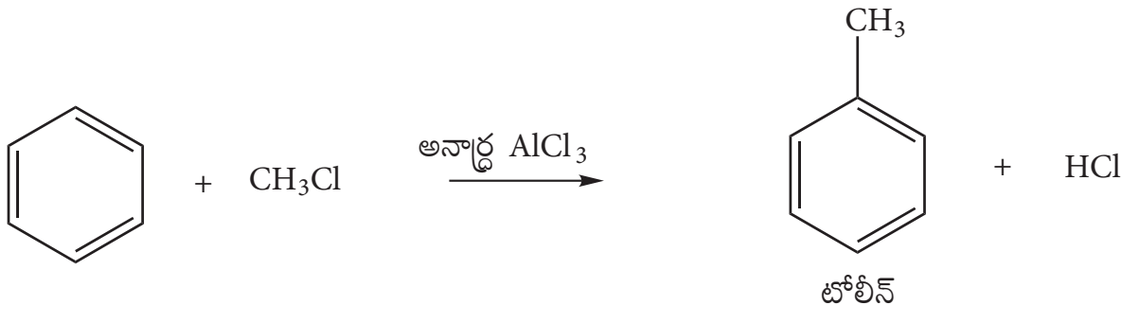
పొగతో కూడిన సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లము (గాఢ $H_2SO_4 + SO_3$) తో బెంజీన్ చర్యనొంది, బెంజీన్ సల్ఫోనిక్ ఆమ్లమును ఇచ్చును. ఇక్కడ ఎలక్ట్రోఫైల్ SO_3 ఒక తటస్థ అణువు అగును. దీనిలో ధనావేశము లేకపోయినా ఇది ఒక బలమైన ఎలక్ట్రోఫైల్ అగును. ఎందుకనగా సల్ఫర్ పరమాణువు చుట్టూ అష్టక ఎలక్ట్రాన్ అమరిక లేదు. ఈ చర్య ఒక ద్విగతచర్య అగును మరియు సజల మాధ్యమంలో సల్ఫో సమూహమును తొలగించుట (desulphonation) వెనువెంటనే జరుగును.



11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 217 30-01-2023 15:22:04

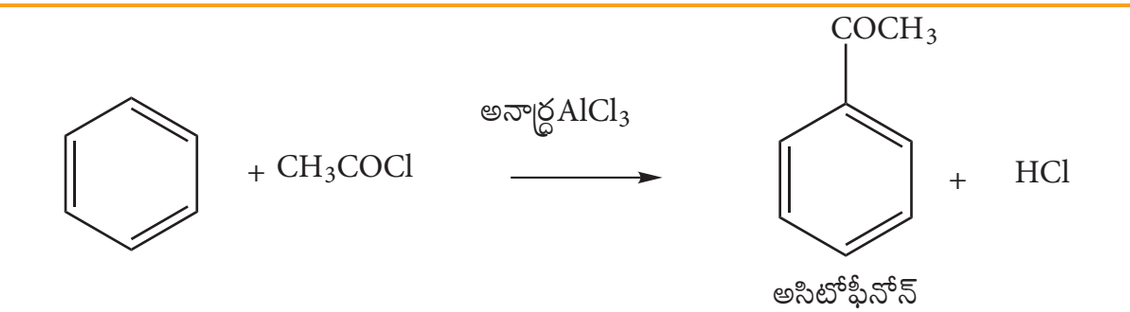
(d) ఫ్రీడల్ - క్రాఫ్ట్ ఆల్కైలీకరణము (మిథైలీకరణము):

అనార్ద్ర $AlCl_3$ సమక్షములో బెంజీన్‌ను ఆల్కైల్ హాలైడ్‌తో చర్యనొందించినపుడు ఆల్కైల్ బెంజీన్‌ను ఏర్పరుచును.



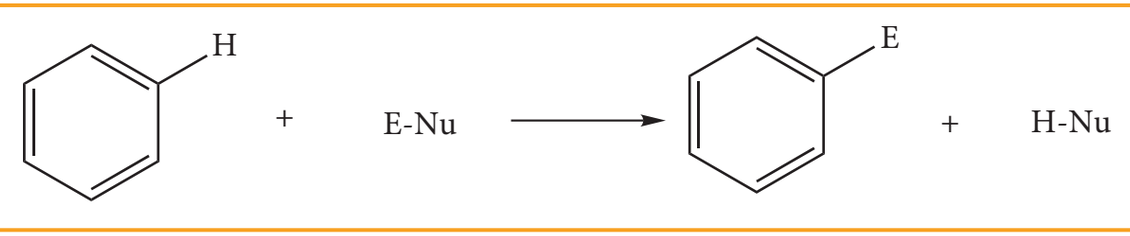
(e) ఫ్రీడల్ - క్రాఫ్ట్ అసైలేషన్ (అసిటైలేషన్):

అనార్ద్ర AlCl3 సమక్షములో బెంజీన్‌ను అసిటైల్ క్లోరైడ్‌తో చర్యనొందించినపుడు అసిటైల్ బెంజీన్‌ను ఏర్పరచును.



(f) ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలు (చర్యావిధానం):

బెంజీన్ ఆస్థానీకృత π ఎలక్ట్రాన్‌లను కలిగి వుండుట వలన ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రత అధికంగా ఉండును. కావున ఇది సులభముగా ఎలక్ట్రోఫైల్ ద్వారా దాడి చేయబడి ప్రతిక్షేపిత ఉత్పన్నమును ఇచ్చును.



చర్యా విధానము:

సోపానము :1

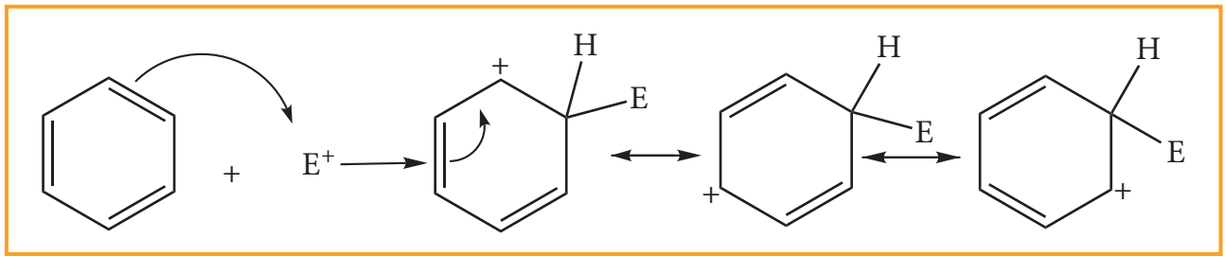
ఎలక్ట్రోఫైల్ ఏర్పడుట

$$E - Nu + \text{ఉత్ప్రేరకము} \longrightarrow E^{+} + Nu\text{- ఉత్ప్రేరకము}$$

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 218 30-01-2023 15:22:05

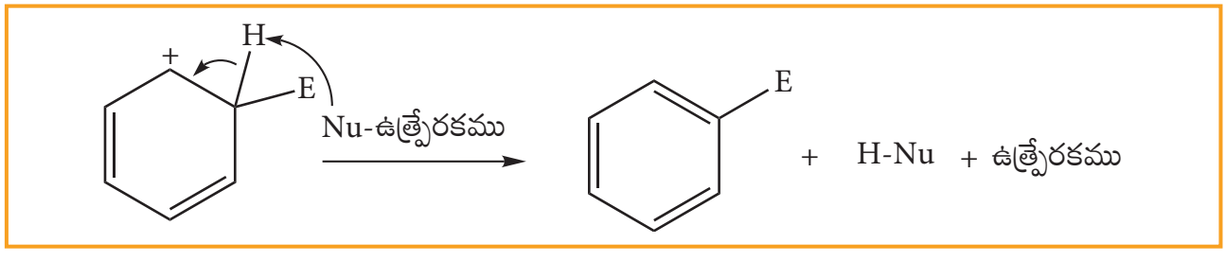
సోపానము :2

ఎలక్ట్రోఫిల్‌లు, అరోమెటిక్ వలయముపై దాడిచేయుట వలన కార్బోకేటయాన్ మధ్యస్థము (carbocation intermediate) గా ఏర్పడును. ఇది రెజోనెన్స్‌చే స్థిరత్వమును పొందును.



సోపానము :3

ప్రోటాన్‌ను కోల్పోవుట వలన ప్రతిక్షేపితమును ఇచ్చును.



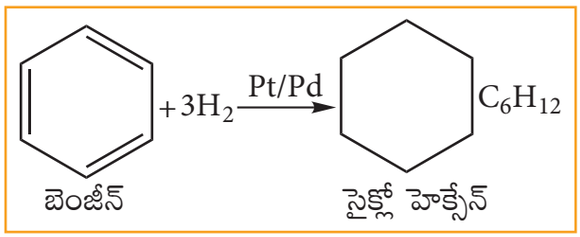
ప్వీయ మూల్యాంకనము:

25. బెంజీన్ ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపిత చర్యకు గురియగును. కాని ఆల్కీన్‌లు సంకలన చర్యకు గురియగును. ఎందుకు?

(ii) సంకలన చర్య (Addition Reaction)

a. బెంజీన్ హైడ్రోజనీకరణము:

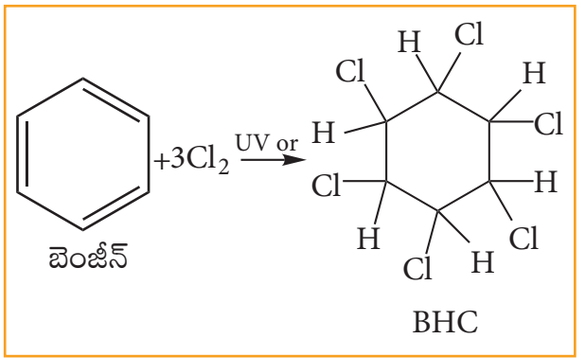
ప్లాటినమ్ లేదా పెల్లాడియం సమక్షమంలో బెంజీన్, హైడ్రోజన్‌తో చర్యనొంది సైక్లో హెక్సేన్ (Cyclohexane) ను ఏర్పరచును. దీనిని హైడ్రోజనీకరణము అందురు.



b. బెంజీన్ క్లోరినీకరణము

సూర్య కాంతి లేదా UV కాంతి సమక్షంలో బెంజీన్ మూడు Cl_2 అణువులతో చర్యనొంది బెంజీన్ హెక్సాక్లోరైడ్ (BHC) $C_6H_6Cl_6$ ను ఏర్పరచును. దీనిని గమాక్సేన్ (gammaxane) లేదా లిన్డేన్ (Lindane) అని పిలవబడును. ఇది ఒక శక్తివంతమైన కీటకనాశిని..

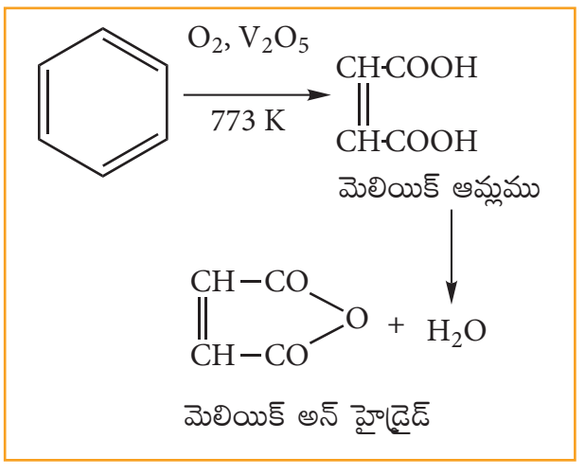
11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 219 30-01-2023 15:22:05



(iii) ఆక్సీకరణము

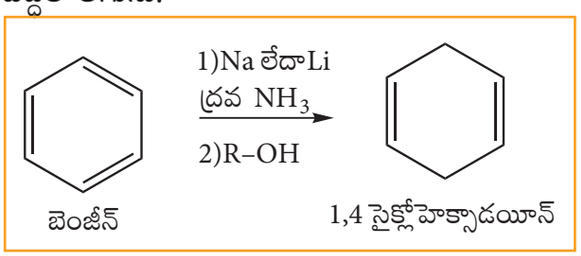
a. భాష్ప- దశ ఆక్సీకరణము:

బెంజీన్ బలమైన ఆక్సీకరణితో చర్య చెందక స్థిరంగా వుండును. అయితే 773k ఉష్ణోగ్రత వద్ద, V_2O_5 సమక్షంలో బెంజీన్ వాయువును ఆక్సిజన్‌తో చేర్చినపుడు బాష్ప - దశ ఆక్సీకరణము చెందును. ఇక్కడ వలయము విడిపోయి మెలియిక్ అన్‌హైడ్రైడ్‌ను ఇచ్చును.



b. బిర్చ్ క్షయీకరణము:

బెంజీన్‌ను ద్రవ అమ్మోనియా - అల్కహాల్‌లో గల Na లేదా Li చేత క్షయీకరింపబడినపుడు 1,4- సైక్లోహెక్సాడయీన్ ఏర్పడును. ఈ పద్ధతి సైక్లిక్ డయీన్‌లను తయారు చేయుటకు అనుకూలమైన పద్ధతి అగును.



స్వీయ మూల్యాంకనము

26) ఈథైన్‌ను బెంజీన్‌గా మార్చి ఆ చర్య యొక్క పేరును వ్రాయుము.

13.5.7 ఏక ప్రతిక్షేపిత బెంజీన్‌లో ప్రమేయ సమూహం యొక్క నిర్దేశక ప్రభావం

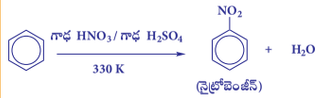
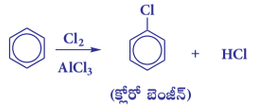
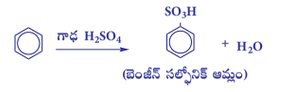
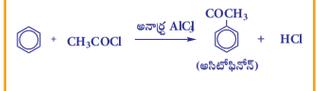
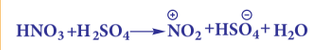
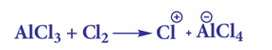
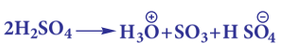
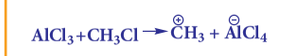
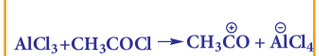
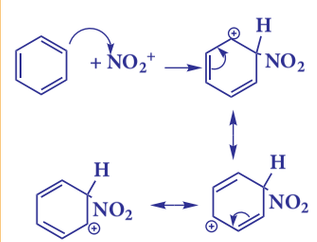
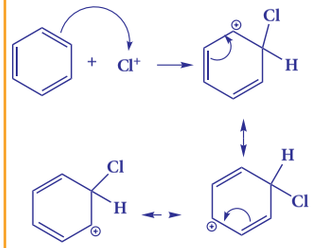
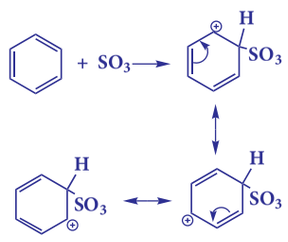
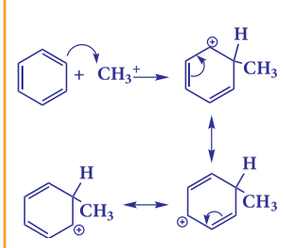
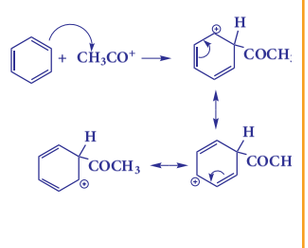
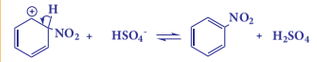
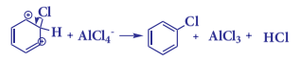
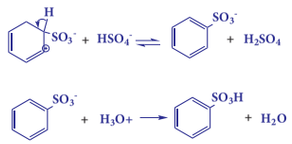
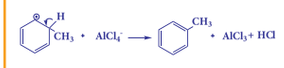
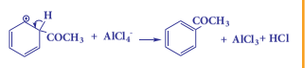
ఏక ప్రతిక్షేపితము చెందిన బెంజీన్, ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యకు గురైనప్పుడు, ఆ చర్య యొక్క వేగము లోనికి వచ్చు ఎలక్ట్రోఫైల్, బెంజీన్ వలయముపై దాడిచేయు స్థానము మరియు దానిపై ఇప్పటికీ జతచేయబడిన ప్రమేయ సమూహంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. కొన్ని ప్రమేయ సమూహములు బెంజీన్ వలయం యొక్క క్రియాశీలతను పెంచుతాయి. అటువంటి వాటిని ఉత్తేజిత సమూహములు అని అందురు. అలాగే చర్య వేగమును తగ్గించు సమూహాలు నిరుత్తేజిత సమూహాలుగా పేర్కొనబడును. మరియు ఈ సమూహాలు, లోనికి వచ్చు ఎలక్ట్రోఫైల్‌ను బెంజీన్ వలయంపై దాడిచేయు ధోరణిని ప్రభావితం చేయు విధానాన్ని బట్టి ఈ సమూహములను రెండు రకములుగా విభజించవచ్చును. ఆర్థో మరియు పారా స్థానములలో ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రతను అధికం చేయు సమూహాలను ఆర్థో పారా నిర్దేశకాలు అనియు, మెటాస్థానములో ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రతను అధికం చేయు సమూహాలను మెటా నిర్దేశకాలు అనియు పిలవబడును. ఏక ప్రతిక్షేపణ బెంజీన్‌లో గల సమూహం యొక్క నిర్దేశక ధర్మం కొన్ని ఉదాహరణాలతో క్రింద ఇవ్వబడినది.

ఆర్థో మరియు పారా నిర్దేశక సమూహములు:

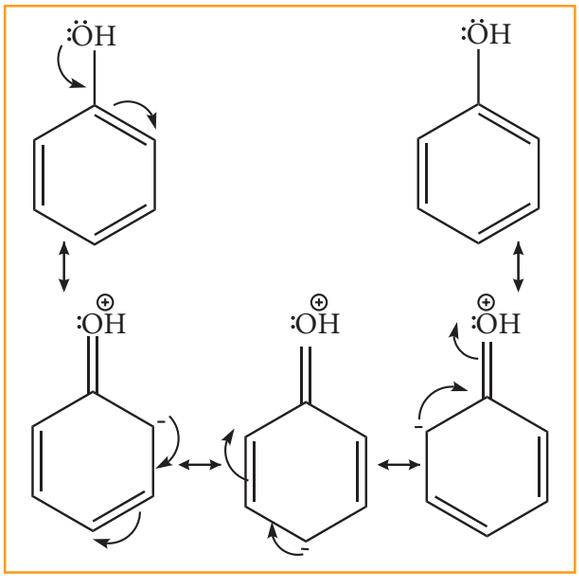
అన్ని ఉత్తేజిత సమూహాలు (activating groups) ఆర్థో పారా నిర్దేశితాలు అగును. ఉదాహరణ –OH, $-NH_2$, -NHR, $-NHCOCH_3$, $-OCH_3$-CH_3 – C_2H_5 మొదలైనవి ఫీనాలిక్ (-OH) సమూహము యొక్క నిర్దేశికత ధర్మమును పరిగణిద్దాం. ఫీనాల్ అనునది క్రింద ఇవ్వబడిన రెజోనెన్స్ నిర్మాణాల సంకర రూపం అగును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 220 30-01-2023 15:22:06

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 221

చార్యా రకము	నైట్రేషన్	హాలోజినేషన్	సల్ఫోనేషన్	ఫ్రిడల్ క్రాఫ్ట్ ఆల్కైలేషన్	ఫ్రిడల్ క్రాఫ్ట్ అసైలేషన్
కారకం	గాఢ HNO_3 + గాఢ H_2SO_4	X_2 / Al X_3	పొగతో కూడిన H_2SO_4	CH_3Cl + అనార్ద్ర $AlCl_3$	CH_3COCl + అనార్ద్ర $AlCl_3$
ఎలక్ట్రోఫైల్	$-NO_2^+$	$-X^+$ (X = Cl, Br)	$-SO_3$ (ఎలక్ట్రోఫైల్)	$-\overset{\oplus}{C}H_3$	$-\overset{\oplus}{C}OCH_3$
సమగ్ర చర్య					
చర్యావిధానం సోపానము 1					
సోపానము 2					
సోపానము 3					

30-01-2023 15:22:09



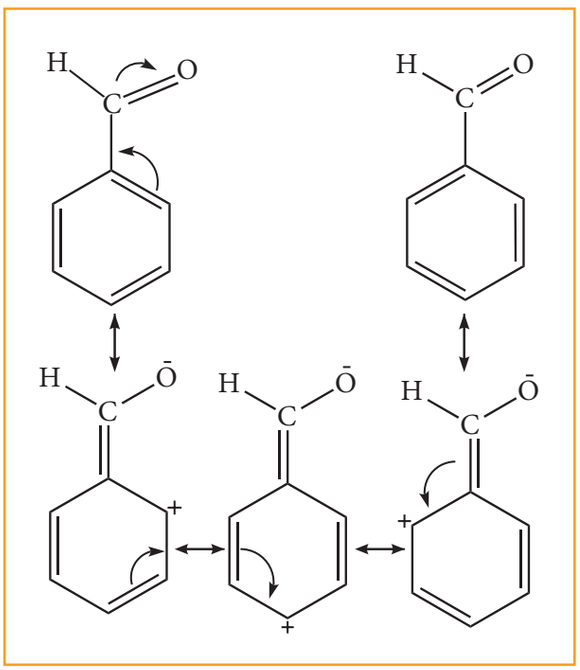
ఈ రెజోనెన్స్ నిర్మాణములలో ,ఋణ విద్యుదావేశ వలయము యొక్క ఆర్థో మరియు పారా స్థానములలో వుండును. మరియు బెంజీన్ వలయముతో జతచేయబడిన సమూహంలో గల ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్ వలయముతో రెజోనెన్స్‌లో పాల్గొనుట వలన వలయము బెంజీన్ కంటే అధిక ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రతను పొందును. మెటా స్థానముతో పోల్చినపుడు ఆర్థో మరియు పారా స్థానములలో ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రత అధికముగా కనిపించును, కావున బెంజీన్‌తో జత చేయబడును. ఫీనాలిక్ సమూహము బెంజీన్ వలయమును ఉత్తేజపరచటం ద్వారా క్రొత్తగా లోనికి వచ్చు ఎలక్ట్రోఫైల్‌ను ఆర్థో లేదా పారా స్థానమునకు నిర్దేశితమగును.

కావున –OH సమూహము ఒక ఉత్తేజిత ఆర్థో మరియు పారా నిర్దేశక సమూహము అగును.

అరైల్‌హాలైడ్‌లలో, హేలోజన్‌ల –I ప్రభావము వలన (ఎలక్ట్రాన్ ఆకర్షించు స్వభావము) బెంజీన్ వలయము యొక్క ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రత తగ్గును. కావున ఎలక్ట్రోఫైల్ దాడి కొరకు నిరుత్తేజిత పరచును. అయినప్పటికి హేలోజన్‌లలో కలిగియున్న ఒంటరి జత ఎలక్ట్రానులు బెంజీన్ వలయము యొక్క π ఎలక్ట్రానులతో రెజోనెన్స్‌లో పాల్గొనుట వలన ఆర్థో మరియు పారా స్థానాలలో ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రత అధికమగును. కావున హేలోజన్ సమూహము నిరుత్తేజితము, ఆర్థో మరియు పారా నిర్దేశక సమూహమగును.

మెటా నిర్దేశక సమూహములు

సాధారణంగా అన్నీ మెటాస్థాన నిర్దేశక సమూహాలు నిరుత్తేజక సమూహాలు అగును. ఉదాహరణకు $–NO_2$, -CN, -CHO, -COR, -COOH, -COOR, $-SO_3H$ మొదలైనవి. -CHO సమూహం యొక్క మెటా స్థాన నిర్దేశక స్వభావమును మనం పరిగణిద్దాం. బెంజాల్డిహైడ్ యొక్క రెజోనెన్స్ సంకరీకరణ నిర్మాణములు క్రింద ఇవ్వబడినవి.



ఈ రెజోనెన్స్ నిర్మాణాలలో వలయములో ధన విద్యుదావేశము కలిగియుండును. రెజోనెన్స్ వలన పరమాణువులపైన ఈ ధన విద్యుదావేశము అస్థానీకృత ధర్మమును పొందును. దీనివలన వలయము, బెంజీన్ కంటే తక్కువ ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రతను పొందును. ఇక్కడ –CHO సమూహము యొక్క –I ప్రభావము వలన బెంజీన్ యొక్క మొత్తము ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రత తగ్గును. కావున ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యకు ఈ సమూహము నిరుత్తేజితముగా ఉండును. అయితే, ఎలక్ట్రాన్ రెజోనెన్స్ నిర్మాణాలను పోల్చి చూసినపుడు o & p స్థానముల కంటే m స్థానములో ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రత అధికంగా ఉండును. కావున –CHO సమూహము అనునది మెటా నిర్దేశిత మరియు నిరుత్తేజిత సమూహమగును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 222 30-01-2023 15:22:09

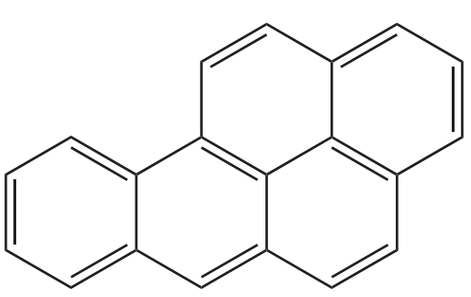
స్వీయ మూల్యాంకనము

27. బెంజీన్ కంటే టోలీన్ సులభంగా నత్రీకరణం చెందును ఎందుకు?

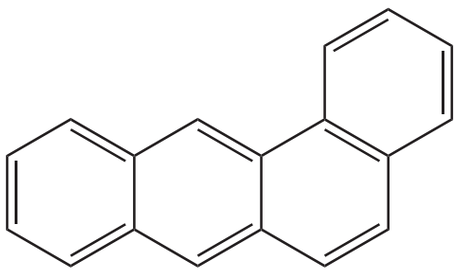
13.5.8 కేన్సర్‌ను ఏర్పరచు స్వభావము మరియు విష స్వభావము (Carcinogenity and toxicity)

బెంజీన్ మరియు పాలీ సైక్లిక్ అరోమెటిక్ హైడ్రోకార్బన్‌లు (PAH) వంటివి బొగ్గుతారు, పెట్రోల్, కొయ్య మొదలైనవి పూర్తిగా దహనం చెందనపుడు ఏర్పడు కాలుష్య కారకములు. బహిర్గతంగా మండించుట, పెట్రోలియం యొక్క సహజ స్రావము, బొగ్గు నిక్షేపాలు మరియు అగ్నిపర్వత ప్రక్రియలు మొదలగువాటి వలన పాలీ సైక్లిక్ అరోమెటిక్ హైడ్రోకార్బన్‌లు ఏర్పడుచున్నవి. ఇవి విష స్వభావము మరియు కేన్సర్ వ్యాధిని ఏర్పరచు స్వభావమును కలిగినవి. ఇవి మానవునిలో రక్త ప్రసరణ మండలమును రోగనిరోధక శక్తిని మరియు నాడీ మండలమును బాధించును. ఇవి రేడియోధార్మిక గుణమును కలిగినవి. దీర్ఘకాల వినియోగము వలన జన్యుపరమైన దుష్ప్రభాములను ఏర్పరచును. పాలీ సైక్లిక్ అరోమెటిక్ సమ్మేళనాలకు PAH కొన్ని ఉదాహరణలు

"L" నిర్మాణము గల PAH–లు అధిక విష స్వభావము మరియు కేన్సర్ వ్యాధి కారకముగా ఉన్నవి.

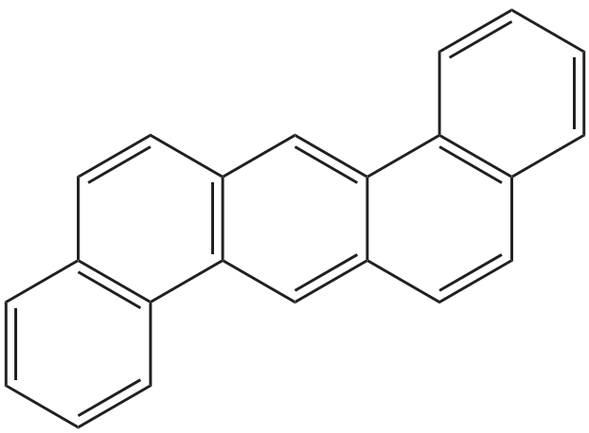


3,4 – బెంజ్ పైరిన్



1,2 – బెంజ్ ఆంత్రసీన్

సిగరెట్ పొగ, పొగాకు, బొగ్గుతో ఉడికించిన ఆహారములు మొదలైన వాటిలో కనుగొనబడినవి.

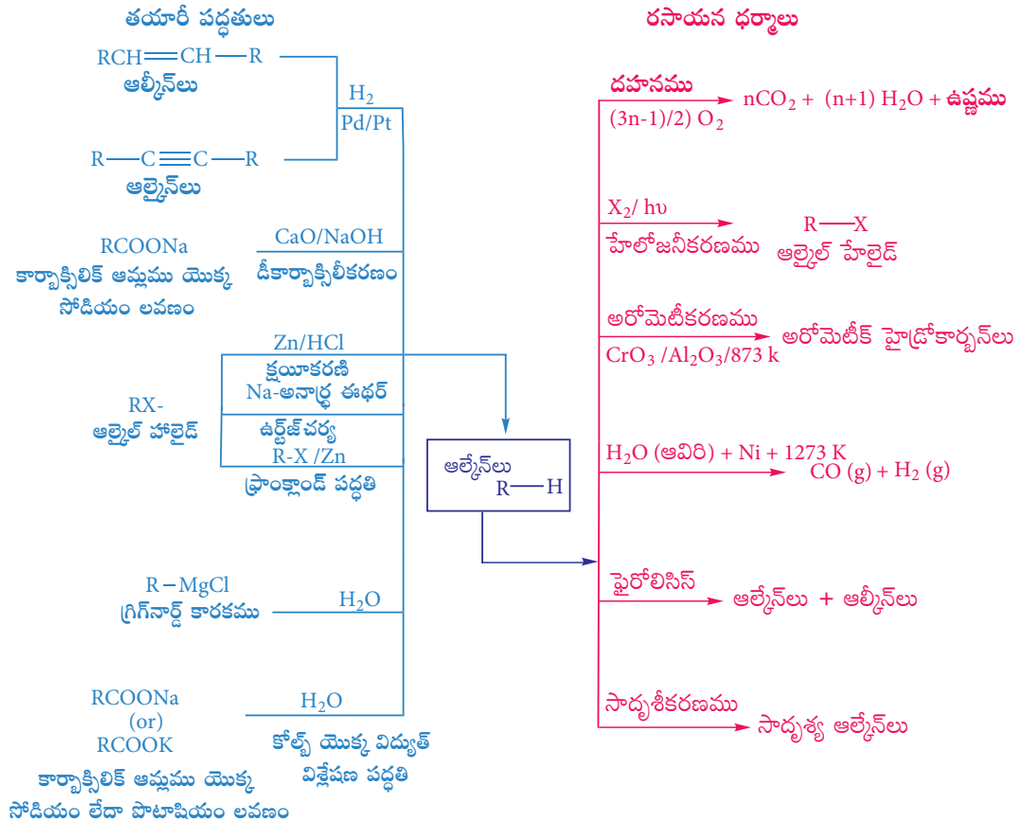


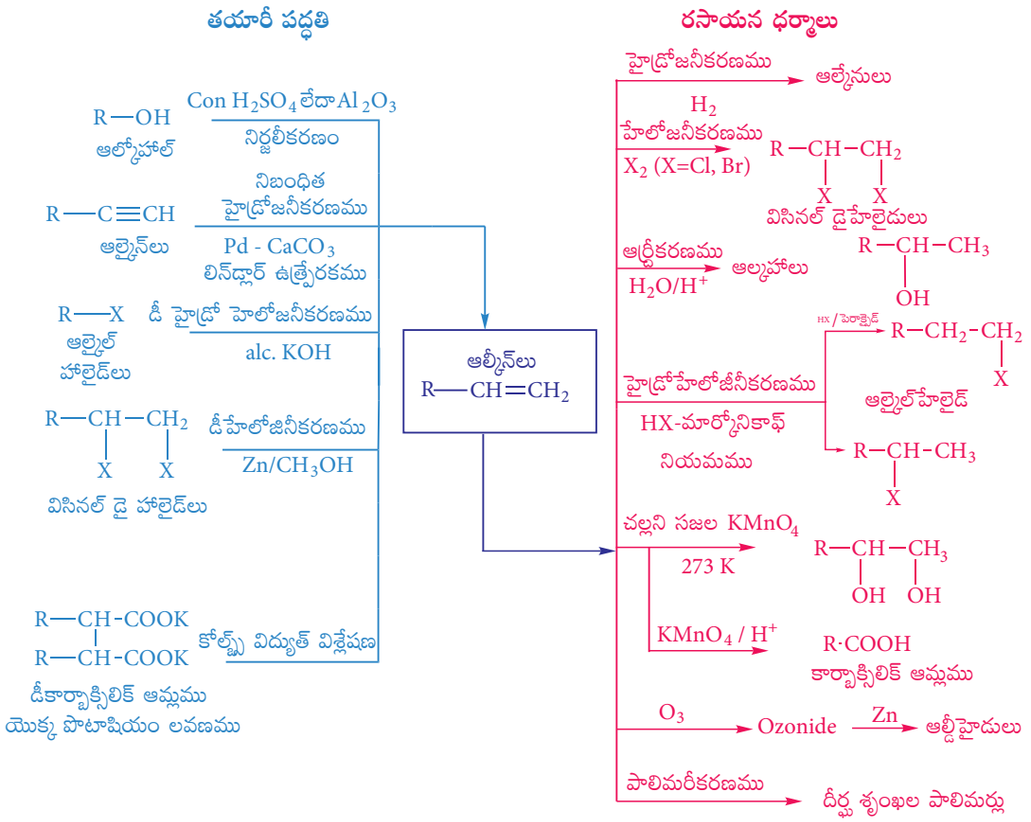
1,2,5,6 – డై బెంజ్ ఆంత్రసీన్

పెట్రోల్ మరియు బొగ్గుతో మండించిన ఆహార పదార్థములలో కనుగొనబడినవి.

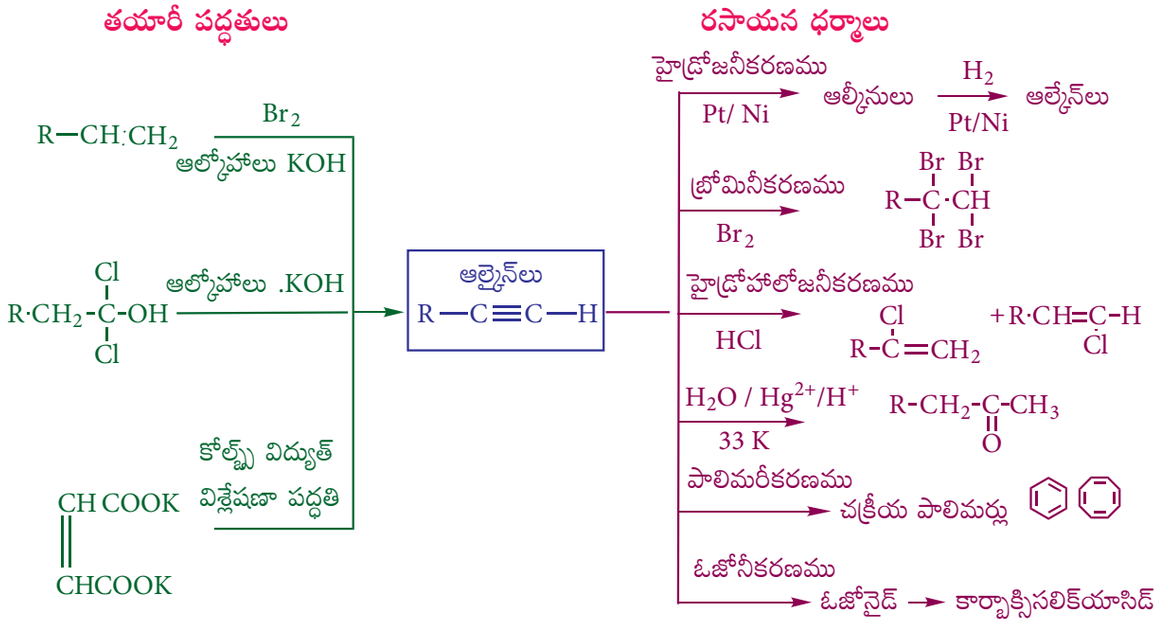
11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 223 30-01-2023 15:22:09

హైడ్రోకార్బన్ చర్యల యొక్క సంగ్రహణ రేఖాచిత్రము





11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 224 30-01-2023 15:22:10



మూల్యాంకనము

PC4DX

I. సరైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

1. ఈథేన్ యొక్క అస్తవ్యస్త మరియు గ్రహణ అనురూపనములను పోల్చినచో, క్రింది వాటిలో సరియైన ప్రవచనము ఏది? (NEET)

   అ) ఈథేన్ యొక్క గ్రహణ అనురూపనములో పురిపెట్టబడిన ప్రయాస (torsional strain) కలిగియున్నను, అస్తవ్యస్త అనురూపనము కంటే గ్రహణ అనురూపనము అధిక స్థిరత్వమును కలిగియుండును.

   ఆ) ఈథేన్ యొక్క అస్తవ్యస్త అనురూపనము గ్రహణ అనురూపనము కంటే అధిక స్థిరత్వమును కలిగియుండును. ఎందుకంటే అస్తవ్యస్త అనురూపనము పురిపెట్టబడిన ప్రయాస కలిగియుండదు.

   ఇ) ఈథేన్ యొక్క అస్తవ్యస్త అనురూపనము గ్రహణ అనురూపనము కంటే తక్కువ స్థిరత్వమును కలిగియుండును. ఎందుకనగా అస్తవ్యస్త అనురూపనములో పురిపెట్టబడిన ప్రయాస కలిగియుండును.

   ఈ) ఈథేన్ యొక్క అస్తవ్యస్త అనురూపనము గ్రహణ అనురూపనము కంటే తక్కువ స్థిరత్వమును కలిగియుండును. ఎందుకనగా అస్తవ్యస్త అనురూపనములో పురిపెట్టబడిన ప్రయాస కలిగియుండదు.

2. $C_2H_5Br + 2Na \xrightarrow{\text{అనార్ద్ర ఈథర్}} C_4H_{10} + 2NaBr$ పైన పేర్కొనబడిన చర్య క్రింద ఇవ్వబడిన ఏ చర్యకు ఉదాహరణ అగును.

   అ) రైమర్ – టైమన్ చర్య

   ఆ) ఉర్ట్జ్ చర్య

   ఇ) ఆల్డాల్ సాంద్రీకృత చర్య

   ఈ) హాఫ్‌మాన్ చర్య

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 225 30-01-2023 15:22:10

3. (A) అను ఆల్కైల్ బ్రోమైడ్ ఈథర్‌లో గల సోడియంతో చర్యనొంది 4,5– డై ఇథైల్ ఆక్టేన్‌ను ఏర్పరచును, (A) అను సమ్మేళనము

అ) $CH_3(CH_2)_3Br$

ఆ) $CH_3(CH_2)_5Br$

ఇ) $CH_3(CH_2)_3CH(Br)CH_3$

ఈ) $CH_3 - (CH_2)_2 - CH(Br) - CH_2 - CH_3$

4. ఈథేన్ C – H బంధము మరియు C – C బంధములు క్రమంగా క్రింద ఇవ్వబడిన అతిపాతములచే రూపొందును.

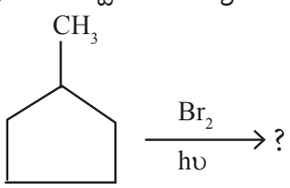
అ) sp^3 – s మరియు $sp^3 - sp^3$

ఆ) sp^2 – s మరియు $sp^2 - Sp^2$

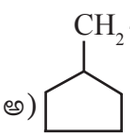
ఇ) sp – sp మరియు sp – sp

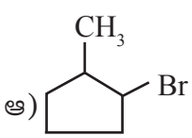
ఈ) p – s మరియు p – p

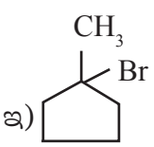
5. క్రింద ఇవ్వబడిన చర్యలో

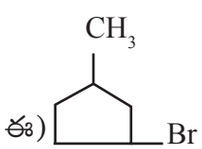


ప్రధాన ఉత్పన్నము

అ) 

ఆ) 

ఇ) 

ఈ) 

6. క్రింది వాటిలో ధ్రువణ భ్రమణతను కలిగియున్నది ఏది?

అ) 2– మిథైల్ పెంటేన్

ఆ) సిట్రిక్ ఆమ్లము

ఇ) గ్లిసరాల్

ఈ) పై వాటిలో ఏదీ కాదు

7. పొటాషియం అసిటేట్ యొక్క జలద్రావణము విద్యుత్ విశ్లేషణ గావించునప్పుడు ఆనోడ్ వద్ద ఏర్పడు సమ్మేళనము

అ) CH_4 మరియు H_2

ఆ) CH_4 మరియు CO_2

ఇ) C_2H_6 మరియు CO_2

ఈ) C_2H_4 మరియు Cl_2

8. సైక్లో ఆల్కేనుల సాధారణ అణుసూత్రము

అ) C_nH_n ఆ) C_nH_{2n}

ఇ) C_nH_{2n-2} ఈ) C_nH_{2n+2}

9. క్రింది వాటిలో వాయు స్థితిలో గల బ్రోమిన్‌తో వెంటనే చర్యచెందు సమ్మేళనము యొక్క అణు సూత్రము (NEET)

అ) C_3H_6 ఆ) C_2H_2

ఇ) C_4H_{10} ఈ) C_2H_4

10. క్రింది వాటిలో ఏ సమ్మేళనము HBr తో చర్యచెంది దానిని అనుసరించి జరుగు విలోపన చర్య లేదా ప్రత్యక్ష విలోపన చర్య ద్వారా ప్రొపేన్‌ను ఇవ్వనిది? (NEET)

అ) ▽

ఆ) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH$

ఇ) $H_2C = C = O$

ఈ) $CH_3 - CH_2 - CH_2Br$

11. క్రింది ఇవ్వబడిన ఆల్కీన్‌లలో క్షయీకరణ ఓజోనీకరణ చర్య ద్వారా ప్రొపనోన్‌ను మాత్రం ఉత్పత్తి చేయునది ఏది?

అ) 2– మిథైల్ ప్రోపీన్

ఆ) 2– మిథైల్ బ్యూట్ – 2 ఈన్

ఇ) 2,3 డైమిథైల్ బ్యూట్ –1– ఈన్

ఈ) 2,3 డైమిథైల్ బ్యూట్ –2– ఈన్

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 226 30-01-2023 15:22:11

12. 2- బ్రోమో -2- మిథైల్ బ్యూటేన్‌ను ఆల్కహాల్ కలిసిన KOH తో చర్య జరిపునప్పుడు అధికంగా ఏర్పడు ప్రధాన ఉత్పన్నము

అ) 2- మిథైల్ బ్యూట్ -2- ఈన్

ఆ) 2- మిథైల్ బ్యూటేన్ -1- ఓల్

ఇ) 2- మిథైల్ బ్యూట్ -1- ఈన్

ఈ) 2- మిథైల్ బ్యూటేన్ -2- ఓల్

13. క్రింద ఇవ్వబడిన చర్య యొక్క ప్రధాన ఉత్పన్నము

$(CH_3)_2 C = CH_2 \xrightarrow{ICl}$

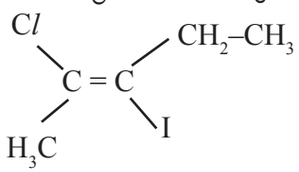
అ) 2- క్లోరో -1- అయడో -2- మిథైల్ ప్రోపేన్

ఆ) 1- క్లోరో -2- అయడో -2- మిథైల్ ప్రొపేన్

ఇ) 1,2 డైక్లోరో -2- మిథైల్ ప్రోపేన్

ఈ) 1,2 డై అయడో -2- మిథైల్ ప్రోపేన్

14. క్రింది సమ్మేళనము యొక్క IUPAC నామము



అ) ట్రాన్స్ - 2- క్లోరో -3- అయడో -2- పెంటేన్

ఆ) సిస్ -3- అయడో -4- క్లోరో -3- పెంటేన్

ఇ) ట్రాన్స్ -3- అయడో-4- క్లోరో -3- పెంటీన్

ఈ) సిస్ -2- క్లోరో-3- అయడో -2- పెంటీన్

15. సిస్-2- బ్యూటీన్ మరియు ట్రాన్స్ -2- బ్యూటీన్ అనునవి

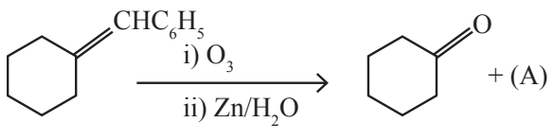
అ) అనురూప సాదృశ్యాలు

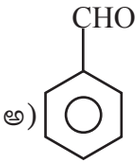
ఆ) నిర్మాణ సాదృశ్యాలు

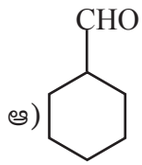
ఇ) ఆకృతీకరణ సాదృశ్యాలు

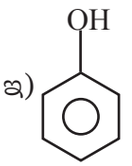
ఈ) ధ్రువణ సాదృశ్యాలు

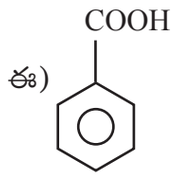
16. ఈ క్రింది చర్యలో సమ్మేళనము (A) ను గుర్తించుము



అ) 

ఆ) 

ఇ) 

ఈ) 

17. $CH_2 - CH_2 \xrightarrow{(A)} CH \equiv CH$,

ఇక్కడ A అనునది,

| |

Br Br

అ) Zn ఆ) గాఢ H_2SO_4

ఇ) ఆల్కహాల్ కలసిన KOH ఈ) సజల H_2SO_4

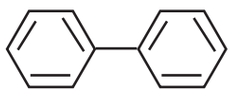
18. గాఢ H_2SO_4 మరియు HNO_3 వంటి నైట్రోజనీకరణ మిశ్రమముచే బెంజీన్ నైట్రోజనీకరణ చెందు చర్యను పరిగణించుము. చర్య మిశ్రమంలో అధికంగా $KHSO_4$ చేర్చినచో నైట్రోజనీకరణ చర్య యొక్క వేగం

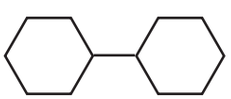
అ) మార్పు చెందదు ఆ) రెండు రెట్లు అగును

ఇ) అధికమగును ఈ) తగ్గును

19. క్రింద ఇవ్వబడిన ఏ అణువులలో అన్నీ పరమాణువులు సమతలంలో వుండును.

అ) 

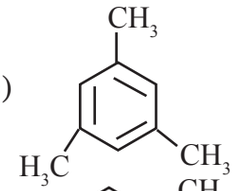
ఆ) 

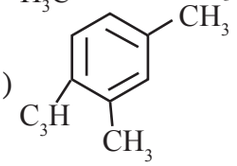
ఇ) 

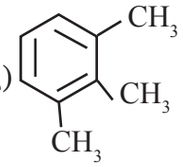
ఈ) (అ) మరియు (ఆ)

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 227 30-01-2023 15:22:11

20. ప్రొపైన్ ఎర్రగా కాల్చబడిన ఇనుప గొట్టము గుండా పంపినపుడు ఏర్పడునది.

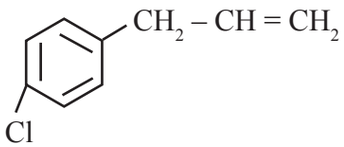
అ) 

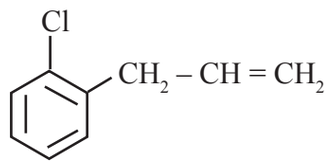
ఆ) 

ఇ) 

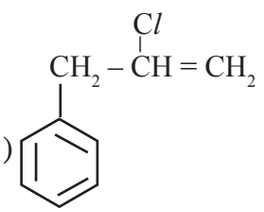
ఈ) ఇవి ఏవీ కావు

21. 

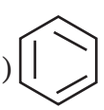
అ) 

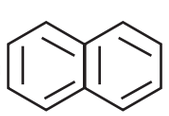
ఆ) 

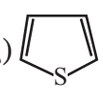
ఇ) (అ) మరియు (ఆ)

ఈ) 

22. క్రింది వాటిలో అరోమాటిక్ కానిది ఏది?

అ) 

ఆ) 

ఇ) 

ఈ) 

23. క్రింది వాటిలో సులభంగా ఫ్రీడల్ క్రాఫ్ట్ చర్యకు గురికాని సమ్మేళనము ఏది? (NEET)

అ) నైట్రో బెంజీన్ ఆ) టోలీన్

ఇ) క్యూమీన్ ఈ) జైలీన్

24. కొన్ని మెటా నిర్దేశక ప్రతిక్షేపితాలు క్రింద ఇవ్వబడినవి. వీటిలో అధిక నిరుత్తేజిత సమూహము ఏది?

అ) $-COOH$ ఆ) $-NO_2$

ఇ) $-C \equiv N$ ఈ) $-SO_3H$

25. క్రింది వాటిలో ఫ్రీడల్ క్రాఫ్ట్ చర్యలో హాలైడ్ అనుఘటకంగా ఉపయోగించునది ఏది?

అ) క్లోరో బెంజీన్ ఆ) బ్రోమో బెంజీన్

ఇ) క్లోరో ఈథీన్ ఈ) ఐసోప్రొపైల్ క్లోరైడ్

26. సోడియంప్రొపియోనేట్‌ను డీకార్బాక్సిలీకరణము చేసి ఒక ఆల్కేన్‌ను పొందవచ్చును. అదే ఆల్కేన్‌ను క్రింద ఇవ్వబడిన ఏ పద్ధతిలో తయారు చేయవచ్చును?

అ) ఉత్ప్రేరక సమక్షములో ప్రోపీన్ యొక్క హైడ్రోజనీకరణం

ఆ) అయడో మీథేన్‌పై సోడియం లోహము యొక్క చర్య

ఇ) 1 – క్లోరో ప్రోపేన్ యొక్క క్షయకరణం

ఈ) బ్రోమో మీథేన్ యొక్క క్షయకరణం

27. క్రింది వాటిలో అలీఫాటిక్ సంతృప్త హైడ్రోకార్బన్ ఏది?

అ) C_8H_{18} ఆ) C_9H_{18}

ఇ) C_8H_{14} ఈ) ఇవన్నియూ

28. క్రింది చర్యలో సమ్మేళనం 'Z' ను గుర్తించుము.

$$C_2H_6O \xrightarrow[623\ K]{Al_2O_3} X \xrightarrow{O_3} Y \xrightarrow{Zn/H_2O} (Z)$$

అ) ఫార్మాల్డీహైడ్ ఆ) అసిటాల్డీహైడ్

ఇ) ఫార్మిక్ ఆమ్లము ఈ) వీటిలో ఏదికాదు.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 228 30-01-2023 15:22:11

29. పెరాక్సైడ్ ప్రభావము (Kharasch effect) క్రింది వాటిలో ఏ సమ్మేళనములో అధ్యయనం చేయబడును.

అ) ఆక్ట్ -4- ఈన్ ఆ) హెక్స్ -3- ఈన్

ఇ) పెంట్ -1- ఈన్ ఈ) బ్యూట్ -2- ఈన్

30. 2- బ్యూటైన్ క్లోరినేషన్ వలన ఏర్పడునది

అ) 1- క్లోరో బ్యూటేన్

ఆ) 1,2 - డై క్లోరో బ్యూటేన్

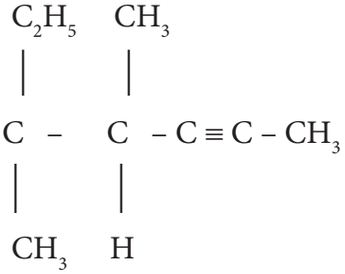
ఇ) 1,1,2,2 - టెట్రాక్లోరో బ్యూటేన్

ఈ) 2, 2, 3, 3 - డై క్లోరో బ్యూటేన్

II. క్రింది ప్రశ్నలకు క్లుప్తముగా జవాబులిమ్ము

31. క్రింది సమ్మేళనములకు IUPAC నామములను తెలుపుము.

1) $CH_3-CH=CH-CH=CH-C\equiv C-CH_3$

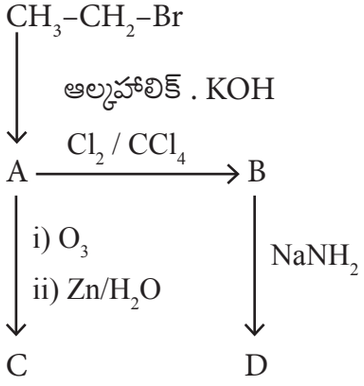
2)


3) $(CH_3)_3\,C-C\equiv C-CH\,(CH_3)_2$

4) ఇథైల్ ఐసోప్రోపైల్ అసిటిలీన్

5) $CH\equiv C-C\equiv C-C\equiv CH$

32. క్రింద ఇవ్వబడిన శ్రేణి చర్యలలో A, B, C మరియు D సమ్మేళనాలను కనుగొనుము.



33. అరోమాటిక్ ఎలక్ట్రోఫిల్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలలో ఆర్థో, పారా నిర్దేశకాలను వివరించుము

34. ఒక ఆల్కైలీన్ డై హాలైడ్ నుండి ప్రోపైన్‌ను ఏ విధంగా తయారు చేయవచ్చును?

35. $C_6H_{13}Br$ అను అణు సూత్రము గల ఒక ఆల్కైల్ హేలైడ్, డీహైడ్రో హేలోజనీకరణ చర్యకు గురియై X మరియు Y అను C_6H_{12} అణు సూత్రము గల రెండు అణుసాదృశ్య ఆల్కీన్‌లను ఏర్పరచును. క్షయీకరణ ఓజోనీకరణకు గురియైనపుడు X మరియు Y అనునవి CH_3COCH_3, CH_3CHO, CH_3CH_2CHO మరియు $(CH_3)_2\,CHCHO$. లను ఇచ్చును. ఆల్కైల్ హాలైడ్‌ను కనుగొనుము.

36. బెంజీన్ యొక్క నైట్రోజనీకరణ చర్య యొక్క చర్యా విధానమును వివరించుము.

37. ఒక సమ్మేళనము యొక్క అరోమాటిక్ ధర్మమును హకల్ నియమము ప్రకారము ఏ విధంగా నిర్ణయించవచ్చును?

38. బెంజీన్ నుండి క్రింది సమ్మేళనములను తయారు చేయుటకు ఉపయోగపడు పద్ధతులను తెలుపుము

1) 3- క్లోరో నైట్రో బెంజీన్

2) 4- క్లోరో టోలీన్

3) బ్రోమో బెంజీన్

4) m - డై నైట్రో బెంజీన్

39. ప్రోపేన్ మరియు ప్రోపీన్‌ను భేదపరచుటకు ఉపయోగపడు సాధారణ పరిశోధనను తెలుపుము

40. ఐసో బ్యూటైలీన్‌ను ఆమ్లీకృత పొటాషియం పర్మాంగనేట్‌తో చర్య జరిపినపుడు ఏమి జరుగును?

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 229 30-01-2023 15:22:11

41. ఇథైల్ క్లోరైడ్‌ను క్రింది సమ్మేళనాలుగా ఏ విధంగా మార్చెదవు?

1) ఈథేన్ 2) n – బ్యూటేన్

42. n - బ్యూటేన్ యొక్క అనురూపకములను వివరించుము

43. ప్రోపేన్ దహన చర్యకు రసాయన సమీకరణమును వ్రాయుము.

44. మార్కోనికాఫ్ నియమమును తగిన ఉదాహరణలతో వివరించుము.

45. ఇథైలీన్‌ను చల్లని క్షార పొటాషియం పర్మాంగనేట్ గుండా పంపినపుడు ఏమి జరుగును?

46. క్రింది ఆల్కేన్‌లకు నిర్మాణములను వ్రాయుము.

1) 2,3 – డై మిథైల్ –6– (2– మిథైల్ ప్రోపైల్) డెకేన్

2) 5– (2– ఇథైల్ బ్యూటైల్) –3,3– డై మిథైల్ డెకేన్

3) 5– (1,2 డై మిథైల్ ప్రోపైల్) –2– మిథైల్ నోనేన్

47. క్రొవ్వు ఆమ్లముల యొక్క సోడియం లవణం నుండి ప్రోపేన్‌ను ఏ విధంగా తయారు చేయవచ్చును.

3. $CH_3 - CH(CH_3) - CH(OH) - CH_3$

$\downarrow H^+$/ఉష్ణం

(A) అధిక పరిమాణంలో ఏర్పడు ఉత్పన్నము $\xrightarrow{HBr}$ (B) అధిక పరిమాణంలో ఏర్పడు ఉత్పన్నము

(A) మరియు (B) లను కనుగొనుము.

49. క్రింది వాటిని పూరింపుము

i) 2– బ్యూటైన్ $\xrightarrow{\text{లిండ్లార్ ఉత్ప్రేరకము}}$?

ii) $CH_2 = CH_2 \xrightarrow{I_2}$?

iii) $CH_2(Br) - CH_2(Br) \xrightarrow{Zn/C_2H_5OH}$?

iv) $CaC_2 \xrightarrow{H_2O}$?

50. 1– బ్యూటైన్ మరియు 2– బ్యూటైన్‌ను ఏ విధంగా భేదపరచెదవు?

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 13.indd 230 30-01-2023 15:22:11

అధ్యాయము 14 హాలోఆల్కేన్‌లు మరియు హాలోఅరీన్‌లు



ఫ్రాంకోయిస్ అగస్టే విక్టర్ గ్రిగ్‌నార్డ్

విక్టర్ గ్రిగ్‌నార్డ్ అనునతడు ఫ్రెంచ్ రసాయన శాస్త్రవేత్త 1912లో రసాయన శాస్త్ర విభాగంలో నోబెల్ బహుమతిని పొందాడు. ఇతను సేంద్రియ మెగ్నీషియం సమ్మేళనములను తయారు చేసి వాటి ఉపయోగములను ఆవశ్యకతను అధ్యయనం చేసెను. ఇతను గణితంలో పట్టా పొందిననూ, మిథైలేషన్ చర్యకు ఉత్ప్రేరకమును కనుగొనుటకు ప్రయత్నించుట వలన సేంద్రియ రసాయన శాస్త్రవేత్తగా ఖ్యాతిని పొందెను.

అభ్యసన లక్ష్యాలు

ఈ అధ్యాయాన్ని చదివిన తరువాత విద్యార్థులు

- వివిధ సేంద్రియ హాలో సమ్మేళనాలను వర్గీకరించగలరు.
- IUPAC వ్యవస్థ ప్రకారం సేంద్రియ హాలో సమ్మేళనాలకు పేర్లు పెట్టగలరు.
- C-X బంధం స్వభావాన్ని గుర్తిస్తారు.
- హాలోఆల్కేన్‌లు మరియు హాలోఅరీన్‌లు తయారుచేయు సాధారణ పద్ధతులను తెలుసుకొంటారు.
- హాలోఆల్కేన్‌లు మరియు హాలోఅరీన్‌ల భౌతిక మరియు రసాయన ధర్మాలను వివరిస్తారు.
- హాలోఆర్గానిక్ న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ మరియు విలోపన చర్యల చర్యావిధానమును వివరిస్తారు.
- గ్రిగ్‌నార్డ్ కారకాల తయారీ మరియు వాటి కృత్రిమ ఉపయోగాలను వివరిస్తారు.
- బహుళహాలోజన్ సమ్మేళనాల ఉపయోగాలను తెలుసుకొంటారు.
- బహుళహాలోజన్ సమ్మేళనాల వల్ల కలిగే పర్యావరణ ప్రభావాలను విశదీకరిస్తారు.

14.1 పరిచయం

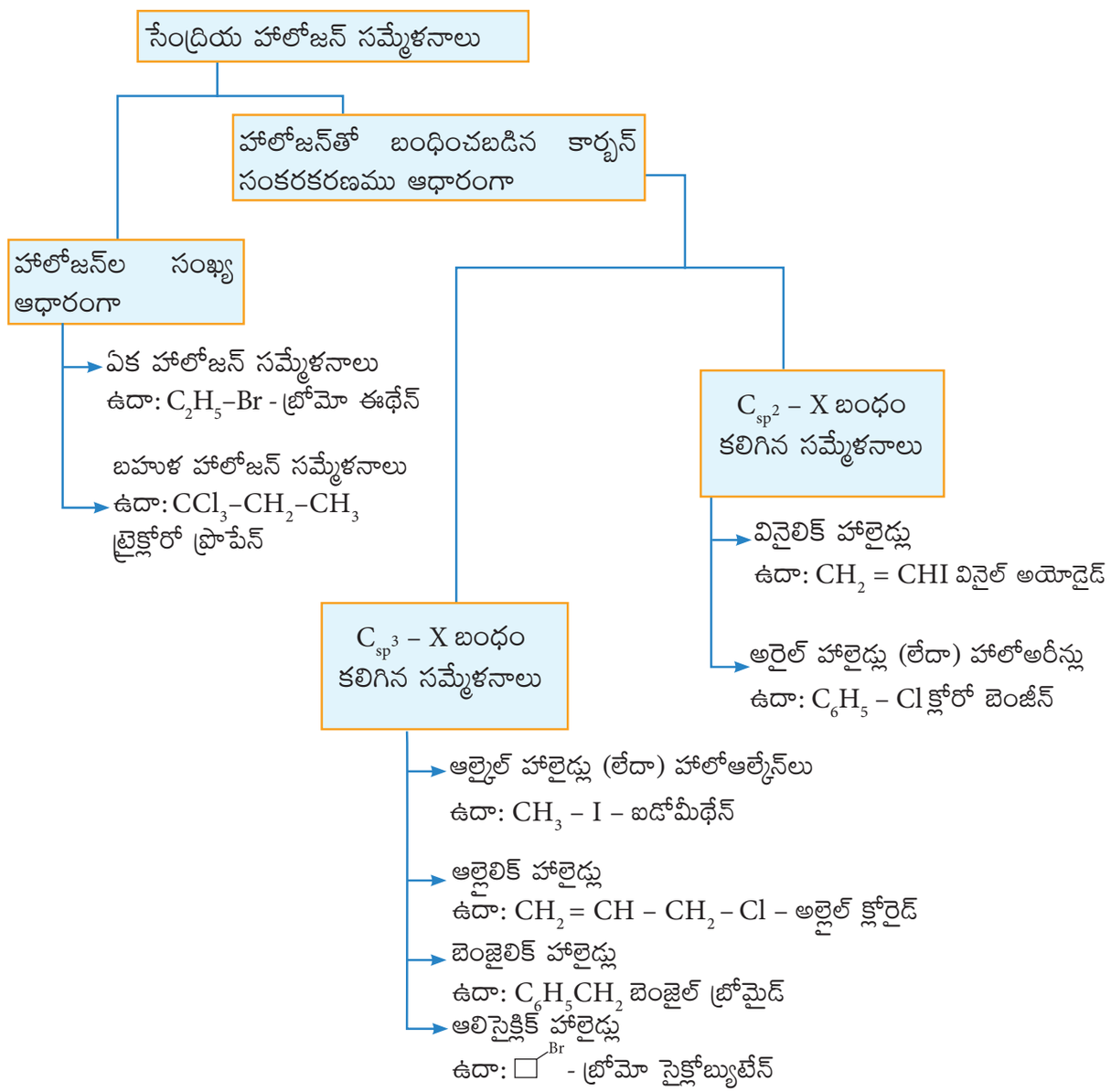
మునుపటి అధ్యాయంలో హైడ్రోకార్బన్‌ల రసాయనశాస్త్రం గురించి తెలుసుకొన్నాము. ఈ అధ్యాయంలో హాలోజన్లు కలిగిన సేంద్రియ సమ్మేళనాలను గురించి తెలుసుకొందాము. అలిఫాటిక్ లేదా అరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్‌లలో కనిపించు ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ హైడ్రోజన్ పరమాణువులను వాటి సంఖ్యకు

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 231 5/6/2022 6:23:04 PM

సమానమైన ఫ్లోరిన్, క్లోరిన్, బ్రోమిన్ లేదా అయోడిన్ వంటి హాలోజన్‌లతో భర్తీ చేసిన పొందబడు సేంద్రియ సమ్మేళనాలను హాలోఆల్కేన్‌లు లేదా హాలోఅరీన్‌లు అంటారు. ఇవి అనేక రకాల సేంద్రియ సంశ్లేషణలో ప్రారంభ చర్యా పదార్థాలుగా ఉపయోగపడుతాయి.

హాలోజన్ ప్రతిక్షేపిత సేంద్రియ సమ్మేళనాలు ప్రకృతిలో విస్తృతంగా వ్యాపించాయి. ఇవి నిత్యజీవితంలోను, పరిశ్రమలలోను ఉపయోగపడుచున్నవి. మట్టిలో కనిపించు సూక్ష్మజీవుల నుండి ఉత్పత్తి చేయబడిన క్లోరమ్‌ఫినికోల్ వంటి కొన్ని సమ్మేళనాలను టైఫాయిడ్ చికిత్సలో ఉపయోగిస్తారు. మలేరియా చికిత్సలో క్లోరోక్విన్‌ను ఉపయోగిస్తారు. హాలోథేన్‌ను శస్త్రచికిత్సలో మత్తుమందుగా వాడతారు. విద్యుత్ పరికరాలను శుభ్రపరచడానికి ట్రైక్లోరోఎథిలీన్ వంటి హాలోజనేటడ్ ద్రావకాలను ఉపయోగిస్తారు.

14.2 సేంద్రియ హాలోజన్ సమ్మేళనాల వర్గీకరణ



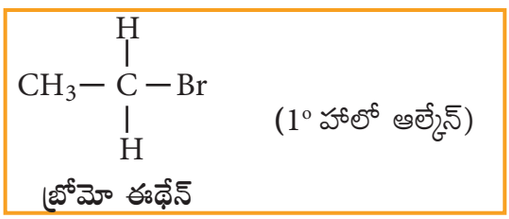
11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 232 5/6/2022 6:23:04 PM

14.3 హాలోఆల్కేన్‌లు

ఆల్కేన్‌ల యొక్క ఏక హాలోజన్ ఉత్పన్నాలను హాలోఆల్కేన్‌లు అని అంటారు. హాలో ఆల్కేన్‌ల సాధారణ సూత్రం R – X, ఇచ్చట R అనునది ఆల్కైల్ సమూహము (C_nH_{2n+1}) మరియు X అనునది (X=F, Cl, Br లేక I) హాలోజన్ పరమాణువును సూచించును. కార్బన్ పరమాణు రకమునకు అతుకబడిన హాలోజన్‌లను అనుసరించి హాలోఆల్కేన్‌లను ప్రాథమిక, ద్వితీయ, తృతీయ హాలోఆల్కేన్‌లుగా వర్గీకరించారు.

ప్రాథమిక హాలోఆల్కేన్:

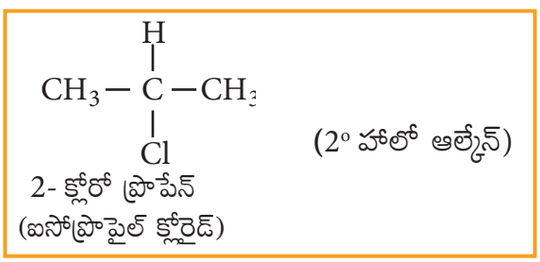
ఉదాహరణకు:



(1° హాలో ఆల్కేన్)

బ్రోమో ఈథేన్

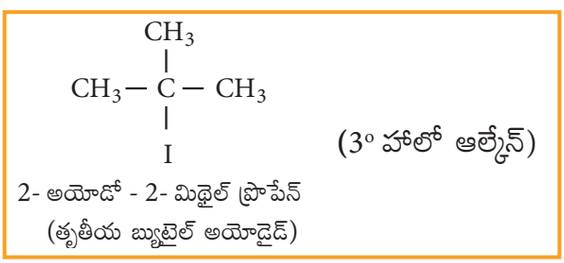
ద్వితీయ హాలోఆల్కేన్:



(2° హాలో ఆల్కేన్)

2- క్లోరో ప్రొపేన్
(ఐసోప్రొపైల్ క్లోరైడ్)

తృతీయ హాలోఆల్కేన్



(3° హాలో ఆల్కేన్)

2- అయోడో - 2- మిథైల్ ప్రొపేన్
(తృతీయ బ్యుటైల్ అయోడైడ్)

14.3.1 నామకరణం

సాధారణ వ్యవస్థ:

సాధారణ వ్యవస్థలో హాలో ఆల్కేన్‌లను ఆల్కైల్ హాలైడ్లుగా పిలుస్తారు. సాధారణ నామము వ్రాసేటప్పుడు ముందుగా ఆల్కైల్ సమూహమును వ్రాసిన తరువాత హాలైడు యొక్క నామమును వ్రాయవలెను.

IUPAC వ్యవస్థ:

11వ అధ్యాయంలో చర్చించబడిన, నామకరణ సాధారణ నియమాలను పాటిస్తూ హాలో ఆల్కేన్‌లకు పేర్లను వ్రాద్దాము.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 233 5/6/2022 6:23:14 PM

వరుస సంఖ్య	అణుసూత్రము	సాధారణ నామము	IUPAC నామము
1	CH_3I	మిథైల్ అయోడైడ్	అయోడో మీథేన్
2	CH_3CH_2Br	ఇథైల్ బ్రోమైడ్	బ్రోమో ఈథేన్
3	$CH_3CH_2CH_2F$	n-ప్రొపైల్ ఫ్లోరైడ్	1–ఫ్లోరో ప్రొపేన్
4	$CH_3 - \underset{\displaystyle F}{\underset{\vert}{CH}} - CH_3$	ఐసో ప్రొపైల్ ఫ్లోరైడ్	2– ఫ్లోరో ప్రొపేన్
5	$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - Cl$	n- బ్యుటైల్ క్లోరైడ్	1– క్లోరో బ్యూటేన్
6	$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}} - CH_2 - Cl$	ఐసో బ్యుటైల్ క్లోరైడ్	1- క్లోరో-2-మిథైల్ ప్రొపేన్
7	$CH_3 - \underset{\displaystyle Cl}{\underset{\vert}{CH}} - CH_2 - CH_3$	సెంకడరీ-బ్యుటైల్ క్లోరైడ్	2-క్లోరో బ్యూటేన్
8	$CH_3 - \underset{\displaystyle Cl}{\underset{\vert}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{\vert}{C}}}} - CH_3$	టెర్ట్–బ్యుటైల్ క్లోరైడ్	2- క్లోరో -2- మిథైల్ ప్రొపేన్
9	$CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{\vert}{C}}}} - CH_2 - Br$	నియో–పెంటైల్ బ్రోమైడ్	1-బ్రోమో-2, 2- డై మిథైల్ ప్రొపేన్
10	$CH_2 = CH - Cl$	వినైల్ క్లోరైడ్	క్లోరో ఈథీన్
11	$CH_2 = CH - CH_2 - Br$	అల్లైల్ బ్రోమైడ్	3-బ్రోమో ప్రొపీన్

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 234 5/6/2022 6:23:27 PM

వరుస సంఖ్య	అణుసూత్రము	సాధారణ నామము	IUPAC నామము
బహుళ హాలోజన్ సమ్మేళనాలు: బహుళ హాలోజన్ సమ్మేళనాల సాధారణ మరియు IUPAC నామము క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి.			
12	CH_2Cl | CH_2Cl	ఇథిలీన్ క్లోరైడ్ (లేదా) ఇథిలీన్ డైక్లోరైడ్	1,2- డైక్లోరో ఈథేన్
13	$CHCl_2$ | CH_3	ఇథిలిడీన్ క్లోరైడ్ (లేదా) ఇథిలిడీన్ డై క్లోరైడ్	1,1- డైక్లోరో ఈథేన్
14.	$CH_2(Br)-CH(Cl)-CH_2CH_3$ (Cl)	–	1- బ్రోమో-2, 3- డైక్లోరో బ్యూటేన్
15	$CH_3-C(Br)(CH_3)-CH(Cl)-CH(CH_3)-CH_3$	–	2-బ్రోమో -3- క్లోరో -2, 4- డైమిథైల్ పెంటేన్

స్వీయ మూల్యాంకనము

1) క్రింది వాటికి IUPAC నామము వ్రాయండి.

i) $CH_2=C(CH_3)-CH_2-Cl$

ii) $H_3C-C(H)=C(CH_3)-CH(CH_3)-I$

iii) $H_3C-CH=C(H)-CH(F)-CH_3$

స్వీయ మూల్యాంకనము

2) క్రింద ఇవ్వబడిన సమ్మేళనాల అణు నిర్మాణమును రాయండి?

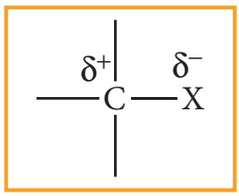
i) 1-బ్రోమో-4-ఇథైల్ సైక్లోహెక్సేన్ ii) 1,4 – డైక్లోరో బ్యూట్ – 2 – ఈన్

iii) 2- క్లోరో – 3- మిథైల్ పెంటేన్

14.3.2 హాలో ఆల్కేన్‌లోని C – X బంధ స్వభావం

కార్బన్ హాలోజన్ బంధాన్ని ధ్రువ బంధంగా పరిగణిస్తాం. ఎందుకంటే కార్బన్ కంటే హాలోజన్లు ఎక్కువ ఋణ విద్యుదాత్మకత కలిగియుండును. కార్బన్ పరమాణువు పాక్షిక ధనావేశమును (δ^+) మరియు హాలోజన్ పరమాణువు పాక్షిక ఋణావేశమును కలిగి ఉండును (δ^-).

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 235 5/6/2022 6:23:36 PM



హాలోజన్ పరమాణువు యొక్క సగం నిండిన p-ఆర్బిటాల్‌తో కార్బన్ పరమాణువు యొక్క sp^3 ఆర్బిటాల్ అతిపాతం ద్వారా C – X బంధం ఏర్పడుతుంది. హాలోజన్ యొక్క పరమాణు పరిమాణం ఫ్లోరిన్ నుండి అయోడిన్ వరకు పెరిగే కొలదీ C – X బంధం పొడవు కూడా పెరుగును. పరిమాణం పెద్దదగుకొలదీ బంధం పొడవు కూడా పెరుగును కాని అట్టి బంధము బలహీనమైనది అగును. CH_3X లో C – X బంధపు బలము C –F నుండి C –I వరకు తగ్గుతుంది. C –F నుండి C –I వరకు బంధపు పొడవు, బంధపు ఎంథాల్పి మరియు బంధపు ధ్రువణత యొక్క విలువలలోని మార్పులు కింది పట్టికలో ఇవ్వబడ్డాయి.

కార్బన్ హాలోజన్ బంధపు పొడవు, బంధపు ఎంథాల్పీ మరియు బంధం యొక్క ధృవణతను సూచించు పట్టిక

బంధం	బంధపు పొడవు (pm)	బంధ ఎంథాల్పీ ($kJmol^{-1}$)	ద్విధ్రువ భ్రామకము ఆధారంగా బంధపు ధ్రువణత
$CH_3 – F$	139	452	1.847
$CH_3 – Cl$	178	351	1.860
$CH_3 – Br$	193	293	1.830
$CH_3 – I$	214	234	1.636

14.3.3 తయారు చేయు పద్ధతులు

ఈ క్రింది పద్ధతుల ద్వారా హాలోఆల్కేన్‌లను తయారు చేయవచ్చును.

1) ఆల్కహాల్ నుండి

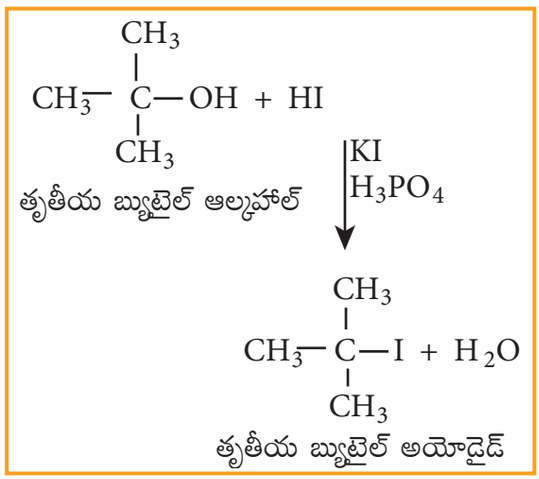
ఆల్కహాల్‌ను క్రింది వాటిలో ఏ కారకముతోనైనా చర్యనొందించి హాలోఆల్కేన్లుగా మార్చవచ్చును. 1. హైడ్రోజన్ హాలైడ్ 2. పాస్ఫరస్ హాలైడ్లు 3. థయోనైల్ క్లోరైడు

a) హైడ్రోజన్ హాలైడ్‌తో చర్య

$$CH_3CH_2OH + HCl \xrightarrow[\Delta]{\text{అనార్ద్ర } ZnCl_2} CH_3CH_2Cl + H_2O$$

ఇథనోల్ → క్లోరో ఈథేన్

గాఢ HCl మరియు అనార్ద్ర $ZnCl_2$ మిశ్రమాన్ని **లూకాస్ కారకము** అంటారు.

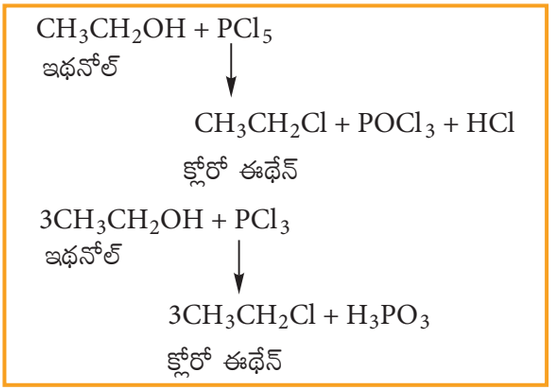


ఆల్కహాల్‌తో హాలో ఆమ్లాల చర్యాశీలత క్రమం, ఈ క్రింది వరుస క్రమంలో ఉండును, HI > HBr > HCl హాలో ఆమ్లాలతో ఆల్కహాల్ యొక్క చర్యాశీలత క్రమం తృతీయ > ద్వితీయ > ప్రాథమిక

b) ఫాస్ఫరస్ హాలైడ్‌తో చర్య

ఆల్కహాలు PX_5 లేదా PX_3 తో చర్యనొంది హాలో ఆల్కేన్‌లను ఇచ్చును. PI_3 మరియు PBr_3 లు సాధారణంగా ఎర్ర భాస్వరం మరియు బ్రోమిన్ లేదా అయోడిన్‌తో చర్యనొంది, చర్యనొందు చర్యా మిశ్రమములోనే ఉత్పత్తి అగును.

ఉదాహరణ:



11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 236 5/6/2022 6:23:47 PM

c) థయోనైల్ క్లోరైడ్‌తో చర్య (సల్ఫోనైల్ క్లోరైడ్)

ఉదాహరణ:

$$CH_3CH_2OH + SOCl_2 \xrightarrow[\text{పిరిడిన్}]{\text{ఇథనోల్}} \underset{\text{క్లోరో ఈథేన్}}{CH_3CH_2Cl} + SO_2\uparrow + HCl\uparrow$$

ఈ చర్యను డార్జెన్ యొక్క హాలోజనీకరణము అని అంటారు.

2) ఆల్కీన్‌ల నుండి

ఆల్కీన్‌లు హాలోజన్ ఆమ్లాలతో (HCl, HBr, HI) చర్య జరిపినపుడు హాలోఆల్కేన్‌లను ఏర్పరచును. ఈ చర్య మార్కోనికాఫ్ నియమంను అనుసరించి జరుగుతుంది.

3) ఆల్కేన్‌ల నుండి

ఆల్కేన్‌లు హాలోజన్‌లతో (Cl_2 లేదా Br_2) అతినీలలోహిత కాంతి సమక్షంలో చర్యనొందినపుడు హాలో ఆల్కేన్‌లను ఏర్పరచును. ఈ చర్య స్వేచ్ఛా రాడికల్ ప్రతిక్షేపిత చర్య అగును. ఈ చర్యలో మోనో, డై లేదా బహుళ హాలోఆల్కేన్‌ల సంశ్లిష్ట మిశ్రమాలు ఏర్పడును.

ఉదాహరణ:

మీథేన్ యొక్క క్లోరినీకరణ ప్రక్రియలో ఏర్పడు వివిధ ఉత్పన్నములు వేర్వేరు మరుగు స్థానాలు కలిగి ఉండును. కావున వీటిని అంశిక స్వేదనం ద్వారా వేరుచేయవచ్చును.

$$\underset{\text{మీథేన్}}{CH_4} \xrightarrow[-\,HCl]{Cl_2\,/\,\text{కాంతి}} \underset{\text{క్లోరోమీథేన్}}{CH_3Cl} \xrightarrow[-\,HCl]{Cl_2} \underset{\text{డైక్లోరో మీథేన్}}{CH_2Cl_2} \xrightarrow[-\,HCl]{Cl_2} \underset{\text{ట్రైక్లోరో మీథేన్}}{CHCl_3} \xrightarrow[-\,HCl]{Cl_2} \underset{\text{టెట్రాక్లోరో మీథేన్}}{CCl_4}$$

4) హాలోజన్ మార్పిడి చర్యలు

a) ఫిన్‌కల్‌స్టైన్ చర్య

క్లోరో లేదా బ్రోమో ఆల్కేన్‌లను అనార్ద్ర అసిటోన్‌లో గాఢ సోడియం అయోడైడ్ ద్రావణంతో వేడిచేసినపుడు అయోడో ఆల్కేన్‌లు ఏర్పడుతాయి. ఈ చర్యను ఫిన్‌కల్‌స్టైన్ చర్య అందురు. (S_N2 చర్య).

$$\underset{\text{బ్రోమో ఈథేన్}}{CH_3CH_2Br} + NaI \xrightarrow[\Delta]{\text{అసిటోన్}} \underset{\text{అయోడో ఈథేన్}}{CH_3CH_2I} + NaBr$$

b) స్వార్ట్స్ చర్య

క్లోరో లేదా బ్రోమో ఆల్కేన్‌లను AgF, SbF_3 లేదా Hg_2F_2 వంటి లోహపు ఫ్లోరైడ్‌లలో వేడిచేసినపుడు ఫ్లోరో ఆల్కేన్‌లను ఏర్పరచును. ఈ చర్యను స్వార్ట్స్ చర్య అందురు.

ఉదాహరణ

$$\underset{\text{బ్రోమో ఈథేన్}}{CH_3CH_2Br} + AgF \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{ఫ్లోరో ఈథేన్}}{CH_3CH_2F} + AgBr$$

5) కొవ్వు ఆమ్లాల నుండి వెండి లవణాల సంగ్రహణ చర్య (హన్స్ డిక్కర్ చర్య)

కొవ్వు ఆమ్లాల వెండి లవణాలు బ్రోమిన్‌తో CCl_4 ద్రావణంలో చర్య జరిపినపుడు బ్రోమో ఆల్కేన్ ఏర్పడుతుంది.

$$\underset{\text{వెండి ప్రోపియోనేట్}}{CH_3CH_2COOAg} + Br_2 \xrightarrow[\text{రిఫ్లక్స్}]{CCl_4} \underset{\text{బ్రోమో ఈథేన్}}{CH_3CH_2Br} + CO_2 + AgBr$$

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 237 5/6/2022 6:24:00 PM

14.3.4 భౌతిక ధర్మాలు

1. స్వచ్ఛమైన స్థితిలో హాలోఆల్కేన్‌లు రంగులేని పదార్థాలు. బ్రోమో మరియు అయోడో ఆల్కేన్లు కాంతి సమక్షంలో రంగును ప్రదర్శిస్తాయి.

2. ఒకటి, రెండు లేదా మూడు కార్బన్ పరమాణువులను కలిగి ఉన్న హాలో ఆల్కేన్లు సాధారణ గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద వాయుస్థితిలో ఉంటాయి. మూడు కంటే ఎక్కువ కార్బన్ పరమాణువులను కలిగి ఉన్న హాలో ఆల్కేన్లు ద్రవ లేదా ఘన స్థితిలో కనిపించును.

3. బాష్పీభవన మరియు ద్రవీభవన స్థానాలు (మరుగు మరియు కరుగు స్థానాలు)

i) హాలోఆల్కేన్‌లు అదే సంఖ్యలో కార్బన్‌లను కలిగి ఉన్న మాతృ ఆల్కేన్‌ల కంటే ఎక్కువ బాష్పీభవన స్థానం మరియు ద్రవీభవన స్థానాన్ని కలిగి ఉంటాయి. ఎందుకంటే హాలో ఆల్కేన్‌లో అంతరణు ఆకర్షణ బలాలు (ద్విధ్రువ–ద్విధ్రువ బలాలు మరియు వాండర్ వాల్స్ బలాలు) బలంగా ఉండును.

ii) హాలోజన్ పరిణామమునకు సంబంధించి హాలో ఆల్కేన్‌ల భాష్పీభవన మరియు ద్రవీభవన స్థానాలు క్రమంగా తగ్గును. అట్టి వరుస క్రమం

ఉదాహరణ:

$CH_3I > CH_3Br > CH_3Cl > CH_3F$

iii) హాలోజన్‌ల సంఖ్య పెరుగుదలతో క్లోరో, బ్రోమో మరియు అయోడో ఆల్కేన్‌ల బాష్పీభవన స్థానం అధికమగును.

ఉదాహరణ:

$CCl_4 > CHCl_3 > CH_2Cl_2 > CH_3Cl$

iv) కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్య పెరగడంతో మోనో హాలో ఆల్కేన్‌ల బాష్పీభవన స్థానం మరియు ద్రవీభవన స్థానం పెరుగును.

ఉదాహరణ:

$CH_3CH_2CH_2Cl > CH_3CH_2Cl > CH_3Cl$

v) ఐసోమెరిక్ ఆల్కైల్ హాలైడ్‌లలో ఆల్కైల్ సమూహంలో శాఖల పెరుగుదలతో మరుగు స్థానం తగ్గుతుంది. శాఖల పెరుగుదలతో అణువు తక్కువ ఉపరితల వైశాల్యంతో గోళాకార ఆకారాన్ని పొందుతుంది. ఫలితంగా అంతరణు ఆకర్షణ బలాలు బలహీనపడుతాయి మరియు బాష్పీభవన స్థానం తగ్గుతుంది.

ఉదాహరణ:

$CH_3CH_2CH_2CH_2Cl$ (351.5K) $>$ $CH_3CH_2\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{C}}HCH_3$ (341K) $>$ $CH_3-\underset{\displaystyle Cl}{\underset{|}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}}-CH_3$ (324K)

4. ద్రావణీయత

హాలోఆల్కేన్‌లు ధ్రువ సమయోజనీయ సమ్మేళనాలు. కావున, సేంద్రియ ద్రావణిలలో కరుగును. ఇవి నీటిలో కరగవు, ఎందుకంటే అవి నీటి అణువులతో హైడ్రోజన్ బంధంను ఏర్పరచలేవు.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 238 5/6/2022 6:24:00 PM

5. సాంద్రత

పోల్చదగిన అణుభారం గల హైడ్రోకార్బన్ కంటే ద్రవ ఆల్కైల్ హాలైడ్‌ల సాంద్రత ఎక్కువగా ఉంటుంది.

స్వీయ మూల్యాంకనము

3) $C_5H_{11}Cl$ అను అణుసూత్రము గల సమ్మేళనమునకు సాధ్యమగు గొలుసు సాదృశ్యకాలను వ్రాయము?

14.3.5 రసాయన ధర్మాలు

సేంద్రియ సమ్మేళనాలలో హాలోఆల్కేన్‌లు అధిక చర్యాశీలత గల ముఖ్యమైన సమ్మేళనాలు. ధ్రువ కార్బన్–హాలోజన్ బంధాల కారణంగా ఇవి అధిక చర్యాశీలతను కలిగిఉంటాయి. హాలో ఆల్కేన్‌ల చర్యలను క్రింది విధంగా విభజించవచ్చును.

i) న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలు

ii) బహిర్గత లేక విలోపన చర్యలు

iii) లోహాలతో చర్య

iv) క్షయకరణము

1) న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలు

హాలో ఆల్కేన్‌లలో $C^{\delta+} - X^{\delta-}$ బంధం ధ్రువబంధమని మనకు తెలుసు. కాబట్టి న్యూక్లియోఫిలిక్ కారకాలు పాక్షిక ధన విద్యుదావేశం ఉన్న కార్బన్ పరమాణువుల చేత ఆకర్షించబడుతాయి. దీని ఫలితంగా ప్రతిక్షేపణ చర్యలు జరుగుతాయి.

సజల క్షారము లేదా తేమ గల వెండి ఆక్సైడ్‌తో చర్య (జల విశ్లేషణ)

హాలోఆల్కేన్‌లు సజల ద్రావణపు KOH లేదా తేమ గల వెండి ఆక్సైడ్ (Ag_2O/H_2O) తో చర్య జరిపి ఆల్కహాల్‌ను ఇచ్చును.

ఉదాహరణ:

$CH_3 - CH_2 - Br + KOH$ (జలద్రావణం)

బ్రోమో ఈథేన్ → (మరిగించు) → $CH_3 - CH_2 - OH + KBr$

ఇథైల్ ఆల్కహాల్

$CH_3 - CH_2 - Br + AgOH$

బ్రోమో ఈథేన్ — తేమ వెండి ఆక్సైడ్ → (మరిగించు) → $CH_3 - CH_2 - OH + AgBr$

ఇథనోల్

i) అమ్మోనియా విశ్లేషణ చర్య

హాలోఆల్కేన్‌లు ఆల్కహాల్ కలిసిన అమ్మోనియా ద్రావణంతో చర్యనొంది ఆల్కైల్ అమైన్‌లను ఏర్పరచును.

ఉదాహరణ:

$CH_3 - CH_2 - Br + H - NH_2$

బ్రోమో ఈథేన్ — అమ్మోనియా →

$CH_3 - CH_2 - NH_2 + HBr$

ఇథైల్ అమైన్

అయినప్పటికి అధిక హాలోఆల్కేన్‌లతో, ద్వితీయ మరియు తృతీయ అమైన్‌లతో పాటు చతుష్క అమ్మోనియం లవణాలు కూడా ఏర్పడును.

$CH_3CH_2NH_2 \xrightarrow[-HBr]{CH_3CH_2Br} (CH_3CH_2)_2NH \xrightarrow[-HBr]{CH_3CH_2Br} (CH_3CH_2)_3N \xrightarrow[-HBr]{CH_3CH_2Br} (CH_3CH_2)_4N^+Br^-$

ఇథైల్ అమైన్ (1) → డైఇథైల్ అమైన్ (2) → ట్రై ఇథైల్ అమైన్ (3) → టెట్రా ఇథైల్ అమ్మోనియం బ్రోమైడ్

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 239 5/6/2022 6:24:10 PM

ఆంబిడెంట్ న్యూక్లియోఫైల్‌లు

సయనైడ్ మరియు నైట్రైట్ అయాన్‌ల వంటి న్యూక్లియో ఫైల్‌లు న్యూక్లియోఫిలిక్ కేంద్రకం యొక్క రెండు వైపుల నుండి దాడి చేయుటను ఆంబిడెంట్ న్యూక్లియోఫైల్‌లు అందురు. ఈ న్యూక్లియోఫైల్‌లు చర్యా పరిస్థితులు మరియు ఉపయోగించిన కారకాన్ని బట్టి రెండు వైపుల నుంచి దాడి చేయవచ్చు.

ii) ఆల్కహాలిక్ KCN తో చర్య

హాలోఆల్కేన్‌లు ఆల్కహాలిక్ KCN ద్రావణంతో చర్యనొంది ఆల్కైల్ సైనైడ్లను ఏర్పరుచును.

ఉదాహరణ:

$$\underset{\text{బ్రోమో ఈథేన్}}{CH_3-CH_2-Br} + KCN \rightarrow \underset{\text{ఇథైల్ సైనైడ్}}{CH_3-CH_2-CN} + KBr$$

iii) ఆల్కహాలిక్ AgCN తో చర్య

హాలోఆల్కేన్‌లు ఆల్కహాలిక్ AgCN ద్రావణంతో చర్యనొంది ఆల్కైల్ ఐసోసైనైడ్‌ను ఏర్పరుచును.

ఉదాహరణ:

$$\underset{\text{బ్రోమో ఈథేన్}}{CH_3CH_2Br} + AgCN \longrightarrow \underset{\text{ఇథైల్ ఐసోసైనైడ్}}{CH_3CH_2NC} + AgBr$$

iv) సోడియం లేదా పొటాషియం నైట్రైట్‌తో చర్య

హాలోఆల్కేన్‌లు $NaNO_2$ లేదా KNO_2 యొక్క ఆల్కహాలిక్ ద్రావణంతో చర్యనొంది ఆల్కైల్ నైట్రైట్‌లను ఏర్పరుచును.

ఉదాహరణ:

$$\underset{\text{బ్రోమో ఈథేన్}}{CH_3CH_2Br} + KNO_2 \rightarrow \underset{\text{ఇథైల్ నైట్రైట్}}{CH_3CH_2-O-N=O} + KBr$$

v) వెండి నైట్రైట్‌తో చర్య

హాలోఆల్కేన్‌లు $AgNO_2$ యొక్క ఆల్కహాలిక్ ద్రావణంతో చర్యనొంది నైట్రో ఆల్కేన్‌లను ఏర్పరుచును.

ఉదాహరణ:

$$\underset{\text{బ్రోమో ఈథేన్}}{CH_3CH_2Br} + AgNO_2 \rightarrow \underset{\text{నైట్రో ఈథేన్}}{CH_3CH_2NO_2} + AgBr$$

vi) సోడియం లేక పొటాషియం హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్‌తో చర్య

హాలో ఆల్కేన్‌లు సోడియం లేదా పొటాషియం హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్‌తో చర్యనొంది థయో ఆల్కహాలును ఏర్పరుచును.

ఉదాహరణ:

$$\underset{\text{బ్రోమో ఈథేన్}}{CH_3CH_2Br} + NaSH \xrightarrow[\Delta]{\text{ఆల్కహాల్/}\ H_2O} \underset{\text{ఈథేన్ థయోల్}}{CH_3CH_2SH} + NaBr$$

vii) విలియమ్సన్ ఈథర్ సంశ్లేషణ

హాలో ఆల్కేన్‌ను సోడియం ఆల్కాక్సైడ్‌తో మరిగించినప్పుడు సంబంధిత ఈథర్లను ఇస్తుంది.

ఉదాహరణ:

ఈ పద్ధతిని అసౌష్ఠవ లేదా మిశ్రమ ఈథర్‌లను తయారుచేయుటకు ఉపయోగించవచ్చును.

$$\underset{\text{బ్రోమో ఈథేన్}}{CH_3CH_2Br} + \underset{\text{సోడియం ఈథాక్సైడ్}}{NaOCH_2CH_3} \rightarrow \underset{\text{డైఇథైల్ ఈథర్}}{CH_3CH_2OCH_2CH_3} + NaBr$$

న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్య యొక్క చర్యా విధానం

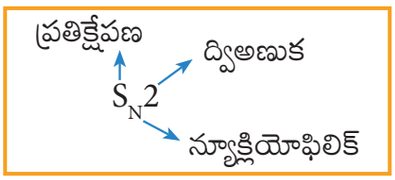
న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యా విధానంను క్రింది విధంగా వర్గీకరించవచ్చును.

a) ద్వి అణుక న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్య (SN_2)

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 240 5/6/2022 6:24:13 PM

b) ఏక అణుక న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్య (SN_1)

S_N2 చర్యా విధానము



S_N2 చర్య యొక్క చర్యా వేగం ఆల్కైల్ హాలైడ్ మరియు న్యూక్లియోఫైల్ రెండింటి యొక్క గాఢతపై ఆధారపడి ఉంటుంది.

చర్యా వేగం

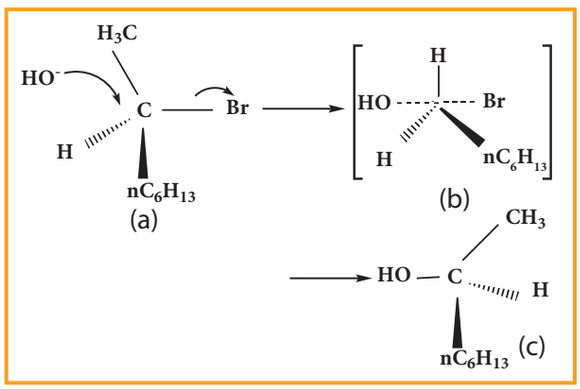
$= k_2$ [ఆల్కైల్ హాలైడ్] [న్యూక్లియోఫైల్]

S_N2 చర్య ద్వితీయా క్రమాంకగతిని అనుసరిస్తుంది మరియు ఒకే దశలో సంభవిస్తుంది.

ఈ చర్యలో పరివర్తన స్థితిని (transition state) ఏర్పరుస్తుంది. ఈ చర్యలో క్రియోజనక అణువులు రెండునూ పాక్షికంగా ఒక దానితో ఒకటి బంధింపబడి ఉంటాయి. న్యూక్లియోఫైల్ దాడి వెనుక వైపు నుండి సంభవిస్తుంది. (అనగా హాలోజన్ దాడి చేసే వైపుకు వ్యతిరేకంగా) చర్య జరిగేటప్పుడు ప్రతిక్షేపణ సంభవించిన కార్బన్ యొక్క విన్యాసం తిరగబడుతుంది. దీనిని పెనుగాలిలో గొడుగు తిరగబడినట్లుగా ఊహించవచ్చు. ఈ ప్రక్రియను విలోమ విన్యాసం అంటారు. ఈ విలోమ విన్యాసమును వాల్డన్ విలోమము అని కూడ అంటారు. S_N2 ప్రతి చర్యలో సమ్మేళనం యొక్క విలోమ విన్యాసమును మొదట కనుగొన్నది పాల్ వాల్డన్.

ద్రువణ భ్రమణ స్వభావం గల హాలో ఆల్కేన్ S_N2 చర్యలో పాల్గొనునప్పుడు అసౌష్ఠవ కేంద్రకముతో ఎల్లప్పుడు విలోమ విన్యాసంతో ఉంటుంది. ఈ క్రింది ఉదాహరణను పరిశీలిద్దాం.

2 - బ్రోమో ఆక్టేన్‌ను సోడియం హైడ్రాక్సైడ్‌తో వేడిచేసినపుడు 2 – ఆక్టనోల్ విలోమ విన్యాసముతో ఏర్పడుతుంది. (-) – 2 – బ్రోమో ఆక్టేన్‌ను సోడియం హైడ్రాక్సైడ్‌తో వేడిచేసినపుడు (+) – 2 – ఆక్టనోల్‌ను ఏర్పరుస్తుంది. దీనిలో – OH సమూహం బ్రోమిన్ ఆక్రమించిన దానికి వ్యతిరేక దిశలో ప్రతిక్షేపితమవుతుంది.



(a) (-) 2 – బ్రోమో ఆక్టేన్

(b) పరివర్తన స్థితి

(c) (+) 2 – ఆక్టనోల్ (ఉత్పన్నము)

S_N1 చర్యా విధానం

S_N1 అనగా ఏక అణుక న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్య

'S' అనగా ప్రతిక్షేపణ

'N' అనగా న్యూక్లియోఫిలిక్

'1' అనగా ఏక అణువు (unimolecular) (చర్యా వేగం నిర్ణయించే దశలో ఒక అణువు పాల్గొనును).

క్రింది S_N1 చర్య యొక్క చర్యావేగం ఆల్కైల్ హాలైడ్ (RX) యొక్క గాఢత పై మాత్రమే ఆధారపడిఉంటుంది, మరియు న్యూక్లియోఫైల్ (OH^-) గాఢతపై ఆధారపడిఉండదు.

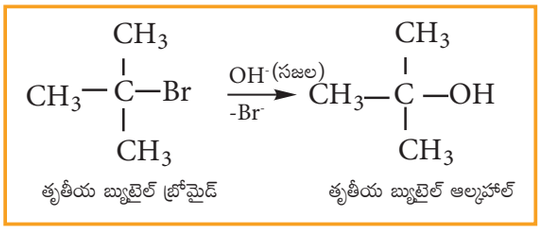
అందువలన చర్యావేగం = k[ఆల్కైల్ హాలైడ్]

$$R–Cl + OH^- \longrightarrow R – OH + Cl^-$$

ఈ S_N1 చర్య ప్రధమ క్రమాంకగతిని అనుసరిస్తుంది, మరియు రెండు దశల్లో జరుగుతుంది.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 241 5/6/2022 6:24:15 PM

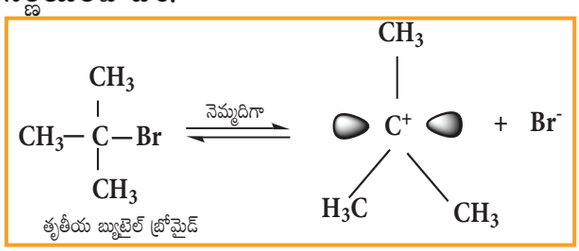
తృతీయ బ్యుటైల్‌బ్రోమైడ్, సజల KOH తో జరుపు చర్యను ఉదాహరణముగా తీసికొని S_N1 చర్యావిధానమును మనము అర్థం చేసుకొందుము.



ఈ చర్య క్రింద చూపిన విధంగా రెండు దశల్లో జరుగుతుంది.

దశ-1 కార్బోకాటయాన్ ఏర్పడుట

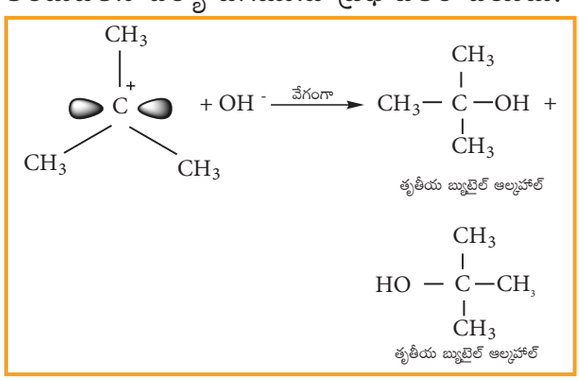
C - Br ధృవ బంధము విడిపోయి కార్బోకాటయాన్ మరియు బ్రోమైడ్ అయాన్‌లను ఏర్పరుస్తుంది. ఈ దశ నెమ్మదిగా జరుగుతుంది. ఇది చర్యా వేగాన్ని నిర్ణయించే దశ.



కార్బోకాటయాన్ యొక్క ఖాళీ 2p ఆర్బిటాల్‌లో రెండు సమానమైన లోబ్స్ (లంబికలు) ఉంటాయి. కాబట్టి ఇది రెండు ప్రక్కల నుండి వేగంగా మరియు సమానంగా చర్యనొందుతుంది.

దశ - 2

న్యూక్లియోఫైల్ వెంటనే కార్బో కాటయాన్‌తో చర్య జరుపుతుంది. ఈ దశ వేగంగా జరుగుతుంది, అందువలన చర్యా వేగమును ప్రభావితం చేయదు.



పైన చెప్పినట్లుగా న్యూక్లియోఫిలిక్ కారకమైన OH^- అయాన్ కార్బోకాటయాన్ పై రెండు వైపుల నుండి దాడి చేస్తుంది.

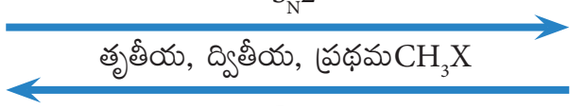
పై ఉదాహరణలో తృతీయ బ్యుటైల్ బ్రోమైడ్ ధృవణ భ్రమణం కాదు. అందువలన ఏర్పడిన ఉత్పన్నము ధృవణ భ్రమణ రహితంగా ఉంటుంది. చర్యలో పాల్గొను ఆల్కైల్ హేలైడ్ ధృవణ భ్రమణంగా ఉంటే, ఏర్పడు ఉత్పన్నము ధృవణ భ్రమణ రహిత రెసిమిక్ మిశ్రమం అవుతుంది. న్యూక్లియోఫిలిక్ కారకమైన OH^- కార్బోకాటయాన్‌పై రెండు వైపుల నుండి దాడిచేయగలదు. డెక్స్ట్రో మరియు లీవోరొటేటరీ ధృవణ భ్రమణ అణు సాదృశ్యాల సమాన నిష్పత్తిని ఏర్పరుస్తుంది. దీని ఫలితంగా ధృవణ భ్రమణ రహిత రెసిమిక్ మిశ్రమం ఏర్పడుతుంది.

ఉదాహరణ:

ధృవణ భ్రమణము గల 2-బ్రోమో బ్యూటేన్ యొక్క జల విశ్లేషణ వలన ± బ్యూటేన్ 2-ఓల్ అను రెసిమిక్ మిశ్రమాన్ని ఇస్తుంది.

S_N1, S_N2 చర్యలలో హాలో ఆల్కేన్‌ల చర్యాశీలత క్రమం ఈ క్రింది విధంగా ఉంటుంది.

S_N2



తృతీయ, ద్వితీయ, ప్రథమ CH_3X



S_N1

స్వీయ మూల్యాంకనము

4) నియో - పెంటైల్ బ్రోమైడ్ యొక్క న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపిత చర్య చాలా నెమ్మదిగా జరుగును - సమర్థించండి.

2) విలోపన / బహిర్గత చర్యలు:

β - కార్బన్‌పై ఒక హైడ్రోజన్‌ను కలిగియున్న ఒక హాలో ఆల్కేన్‌ను (β కార్బన్‌కు ఉన్న హైడ్రోజన్) ఇథనోల్ కలిసిన పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణంతో చర్య జరిపినప్పుడు ఆల్కీన్

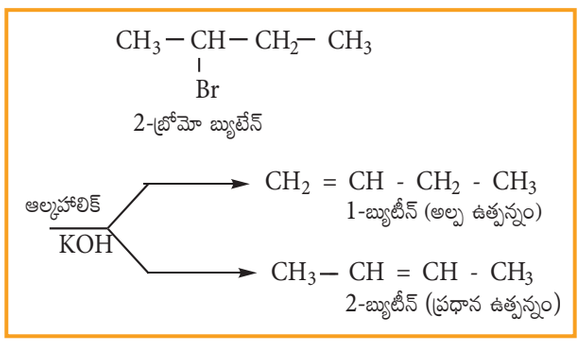
11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 242 5/6/2022 6:24:26 PM

ఏర్పడుతుంది. ఎందుకంటే α కార్బన్ β కార్బన్‌ల మధ్య ద్విబంధం ఏర్పడుతుంది. హాలో ఆల్కేన్‌ల యొక్క α కార్బన్‌కు అనుసంధానించబడిన హాలోజన్ మరియు β కార్బన్‌కు అనుసంధానించబడిన హైడ్రోజన్ తొలగింపబడుతాయి. ఈ చర్యలో β హైడ్రోజన్ బహిర్గతం చెందుతుంది. కాబట్టి ఈ చర్యను β బహిర్గత చర్య అందురు. (డీహైడ్రో హాలోజనీకరణం).

$$CH_3CH_2Br + KOH \xrightarrow{\text{ఇథనాల్}} \underset{\text{ఇథిలీన్}}{CH_2=CH_2} + KBr + H_2O$$

కొన్ని హాలోఆల్కేన్‌లు వేర్వేరు మొత్తాలలో ఓలిఫిన్ల మిశ్రమాన్ని ఇస్తాయి. దీనిని సెట్‌జెఫ్ నియమం ప్రకారం వివరించవచ్చు. ఈ నియమం ప్రకారం డీహైడ్రో హాలోజనీకరణ చర్యలలో ద్విబంధ కార్బన్‌లపై ఎక్కువ ఆల్కైల్ సమూహాలు ఉన్న ఆల్కీన్ అధికంగా ఏర్పడుటకు సాధ్యమగును.

ఉదాహరణ:



బహిర్గత చర్యలు E_1 మరియు E_2 అనే రెండు వేర్వేరు విధానాల ద్వారా కొనసాగుతాయి.

E_2 చర్య విధానం

E_2 → బహిర్గతం, ద్విఅణుక

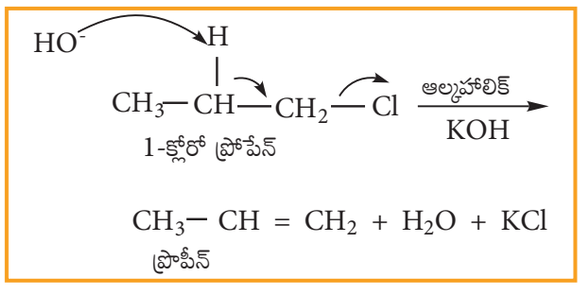
(రెండవ క్రమం)

E_2 యొక్క చర్యావేగం ఆల్కైల్ హాలైడ్ మరియు క్షారం యొక్క గాఢత పై ఆధారపడిఉంటుంది.

చర్యా వేగం = k [ఆల్కైల్ హాలైడ్][క్షారము]

కావున, ఈ చర్య ద్వితీయ క్రమాంక చర్య

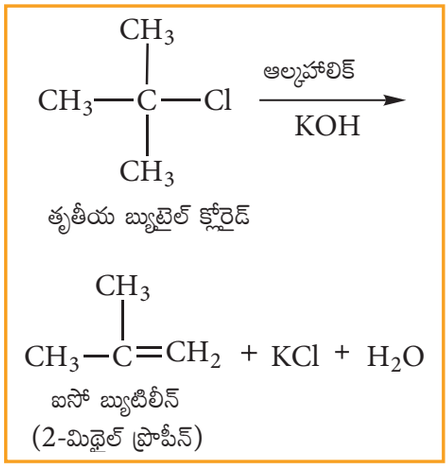
సాధారణంగా ప్రాథమిక ఆల్కైల్ హాలైడ్, ఆల్కహాలిక్ KOH సమక్షంలో ఈ చర్యకు లోనవుతుంది. ఈ చర్య ఒకే దశలో జరుగును. ఈ చర్యలో β కార్బన్ నుండి ప్రోటీన్ గ్రహింపబడటం మరియు ∝ కార్బన్ నుండి హాలైడ్ తొలగింపబడటం ఒకే సారి సంభవిస్తుంది. ఈ చర్యా విధానం క్రింద చూపబడింది.



E_1 చర్యా విధానము

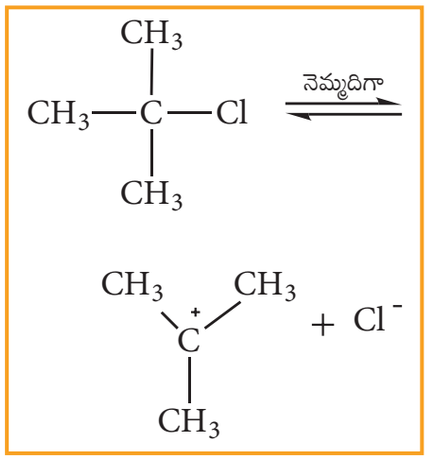
E_1 → బహిర్గతం, ఏకఅణుక

సాధారణంగా తృతీయ ఆల్కైల్ హాలైడ్‌లు ఆల్కహాలిక్ KOH సమక్షంలో ఈ విధానం ద్వారా బహిర్గత చర్యకు లోనగును. ఇది ప్రథమ క్రమాంక గతిని అనుసరిస్తుంది. క్రింద ఇవ్వబడిన బహిర్గత చర్యను పరిశీలిద్దాం.

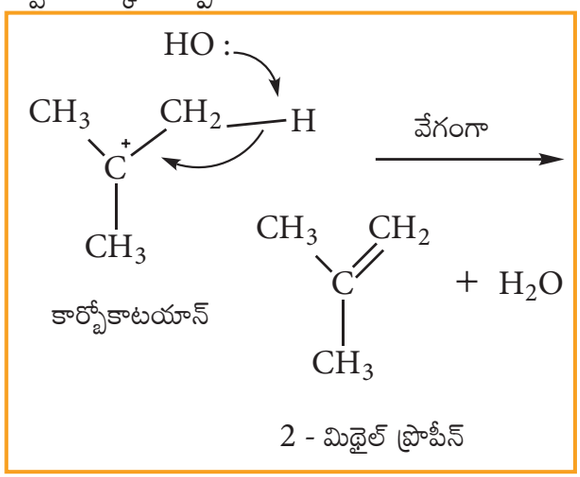


దశ-1 అసమతుల్య విచ్ఛిత్తి కారణంగా కార్బన్ ధన అయాన్ ఏర్పడుతుంది.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 243 5/6/2022 6:24:40 PM



దశ-2 β - కార్బన్ నుండి ప్రోటాన్‌ను తొలగించుట ద్వారా ఆల్కీన్ ఏర్పడుతుంది.



3) లోహాలతో చర్య

హాలోఆల్కేన్ లోహములతో చర్య నొంది కార్బన్ లోహ బంధాన్ని కలిగి ఉన్న సమ్మేళనాన్ని ఏర్పరుచును. ఈ సమ్మేళనాన్ని సేంద్రియ లోహ సమ్మేళనాలు అని పిలుస్తారు.

a) గ్రిగ్‌నార్డ్ చర్య

ఈథర్ ద్రావణములో గల హాలో ఆల్కేన్ మెగ్నీషియం లోహంతో చర్య జరిపినపుడు గ్రిగ్‌నార్డ్ కారకం అని పిలువబడే ఆల్కైల్ మెగ్నీషియం హాలైడ్‌ను పొందవచ్చును.

ఉదాహరణ:

$$\underset{\text{ఇథైల్ బ్రోమైడ్}}{CH_3CH_2Br} + Mg \xrightarrow{\text{అనార్ద్రఈథర్}} \underset{\text{ఇథైల్ మెగ్నీషియం బ్రోమైడ్}}{CH_3CH_2MgBr}$$

b) సోడియం, సీసం వంటి క్రియాశీల లోహాలతో చర్య

హాలో ఆల్కేన్ సోడియం, సీసం వంటి క్రియాశీల లోహాలతో అనార్ద్ర ఈథర్ సమక్షంలో చర్యనొందినపుడు సేంద్రియ లోహ సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తాయి.

$$\underset{\text{ఇథైల్ బ్రోమైడ్}}{CH_3CH_2Br} + 2Li \xrightarrow{\text{అనార్ద్ర ఈథర్}} \underset{\text{ఇథైల్ లిథియం}}{CH_3CH_2Li} + LiBr$$

$$\underset{\text{ఇథైల్ బ్రోమైడ్}}{4CH_3CH_2Br} + \underset{\text{సోడియం సీసం మిశ్రలోహం}}{4Na\text{-}Pb} \xrightarrow[\text{అనార్ద్ర ఈథర్}]{} \underset{\text{టెట్రా ఇథైల్ లెడ్ (TEL)}}{(CH_3CH_2)_4Pb} + 4NaBr + 3Pb$$

4) క్షయకరణ చర్యలు

హాలోఆల్కేన్‌లు నికెల్ లేదా పెల్లాడియం వంటి లోహ ఉత్ప్రేరకం సమక్షంలో హైడ్రోజన్ లేదా ఎర్ర భాస్వరం సమక్షంలో హైడ్రో అయోడిక్ ఆమ్లంతో క్షయకరణ చర్య జరుపుట ద్వారా ఆల్కేనులుగా ఏర్పడుతాయి.

$$\underset{\text{బ్రోమో ఈథేన్}}{CH_3CH_2Br} + H_2 \xrightarrow[523\ K]{Ni/Pd} \underset{\text{ఈథేన్}}{CH_3\text{-}CH_3} + HBr$$

$$\underset{\text{ఐడో ఈథేన్}}{CH_3CH_2I} + HI \xrightarrow{Red\ P} \underset{\text{ఈథేన్}}{CH_3 - CH_3} + I_2$$

14.3.6 హాలో ఆల్కేన్‌ల ఉపయోగాలు

క్లోరోఫామ్

1. ఔషధ పరిశ్రమలో ద్రావణిగా ఉపయోగిస్తారు.
2. పురుగు మందుల ఉత్పత్తికి మరియు మందుల (drugs) తయారీకి ఉపయోగిస్తారు.
3. మత్తుమందుగా ఉపయోగిస్తారు.
4. శరీర అవయవ నిర్మాణ నమూనాల సంరక్షణ కారిగా ఉపయోగిస్తారు.

అయోడోఫామ్

1. అయోడోఫామ్‌ను గాయాలకు క్రిమినాశిక మందుగా ఉపయోగిస్తారు.

కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్

1. డ్రై క్లీనింగ్ కారకంగా ఉపయోగిస్తారు.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 244 5/6/2022 6:24:53 PM

2. నూనెలు, కొవ్వులు మరియు మైనములకు ద్రావణి వలె ఉపయోగిస్తారు.

3. CCl_4 యొక్క ఆవిరి మండేది కాదు. అందువలన దీనిని చమురు లేదా పెట్రోల్ మంటలను ఆర్పడానికి అగ్ని మాపకాల్లో పైరీన్ పేరుతో ఉపయోగిస్తారు.

14.4 సేంద్రియ లోహ సమ్మేళనాలు

కార్బన్ పరమాణువుతో లోహములు ప్రత్యక్షంగా బంధింపబడియున్న సేంద్రియ సమ్మేళనములను సేంద్రియ లోహ సమ్మేళనములు అని పిలువబడును.

ఉదాహరణకు

$CH_3Mg\,I$ - మిథైల్ మెగ్నీషియం అయోడైడ్

CH_3CH_2MgBr - ఇథైల్ మెగ్నీషియం బ్రోమైడ్

గ్రిగ్నార్డ్ కారకంలోని కార్బన్ – మెగ్నీషియం బంధం సమయోజనీయమైనది. కాని అధిక ధ్రువమైనది. కార్బన్ అణువు మెగ్నీషియం కంటే ఎక్కువ ఋణావిద్యుదాత్మకతను కలిగివుండును. అందువల్ల కార్బన్ పరమాణువుకు పాక్షిక ఋణాత్మక ఆవేశం మరియు మెగ్నీషియం పరమాణువుకు పాక్షిక ధనాత్మక ఆవేశం ఉంటుంది.

$$R^{\delta-} ----- Mg^{\delta+}X$$

14.4.1. తయారీ

ఈథర్‌లోని ఆల్కైల్ హాలైడ్ ద్రావణాన్ని మెగ్నీషియం లోహపు ముక్కలపై ఉంచినప్పుడు లోహం క్రమంగా కరిగి మెగ్నీషియం హాలైడ్ (గ్రిగ్నార్డ్ కారకం) ను ఏర్పరుస్తుంది. ఉపయోగించు కారకాలన్నీ స్వచ్ఛంగా మరియు తేమరహితంగా ఉండాలి.

ఉదాహరణ

$$\underset{\text{ఐడోమీథేన్}}{CH_3{-}I} + Mg \xrightarrow{\text{అనార్ద్ర ఈథర్}} \underset{\text{మిథైల్ మెగ్నీషియం అయోడైడ్}}{CH_3MgI}$$

స్వీయ మూల్యాంకనము

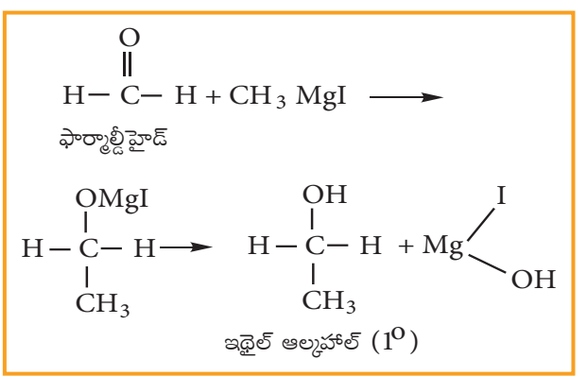
5) గ్రిగ్నార్డ్ కారకంను తేమరహిత (అనార్ద్ర) స్థితిలో తయారు చేయాలి ఎందుకు?

14.4.2. గ్రిగ్నార్డ్ కారకం యొక్క ఉపయోగాలు

గ్రిగ్నార్డ్ కారకాలు కృత్రిమంగా చాలా ఉపయోగకరమైన సమ్మేళనాలు. ఈ కారకాలు ఆల్కహాల్, కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు, ఆల్డీహైడ్ మరియు కిటోన్‌లు వంటి వివిధ సేంద్రియ సమ్మేళనాలుగా మార్చబడుతాయి. ఆల్కైల్ సమూహములో ఎలక్ట్రాన్లు సమృద్ధిగా ఉన్నందున కార్బోకాటయాన్ లేదా న్యూక్లియోఫైల్ వలె ప్రవర్తిస్తాయి. అవి తక్కువ ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రత గల స్థానంలో ద్రువణ అణువులపై దాడి చేస్తాయి. కింది ఇవ్వబడిన చర్యలు గ్రిగ్నార్డ్ కారకము యొక్క కృత్రిమ (synthetic) ఉపయోగాలను వివరిస్తాయి.

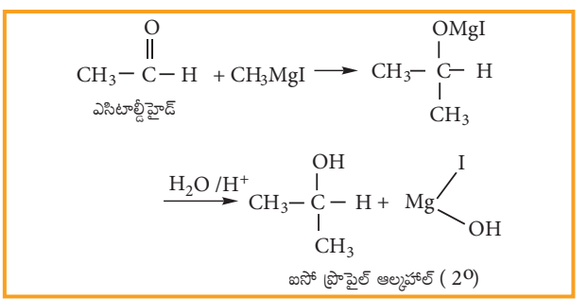
1) ప్రాథమిక ఆల్కహాల్ తయారీ

ఫార్మాల్డీహైడ్‌ను గ్రిగ్నార్డ్ కారకంతో చర్య నొందించినప్పుడు సంకలన ఉత్పన్నమును ఏర్పరుస్తుంది. దీనిని జల విశ్లేషణ చేసినప్పుడు ప్రాథమిక ఆల్కహాల్ లభించును.



2) ద్వితీయ ఆల్కహాల్ తయారీ

ఫార్మాల్డీహైడ్ కాకుండా ఇతర ఏ ఆల్డీహైడ్‌నైనా గ్రిగ్నార్డ్ కారకంతో చర్య జరుపగా ఏర్పడు సంకలన ఉత్పన్నమును జలవిశ్లేషణ చేసినప్పుడు ద్వితీయ ఆల్కహాల్ లభించును.

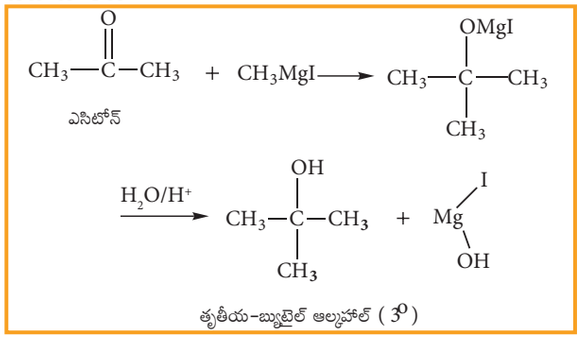


3)తృతీయ ఆల్కహాల్ తయారీ

కీటోన్ గ్రిగ్నార్డ్ కారకంతో చర్యనొంది సంకలన ఉత్పన్నమును ఇస్తుంది. దీనిని జల విశ్లేషణ చేసినపుడు తృతీయ ఆల్కహాల్ ఏర్పడును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 245 5/6/2022 6:25:04 PM

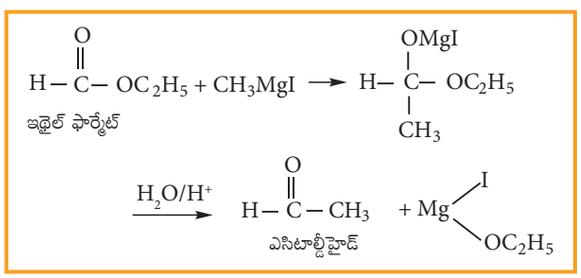
ఉదాహరణ



4) ఆల్డిహైడ్ తయారీ

ఇథైల్ ఫార్మేట్ గ్రిగ్నార్డ్ కారకంతో చర్య జరిపి ఆల్డిహైడ్‌ను ఏర్పరుస్తుంది. అయినప్పటికి అదనపు గ్రిగ్‌నార్డ్ కారకములో ఇది ద్వితీయ ఆల్కహాల్‌ను ఏర్పరుస్తుంది.

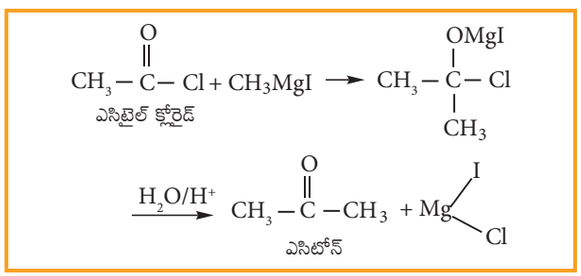
ఉదాహరణ



5) కీటోన్ తయారీ

యాసిడ్ క్లోరైడ్ గ్రిగ్నార్డ్ కారకంతో చర్యజరిపి కీటోన్‌లను ఏర్పరుస్తుంది. అయినప్పటికీ గ్రిగ్నార్డ్ కారకం అధికమైనచో తృతీయ ఆల్కహాల్‌లు ఏర్పడును.

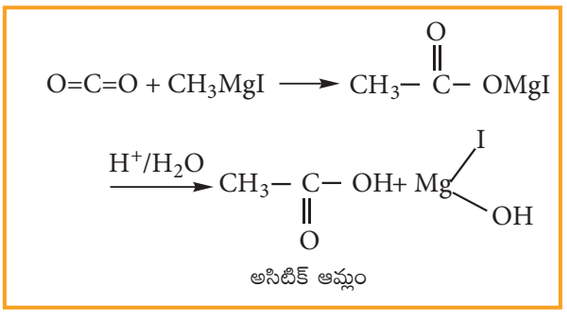
ఉదాహరణ



6) కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల తయారీ

ఘన కార్బన్ డయాక్సైడ్ గ్రిగ్నార్డ్ కారకంతో చర్యనొంది సంకలన ఉత్పన్నమును ఏర్పరుస్తుంది. దీనిని జల విశ్లేషణ చేసినపుడు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు ఏర్పడును.

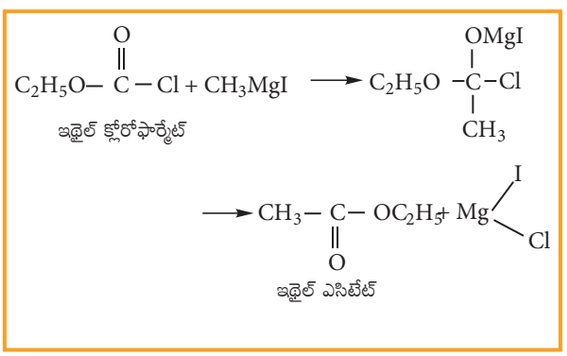
ఉదాహరణ



7) ఎస్టర్ తయారీ

ఇథైల్‌క్లోరోఫార్మేట్ గ్రిగ్నార్డ్ కారకంతో చర్యనొంది ఎస్టర్‌ను ఏర్పరుస్తుంది.

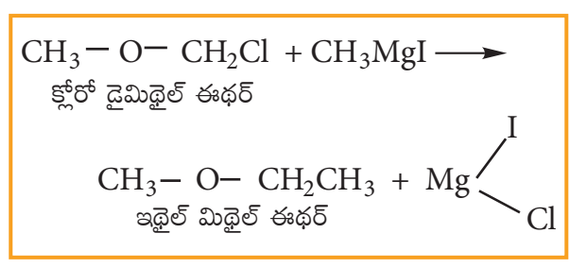
ఉదాహరణ



8) ఉన్నత ఈథర్ల తయారీ

తక్కువ కార్బన్ సంఖ్య కలిగిన హాలోజనీకరణ ఈథర్లు గ్రిగ్నార్డ్ కారకంతో చర్యనొంది ఉన్నత కార్బన్ సంఖ్య కలిగిన ఈథర్లను ఏర్పరుచును.

ఉదాహరణ



9) ఆల్కైల్ సయనైడ్ తయారీ

గ్రిగ్నార్డ్ కారకంతో సైనోజన్ క్లోరైడ్ చర్యనొంది ఆల్కైల్ సయనైడ్‌ను ఏర్పరుచును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 246 5/6/2022 6:25:25 PM

ఉదాహరణ

$$CH_3MgI + CNCl \longrightarrow \underset{\text{సైనోజన్ క్లోరైడ్}}{CH_3CN} + \underset{\text{మిథైల్ సయనైడ్}}{Mg\begin{matrix}Cl\\I\end{matrix}}$$

10) ఆల్కేన్‌ల తయారీ

క్రియాశీల హైడ్రోజన్ పరమాణువును కలిగి ఉన్న నీరు, ఆల్కహాల్ మరియు అమైన్‌ల వంటి సమ్మేళనాలు గ్రిగ్నార్డ్ కారకంతో చర్యనొంది ఆల్కేన్‌లను ఏర్పరుచును.

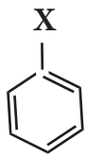
ఉదాహరణ

$$CH_3MgI + HO-H \longrightarrow CH_4 + MgI(OH)$$

$$CH_3MgI + \underset{\text{ఇథైల్ ఆల్కహాల్}}{C_2H_5OH} \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{మీథేన్}}{CH_4} + MgI(OC_2H_5)$$

14.5 హాలోఅరీన్‌లు

బెంజీన్ వలయమునకు హాలోజన్‌ను అనుసంధానించిన ఏర్పడు సమ్మేళనమును హాలోఆరీన్ అందురు.

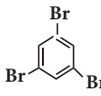
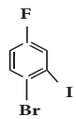
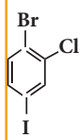


14.5.1. హాలో అరీన్‌ల నామకరణం

IUPAC నామకరణములో అరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్ పేరుకు ముందుగా (ఉపసర్గ) హాలోను జోడించడం ద్వారా పేరు వ్రాయడం జరుగుతుంది. ద్విప్రతిక్షేపిత అరీన్‌లకు పేరు పెట్టడానికి ప్రతిక్షేపితములు ఆర్థో, మెటా మరియు పారా సాపేక్ష స్థానములు క్రమముగా 1,2; 1,3 మరియు 1,4 అని సూచించబడును.

బహుళ హాలో అరీన్‌ల సంఖ్యను ఇచ్చునప్పుడు ప్రతిక్షేపాలకు సాధ్యమైనంత తక్కువ సంఖ్యను ఇవ్వాలి మరియు హాలోజన్‌ల పేరు ఆంగ్ల అక్షర క్రమంలో అమర్చబడి ఉండాలి.

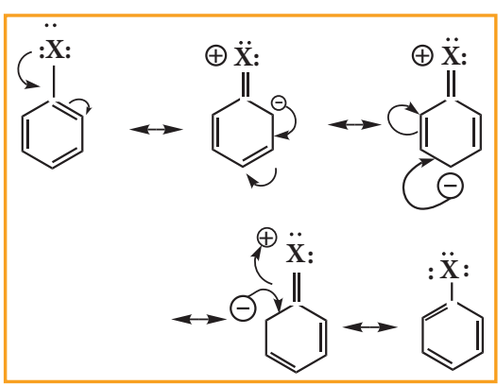
కింది ఉదాహరణల నుండి నామకరణాన్ని అర్థం చేసుకోవచ్చు.

సమ్మేళనం	IUPAC నామము
1	 1, 2 - డైక్లోరో బెంజీన్
2	 1, 3- డై బ్రోమో బెంజీన్
3	 1,3,5- ట్రై బ్రోమో బెంజీన్
4	 1- బ్రోమో - 4- ఫ్లోరో 2- అయోడో బెంజీన్
5	 1- బ్రోమో -2- క్లోరో-4- అయోడో బెంజీన్

14.5.2 హాలో అరీన్‌లలో కనిపించు C-X బంధం యొక్క స్వభావం

హాలోఅరీన్‌లలో కార్బన్ పరమాణువు sp^2 సంకరకరణం (hybridised) చూపుతుంది. ఈ sp^2 సంకరీకరణ ఆర్బిటాల్‌లు చిన్నవిగా ఉండి మరియు బంధపు ఎలక్ట్రాన్ జతను మరింత పటిష్టంగా బంధించి ఉంచుతాయి.

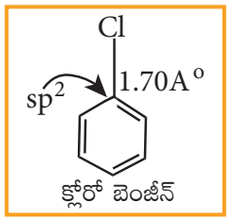
హాలోజన్ అణువు ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్‌లతో P-ఆర్బిటాల్‌ను కలిగి ఉంటుంది. ఇది బెంజీన్ వలయంలో గల π-ఆర్బిటాలతో పరసరచర్య వలన π-ఆర్బిటాల్ యొక్క విస్తరించిన సంయుగ్మ వ్యవస్థను ఏర్పరుస్తుంది. ఈ ఎలక్ట్రాన్ల స్థల మార్పిడి వలన C – X బంధమునకు ద్విబంధ లక్షణం ఏర్పడుతుంది. హాలో బెంజీన్ యొక్క రెజోనెన్స్ నిర్మాణం ఇలా ఇవ్వబడింది.

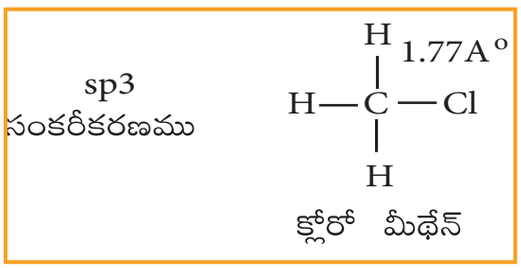


11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 247 5/6/2022 6:25:41 PM

హాలో అరీన్‌లలో C- X బంధం యొక్క ఈ ద్విబంధ లక్షణం కారణంగా C- X బంధం పొడవు తక్కువగాను మరియు హాలోఆల్కేన్‌ల కంటే ఆ బంధము బలంగాను ఉంటుంది.

ఉదాహరణ

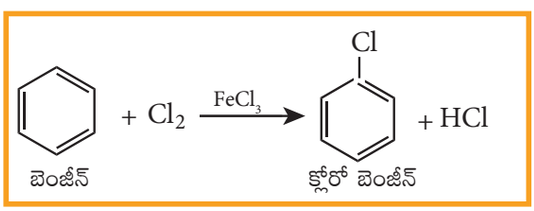




14.5.3 తయారీ పద్ధతులు

1) ప్రత్యక్ష హాలోజనీకరణం

$FeCl_3$ వంటి లూయిస్ ఆమ్ల ఉత్ప్రేరకం సమక్షంలో బెంజీన్ యొక్క ప్రత్యక్ష క్లోరినేషన్ ద్వారా క్లోరో బెంజీన్ తయారుచేయబడింది.

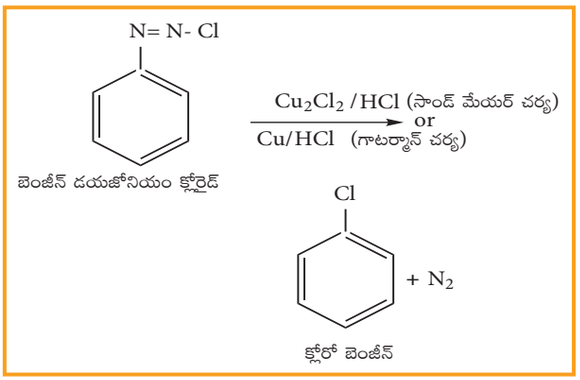


2) బెంజీన్ డయజోనియం క్లోరైడ్ నుండి

క్లోరో బెంజీన్‌ను బెంజీన్ డయజోనియం క్లోరైడ్ ఉపయోగించి సాండ్‌మేయర్ చర్య లేదా గెటర్‌మన్ చర్య ద్వారా తయారుచేస్తారు.

(i) సాండ్ మేయర్ చర్య

బెంజీన్ డయజోనియం క్లోరైడ్ యొక్క సజల ద్రావణాన్ని HCl సమక్షంలో Cu_2Cl_2 తో వేడిచేసినపుడు క్లోరో బెంజీన్ ఏర్పడుతుంది.



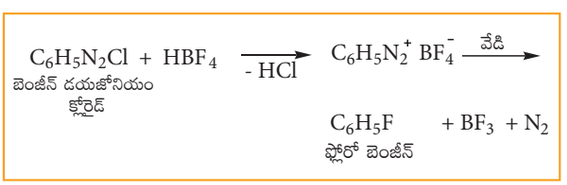
3) అయోడో బెంజీన్ తయారీ

బెంజీన్ డయజోనియం క్లోరైడ్‌ను సజల (KI) పొటాషియంఅయోడైడ్ ద్రావణముతో వేడిచేయడం ద్వారా అయోడో బెంజీన్‌ను తయారుచేస్తారు.



4) ఫ్లోరో బెంజీన్ తయారీ

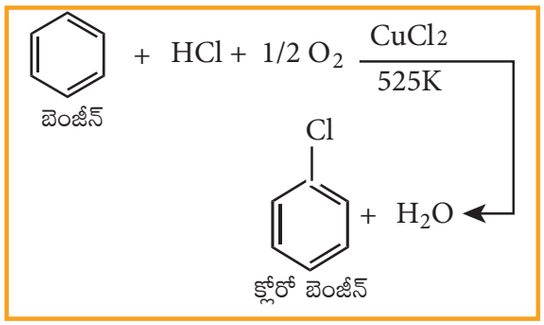
బెంజీన్ డయజోనియం క్లోరైడ్‌ను ఫ్లోరో బోరిక్ ఆమ్లంతో చర్య జరుపుట ద్వారా ఫ్లోరో బెంజీన్ తయారుచేస్తారు. ఈ చర్య డయజోనియం ఫ్లోరో బోరేట్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తుంది. దీనిని మరలా వేడిచేసినపుడు ఫ్లోరో బెంజీన్ ఏర్పడును. ఈ చర్యను బాల్జ్ – సైమన్ చర్య అంటారు.



5) క్లోరో బెంజీన్ వాణిజ్య తయారీ (రాస్చిగ్ పద్ధతి)

బెంజీన్ ఆవిరి, గాలి మరియు HCl కలసిన మిశ్రమాన్ని, వేడిచేసిన క్యూప్రిక్ క్లోరైడ్‌పై పంపుట ద్వారా వాణిజ్యపరంగా క్లోరోబెంజీన్ తయారవుతుంది. ఈ చర్యను రాస్చిగ్ పద్ధతి (Raschig process) అందురు.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 248 5/6/2022 6:26:00 PM



14.5.4 భౌతిక ధర్మాలు

1. ద్రవీభవన మరియు మరుగు స్థానము

ద్రవస్థితిలో గల మోనోహాలో బెంజీన్ మరుగు స్థానము క్రింది విధంగా ఉంటాయి.

అయోడో > బ్రోమో > క్లోరో

ఐసోమెరిక్ డై హాలో బెంజీన్‌ల సాదృశ్యకాలు దాదాపు ఒకే విధంగా ఉంటాయి.

పారా సాదృశ్యకాల (isomers) ద్రవీభవన స్థానం సాధారణంగా ఆర్థో మరియు మెటా సాదృశ్యకాల ద్రవీభవన స్థానాల కంటే అధికంగా ఉంటుంది. p-సాదృశ్యకాల అధిక ద్రవీభవన స్థానమునకు కారణం దాని సౌష్ఠవము వలన వస్తుంది. దీని కారణంగా స్ఫటిక జాలకంలోని అణువులు మరింత దగ్గరగా చేరుతాయి మరియు తత్ఫలితంగా బలమైన అంతరణు ఆకర్షణ శక్తి ఏర్పడుతుంది. వీటిని కరిగించడానికి ఎక్కువ శక్తి అవసరం. కాబట్టి ఇవి మరుగుటకు అధిక శక్తి అవసరమగును.

p –డై క్లోరోబెంజీన్ > o-డైక్లోరో బెంజీన్ > m-డైక్లోరో బెంజీన్

2. ద్రావణీయత

హాలోఅరీన్‌లు నీటిలో కరగవు ఎందుకంటే ఇవి నీటితో హైడ్రోజన్ బంధాలను ఏర్పరచ లేవు, అయితే సేంద్రియ ద్రావణులలో కరుగుతాయి.

3. సాంద్రత

హాలోఅరీన్‌లు నీటి కంటే అధిక సాంద్రతను కలిగి ఉంటాయి. వీటి సాంద్రత క్రమం కింద ఇవ్వబడినది.

అయోడో బెంజీన్ > బ్రోమో బెంజీన్ > క్లోరో బెంజీన్

14.5.5 రసాయన ధర్మాలు

A. హాలోజన్ పరమాణువు పాల్గొను చర్యలు

1. అరోమాటిక్ న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్య

హాలోఅరీన్‌లు న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యకు సులభంగా గురికావు. ఎందుకంటే అరైల్ హాలైడ్‌లోని C–X బంధం చిన్నది మరియు బలంగా ఉండును మరియు అరోమాటిక్ వలయం అధిక ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రతకు కేంద్రకంగా ఉంటుంది.

హాలో అరీన్‌లలో గల హాలోజన్ OH^-, NH_2^- లేదా CN^- వంటి న్యూక్లియోఫిలిక్ కారకాలతో అధిక ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనం వద్ద ప్రతిక్షేపితం చేయబడును.

ఉదాహరణ

$$\underset{\text{క్లోరో బెంజీన్}}{C_6H_5Cl} + NaOH \xrightarrow[300\ atm]{350^oC} \underset{\text{ఫినాల్}}{C_6H_5OH} + NaCl$$

ఈ చర్యను డాస్ పద్ధతి (Dow's Process) అని అందురు.

$$\underset{\text{క్లోరో బెంజీన్}}{C_6H_5Cl} + 2NH_3 \xrightarrow[50\ atm]{250^0C} \underset{\text{అనిలిన్}}{C_6H_5NH_2} + NH_4Cl$$

$$\underset{\text{క్లోరో బెంజీన్}}{C_6H_5Cl} + CuCN \xrightarrow[\text{పిరిడిన్}]{250^oC} \underset{\text{ఫినైల్ సైనైడ్}}{C_6H_5CN} + CuCl$$

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 249 5/6/2022 6:26:12 PM

2. లోహాలతో చర్య

a) ఉర్ట్జ్-ఫిట్టిగ్ చర్య

హాలోఅరీన్‌లను హాలోఆల్కేన్‌లతో ఈథర్ ద్రావణంలో గల సోడియంతో చర్య జరిపితే ఆల్కైల్ బెంజీన్ ఏర్పడుతుంది. ఈ చర్యను ఉర్ట్జ్-ఫిట్టిగ్ చర్య అంటారు.

$$\underset{\text{క్లోరో బెంజీన్}}{C_6H_5Cl} + 2Na + \underset{\text{క్లోరో ఈథేన్}}{ClC_2H_5} \xrightarrow[\Delta]{\text{ఈథర్}} \underset{\text{ఇథైల్ బెంజీన్}}{C_6H_5\,C_2H_5} + 2NaCl$$

b) ఫిట్టిగ్ చర్య

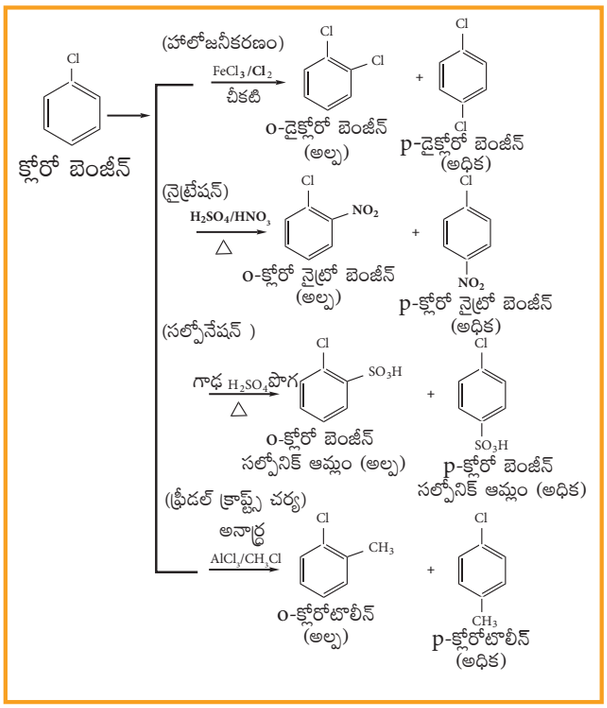
హాలో అరీన్‌లను అనార్ద్ర ఈథర్‌లో గల సోడియంతో చర్య జరిపితే రెండు అరైల్ సమూహములు కలసి బై అరైల్ ఉత్పన్నాలను ఇచ్చును. ఈ చర్యను ఫిట్టిగ్ చర్య అందురు.

$$\underset{\text{క్లోరో బెంజీన్}}{C_6H_5Cl} + 2Na + Cl\text{-}\underset{}{C_6H_5} \xrightarrow[\Delta]{\text{అనార్ద్ర ఈథర్}} \underset{\text{బై ఫినైల్}}{C_6H_5\text{–}\,C_6H_5} + 2NaCl$$

B) అరోమాటిక్ వలయము పాల్గొను చర్య

3. ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్య

హాలోఅరీన్‌లు ఆరోమాటిక్ ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలకు గురియగును. హాలో బెంజీన్ యొక్క ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ వేగము బెంజీన్ కంటే తక్కువ. హాలోజన్ యొక్క - I ప్రభావము వలన అది నిరుత్తేజితము అగును. క్లోరిన్ యొక్క ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్ బెంజీన్ వలయముతో రెజోనెన్స్‌లో పాల్గొనును. దీని ప్రభావంగా ఆర్థో మరియు పారా స్థానములలో ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రత అధికమగును. కావున బెంజీన్ వలయముతో బంధము కలిగి యున్న హాలోజన్, క్రొత్తగా లోనికి వచ్చు ఎలక్ట్రోఫైల్‌ను ఆర్థో లేక పారా స్థానములలో ప్రతిక్షేపణ చెందుటకు అనుమతిస్తుంది.



టొలీన్

4) క్షయకరణం

హాలోఅరీన్‌లు Ni-Al లోహ మిశ్రమంతో NaOH సమక్షంలో క్షయకరణం నొంది సంబంధిత అరీన్‌లను ఇచ్చును.

$$\underset{\text{క్లోరో బెంజీన్}}{C_6H_5Cl} + 2(H) \xrightarrow[NaOH]{\text{Ni-Al}} \underset{\text{బెంజీన్}}{C_6H_6} + HCl$$

5) గ్రిగ్‌నార్డ్ కారకం ఏర్పడటం

హాలోఅరీన్‌లు మెగ్నీషియంతో చర్యనొంది టెట్రా హైడ్రో ఫ్యూరాన్ (THF) సమక్షంలో గ్రిగ్‌నార్డ్ కారకమును ఏర్పరుచును.

$$\underset{\text{క్లోరో బెంజీన్}}{C_6H_5Cl} + Mg \xrightarrow{THF} \underset{\text{ఫినైల్ మెగ్నీషియం క్లోరైడ్}}{C_6H_5MgCl}$$

14.5.6 క్లోరో బెంజీన్ ఉపయోగాలు

i) క్లోరో బెంజీన్‌ను DDT వంటి క్రిమినాశక మందుల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

ii) సేంద్రియ సంశ్లేషణలో ఇది అధిక మరుగు ద్రావణి వలె ఉపయోగించబడుతుంది.

iii) దుస్తుల తయారీలో నారలు గట్టిపడే కారకంగా దీనిని ఉపయోగిస్తారు.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 250 5/6/2022 6:26:31 PM

స్వీయ మూల్యాంకనము

6) హాలో ఆల్కేన్‌లు న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యకు లోనవుతాయి. అయితే హాలోఅరీన్‌లు ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యకు లోనవుతాయి. వ్యాఖ్యానించుము.

14.6 బహుళ హాలోజన్ సమ్మేళనాలు

ఒకటి కంటే ఎక్కువ హాలోజన్ పరమాణువులను కలిగి ఉన్న కర్బన సమ్మేళనాలను బహుళ హాలోజన్ సమ్మేళనాలు అంటారు. కొన్ని ముఖ్యమైన బహుళ హాలోజన్ సమ్మేళనాలు కింద వివరించబడ్డాయి.

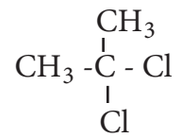
ఇవి ఈ క్రింది విధంగా వర్గీకరించబడెను.

a) జెమ్ డై హాలైడ్లు

CH_3CHCl_2

ఇథిలిడీన్ క్లోరైడ్

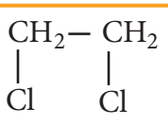
1,1 - డైక్లోరో ఈథేన్



ఐసో ప్రొపిలైడిన్ క్లోరైడ్ (లేదా)
ఐసో ప్రొపిలైడిన్ డై క్లోరైడ్
2,2 – డై క్లోరో ప్రొపేన్

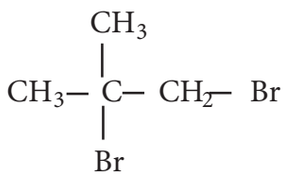
b) విసి డై హాలైడ్లు

ఉదాహరణ



ఇథిలీన్ డై క్లోరైడ్ (లేదా) ఎథిలిన్ క్లోరైడ్

1,2- డైక్లోరో ఈథేన్



ఐసో బ్యుటిలీన్ డై బ్రోమైడ్ (లేదా) ఐసో బ్యుటిలీన్ బ్రోమైడ్

1,2-డై బ్రోమో-2-మిథైల్ ప్రొపేన్

14.6.1 తయారీ

a) జెమ్ డై హాలైడ్లు

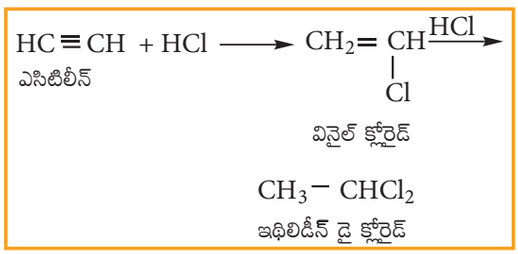
ఇథిలిడీన్ డై క్లోరైడ్ (1,1-డై క్లోరో ఈథేన్) ఈ క్రింది విధంగా తయారుచేయబడింది.

(i) అసిటాల్డిహైడ్‌ను PCl_5తో చర్యనొందించుట



అసిటాల్డీహైడ్ — ఇథిలిడీన్ డై క్లోరైడ్

(ii) ఎసిటిలీన్‌తో హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ చేర్పు చర్య

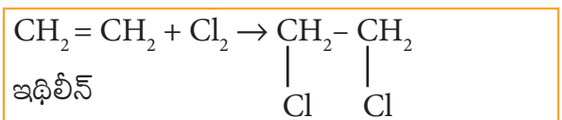


ఎసిటిలీన్ — వినైల్ క్లోరైడ్ — ఇథిలిడీన్ డై క్లోరైడ్

b) విసి డై హాలైడ్లు

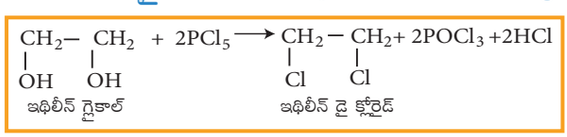
ఇథిలిడీన్ డై క్లోరైడ్ (1,2- డై క్లోరో ఈథేన్) కింది పద్ధతుల ద్వారా తయారుచేయబడుతుంది.

i) ఇథిలీన్‌తో క్లోరిన్ సంకలన చర్య



ఇథిలీన్ — ఇథిలీన్ డై క్లోరైడ్

ii) ఇథిలీన్ గ్లైకాల్ పై PCl_5 (లేదా HCl) చర్య



ఇథిలీన్ గ్లైకాల్ — ఇథిలీన్ డై క్లోరైడ్

ధర్మాలు

భౌతిక ధర్మాలు

i) అవి తీపి వాసన రంగులేని ద్రవాలు అధిక మరుగు స్థానమును కలిగి ఉంటాయి.

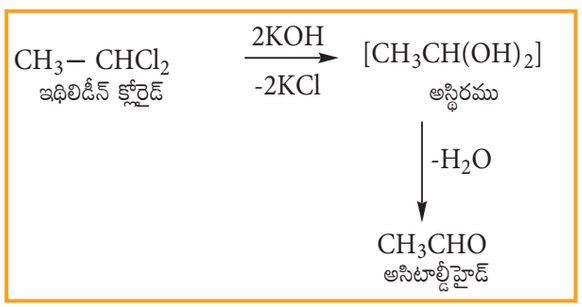
11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 251 5/6/2022 6:26:46 PM

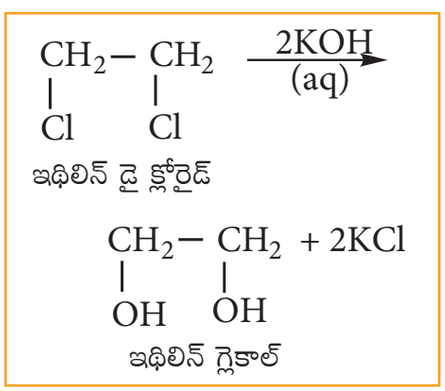
ii) ఇథిలిడీన్ క్లోరైడ్ మరుగు స్థానం ఇథిలీన్ క్లోరైడ్ కంటే తక్కువగా ఉంటుంది.

రసాయన ధర్మాలు

1) సజల NaOH లేదా KOH తో జల విశ్లేషణ

జెమ్-డైహాలైడ్‌లు సజల KOH తో జల విశ్లేషణ చేసినపుడు ఆల్డీహైడ్ లేదా కీటోన్‌ను ఇచ్చును. విసి-డైహాలైడ్‌లు సజల KOH తో జల విశ్లేషణ చేసినపుడు గ్లైకాల్‌ను ఇచ్చును.

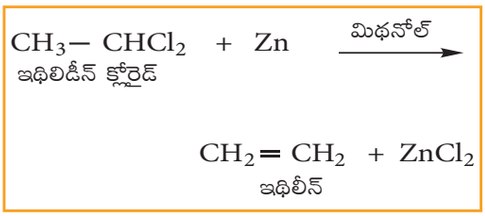


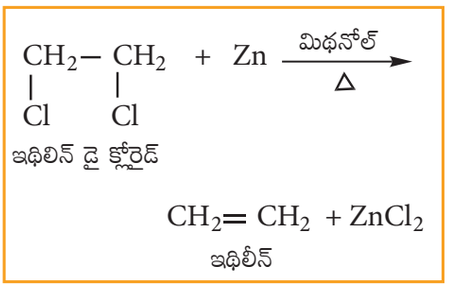


జెమ్-డైహాలైడ్‌లను మరియు విసి-డైహాలైడ్‌లను మధ్య తేడాలను గుర్తించడానికి ఈ చర్య ఉపయోగపడుతుంది.

2) జింక్‌తో చర్య (డీ హాలోజనీకరణం)

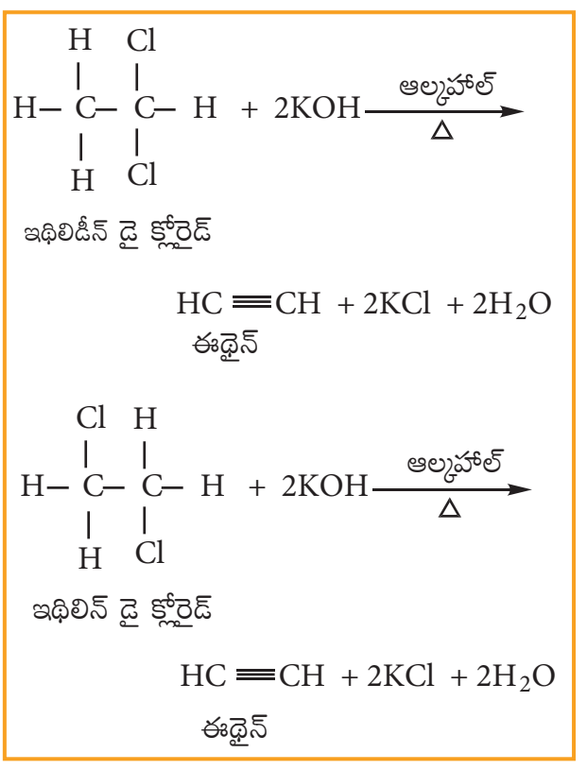
జెమ్-డైహాలైడ్‌లు మరియు విసి-డైహాలైడ్‌లను మిథనోల్‌లో గల జింక్ పొడితో చర్య జరిపినపుడు ఆల్కీన్‌లు ఏర్పడుతాయి.





3) ఆల్కహాలిక్ KOH తో చర్య (డీ హైడ్రో హాలోజనీకరణం)

జెమ్-డైహాలైడ్‌లు మరియు విసి-డైహాలైడ్‌లు ఆల్కహాలిక్ KOH తో చర్య నొంది ఆల్కైన్‌లను ఇచ్చును.



మిథిలిన్ క్లోరైడ్ (డై క్లోరో మీథేన్) తయారీ:

మిథిలిన్ క్లోరైడ్‌ను కింది పద్ధతుల ద్వారా తయారు చేయవచ్చు.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 252 5/6/2022 6:27:02 PM

1) క్లోరోఫామ్ క్షయకరణం

a) Zn + HCl సమక్షంలో క్లోరోఫామ్ క్షయకరణం నొంది మిథిలీన్ క్లోరైడ్‌ను ఇచ్చును.

$$\underset{\text{క్లోరోఫామ్}}{CHCl_3} \xrightarrow[2(H)]{Zn+HCl} \underset{\text{మిథిలీన్ క్లోరైడ్}}{CH_2Cl_2} + HCl$$

బి) H_2/Ni ఉపయోగించి క్లోరోఫామ్ క్షయకరణం

$$\underset{\text{క్లోరోఫామ్}}{CHCl_3} \xrightarrow[Ni]{H_2} \underset{\text{మిథిలీన్ క్లోరైడ్}}{CH_2Cl_2} + HCl$$

2) మీథేన్ క్లోరినీకరణం

మీథేన్‌కు క్లోరిన్‌ను కలుపు చర్య ద్వారా మిథిలీన్ క్లోరైడ్ ఏర్పడును.

$$\underset{\text{మీథేన్}}{CH_4} \xrightarrow[-HCl]{Cl_2/h\upsilon} \underset{\text{మిథైల్ క్లోరైడ్}}{CH_3Cl}$$

$$\xrightarrow[-HCl]{Cl_2/h\upsilon} \underset{\text{మిథిలీన్ క్లోరైడ్}}{CH_2Cl_2}$$

మిథిలీన్ క్లోరైడ్ ఉపయోగాలు:

1) ఎయిరోసోల్ స్ప్రేలలో చోదకంగా వాడతారు

2) రంగులను తొలగించడానికి ద్రావణిగా ఉపయోగిస్తారు.

3) ఔషధాల తయారీలో ద్రావణిగాను ఉపయోగిస్తారు.

4) లోహాలను శుభ్రపరచుటకు ద్రావణిగా వాడుతారు.

14.6.2 ట్రై హాలోఆల్కేన్

ఒక హైడ్రో కార్బన్‌లో గల మూడు హైడ్రోజన్ పరమాణువులను మూడు హాలోజన్ పరమాణువులతో భర్తీ చేయడం ద్వారా ట్రై హాలో ఆల్కేన్ సమ్మేళనాలను పొందవచ్చును.

ఉదాహరణ:

$CHCl_3$	CHI_3
క్లోరోఫామ్	అయోడోఫామ్

1) క్లోరోఫామ్

క్లోరోఫామ్ ఒక ముఖ్యమైన ట్రై హాలోఆల్కేన్. $CHCl_3$ జల విశ్లేషణ ద్వారా ఫార్మిక్ ఆమ్లంను ఇస్తుంది కాబట్టి డ్యూమస్ దీనికి క్లోరోఫామ్ అని పేరు పెట్టెను.

తయారీ:

ప్రయోగశాలలో ఇథైల్ ఆల్కహాల్‌ను విరంజన చూర్ణముతో చర్య జరిపిన తరువాత ఏర్పడిన ఉత్పన్నమును స్వేదనం చేయడం ద్వారా క్లోరోఫామ్‌ను తయారు చేయవచ్చును. విరంజన చూర్ణము, క్లోరిన్ మరియు కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్‌లకు మూల పదార్థముగా ప్రవర్తించును. ఈ చర్యను హాలోఫామ్ చర్య అంటారు. క్రింద చూపిన విధంగా ఈ చర్య మూడు దశల్లో జరుగుతుంది.

దశ – 1: ఆక్సీకరణం

$$\underset{\text{ఇథైల్ ఆల్కహాల్}}{CH_3CH_2OH} + Cl_2 \rightarrow \underset{\text{అసిటాల్డీహైడ్}}{CH_3CHO} + 2HCl$$

దశ – 2: క్లోరినీకరణం

$$\underset{\text{అసిటాల్డీహైడ్}}{CH_3CHO} + 3Cl_2 \rightarrow \underset{\text{ట్రైక్లోరోఅసిటాల్డిహైడ్}}{CCl_3CHO} + 3HCl$$

దశ – 3: జల విశ్లేషణ

$$2\underset{\text{క్లోరాల్}}{CCl_3CHO} + Ca(OH)_2 \rightarrow 2\underset{\text{క్లోరోఫామ్}}{CHCl_3} + (HCOO)_2 Ca$$

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 253 5/6/2022 6:27:12 PM

ధర్మాలు

భౌతిక ధర్మాలు

(i) క్లోరోఫామ్ రంగులేని ద్రవము. ఇది ఈథర్ వంటి వాసన మరియు చికాకు కలిగించు స్వభావం కలది.

(ii) క్లోరోఫామ్ ఆవిర్లను పీల్చినప్పుడు అపస్మారక స్థితికి గురవుతాము. (కేంద్ర నాడీ వ్యవస్థను నిరుత్తేజపరుస్తుంది) కాబట్టి దీనిని మత్తుమందుగా ఉపయోగిస్తారు.

రసాయన ధర్మాలు

1) ఆక్సీకరణం

కాంతి మరియు గాలి సమక్షంలో క్లోరోఫామ్ ఆక్సీకరణం చెంది ఫాస్జీన్ (కార్బొనిల్ క్లోరైడ్)ను ఏర్పరుస్తుంది.

$$\underset{\text{క్లోరోఫామ్}}{CHCl_3} + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow[\text{కాంతి}]{\text{గాలి}} \underset{\text{ఫాస్జీన్}}{COCl_2} + HCl$$

ఫాస్జీన్ చాలా విషపూరితమైనది, దీని సమక్షంలో క్లోరోఫాంను మత్తు పదార్థంగా ఉపయోగించుట అర్థరహితమైనది.

2) క్షయకరణం

ఇథైల్ ఆల్కహాల్ సమక్షంలో Zn మరియు HCl తో క్లోరోఫామ్ క్షయకరణం నొంది మిథిలీన్ క్లోరైడ్‌ను ఏర్పరుచును.

$$\underset{\text{క్లోరోఫామ్}}{CHCl_3} + 2[H] \xrightarrow[HCl]{Zn} \underset{\text{మిథిలీన్ క్లోరైడ్}}{CH_2Cl_2} + HCl$$

3) నత్రీకరణం

క్లోరోఫామ్ నైట్రిక్ ఆమ్లంతో చర్య జరిపి క్లోరో పిక్రిన్‌ను ఏర్పరుచును. (ట్రైక్లోరో నైట్రో మీథేన్)

$$\underset{\text{క్లోరోఫామ్}}{CHCl_3} + HNO_3 \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{క్లోరో పిక్రిన్}}{CCl_3NO_2} + H_2O$$

ఇది క్రిమినాశికంగాను మరియు నేలను సారవంతము చేయు కారకముగా ఉపయోగపడును.

4) కార్బైలమైన్ చర్య

క్లోరోఫామ్ ఆలిఫాటిక్ లేదా అరోమాటిక్ ప్రాథమిక అమైన్ మరియు ఆల్కహాలిక్ కాస్టిక్ పొటాష్‌తో చర్య జరిపినపుడు దుర్గంధమైన వాసన కలిగిన ఆల్కైల్ ఐసో సయనైడ్‌ను ఇచ్చును. (కార్బైలమైన్‌లు)

$$\underset{\text{మిథైలమైన్}}{CH_3NH_2} + \underset{\text{క్లోరోఫామ్}}{CHCl_3} + 3KOH \longrightarrow \underset{\text{మిథైల్ ఐసోసయనైడ్}}{CH_3NC} + 3KCl + 3H_2O$$

ఈ చర్యను ప్రాథమిక అమైన్‌ను పరీక్షించడానికి ఉపయోగిస్తారు.

స్వీయ మూల్యాంకనము

7) క్లోరోఫామ్‌ను తక్కువ మోతాదు గల ఇథైల్ ఆల్కహాల్ కలిగిన ముదురు రంగు సీసాలో ఉంచుతారు. ఎందుకు?

14.6.3 టెట్రా హాలో ఆల్కేన్

టెట్రా హాలో ఆల్కేన్‌కు కార్బన్ టెట్రా క్లోరైడ్ ఒక మంచి ఉదాహరణ.

కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్ (CCl_4)

1. మీథేన్ క్లోరినీకరణం

మీథేన్ సూర్యరశ్మి సమక్షంలో అధిక మోతాదులో క్లోరిన్‌తో చర్య జరిపినప్పుడు కార్బన్ టెట్రా క్లోరైడ్ ప్రధాన ఉత్పన్నముగా ఏర్పడును.

$$\underset{\text{మీథేన్}}{CH_4} + 4Cl_2 \xrightarrow{h\nu} \underset{\text{కార్బన్ టెట్రా క్లోరైడ్}}{CCl_4} + 4HCl$$

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 254 5/6/2022 6:27:27 PM

2. క్లోరిన్ వాయువుతో కార్బన్‌డైసల్ఫైడ్ చర్య

అనార్ద్ర $AlCl_3$ ఉత్ప్రేరక సమక్షంలో కార్బన్ డై సల్ఫైడ్‌ను క్లోరిన్ వాయువుతో చర్య జరిపి కార్బన్ టెట్రా క్లోరైడ్‌ను ఇచ్చును.

$$\underset{\text{కార్బన్ డై సల్ఫైడ్}}{CS_2} + 3Cl_2 \xrightarrow[AlCl_3]{\text{అనార్ద్ర}} \underset{\text{కార్బన్ టెట్రా క్లోరైడ్}}{CCl_4} + S_2Cl_2$$

భౌతిక ధర్మాలు

(i) కార్బన్ టెట్రా క్లోరైడ్ రంగులేని ద్రవం. ఇది ఒక ప్రత్యేకమైన వాసనను కలిగి ఉండును.

(ii) ఇది నీటిలో కరగదు మరియు సేంద్రియ ద్రావణిలో కరుగుతుంది.

రసాయన ధర్మాలు

(i) జల విశ్లేషణ

కార్బన్ టెట్రా క్లోరైడ్ వేడి నీటితో లేదా నీటి ఆవిరితో చర్య జరిపి ఫాస్జీన్ అనే విషవాయువును ఉత్పత్తి చేస్తుంది.

$$\underset{\text{కార్బన్ టెట్రా క్లోరైడ్}}{CCl_4} + H_2O(g) \xrightarrow{\Delta} \underset{\text{ఫాస్జీన్}}{COCl_2} + 2HCl$$

(ii) క్షయకరణం

సజల HCl సమక్షంలో ఇనుప పొడితో కార్బన్ టెట్రా క్లోరైడ్ క్షయకరణం చెంది క్లోరోఫామ్‌ను ఇచ్చును.

$$\underset{\text{కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్}}{CCl_4} + 2(H) \xrightarrow{Fe/HCl} \underset{\text{క్లోరోఫామ్}}{CHCl_3} + HCl$$

14.6.4 ఫ్రియాన్‌లు (CFC)

మీథేన్ మరియు ఈథేన్ ఉత్పన్నములైన క్లోరో ఫ్లోరో కార్బన్‌లను ఫ్రియాన్‌లు అంటారు.

నామకరణము

ఫ్రియాన్‌ను ఫ్రియాన్–cba గా సూచిస్తారు.

ఇక్కడ c = కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్య – 1

b = హైడ్రోజన్ పరమాణువుల సంఖ్య + 1

a = ఫ్లోరిన్ పరమాణువుల మొత్తం సంఖ్య

ఉదాహరణ:

సూత్రము	C–1	H+1	F	పేరు
$CFCl_3$	1–1=0	0+1=1	1	ఫ్రియాన్–11
CF_2Cl_2	1–1=0	0+1=1	2	ఫ్రియాన్–12
$C_2F_2Cl_4$	2–1=1	0+1=1	2	ఫ్రియాన్–112
$C_2F_3Cl_3$	2–1=1	0+1=1	3	ఫ్రియాన్-113

యాంటిమోనీ పెంటా క్లోరైడ్ అను ఉత్ప్రేరక సమక్షంలో హైడ్రోజన్ ఫ్లోరైడ్‌ను కార్బన్ టెట్రా క్లోరైడ్‌తో చర్యజరిపినపుడు ఫ్రీయాన్–12 తయారగును. ఈ చర్యను స్వార్ట్‌జ్ చర్య అందురు.

$$\underset{\text{కార్బన్ టెట్రా క్లోరైడ్}}{CCl_4} + 2HF \xrightarrow{Sbcl_5} 2HCl + \underset{\text{ఫ్రియాన్ - 12}}{CCl_2F_2}$$

భౌతిక ధర్మాలు

ఫ్రియాన్లు అధిక స్థిరమైనవి. చర్య రహితమైనవి. క్షయము కానివి. విషపూరితం కాని సులభంగా ద్రవీభవన చెందే వాయువులు.

ఉపయోగాలు

(i) శీతలీకరణి పెట్టెలలో మరియు ఎయిర్ కండీషనర్‌లో శితలీకరణులుగా ఉపయోగించబడుతాయి.

(ii) ఎరోసోల్స్ మరియు నురుగు ఏర్పరచు వాటిలో చోదకములు (propellant) గా ఉపయోగిస్తారు.

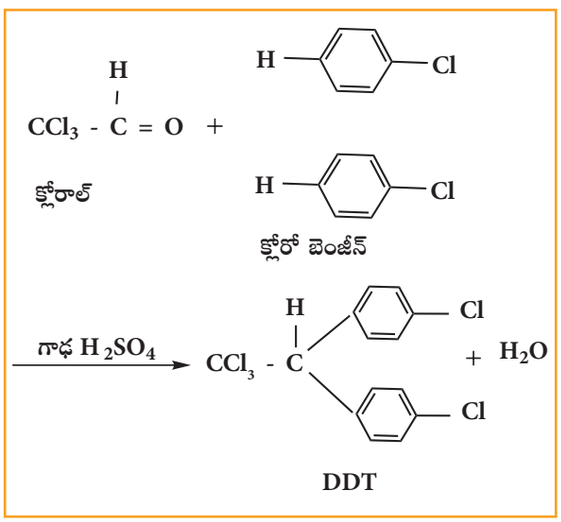
(iii) దుర్గంధ నాశినిలు, షేవింగ్ క్రీములు మరియు పురుగు మందులను పిచికారీ చేయు చోదకములుగా ఫ్రియాన్‌ను ఉపయోగిస్తారు.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 255 5/6/2022 6:27:40 PM

14.6.5 DDT (p,p'-డైక్లోరో డైఫినైల్ ట్రైక్లోరో ఈథేన్)

DDT, ఇది మొట్టమొదటి క్లోరినీకృత సేంద్రియ క్రిమి సంహారిణి. దీనిని 1873లోనే ప్రథమంగా తయారు చేసినప్పటికీ, 1939లో పాల్ ముల్లర్ DDTని ఒక క్రిమిసంహారిణిగా గుర్తించాడు. ఈ ఆవిష్కరణకుగాను 1948లో మెడిసిన్ మరియు శరీర ధర్మశాస్త్రం, విభాగంలో అతనికి నోబుల్ బహుమతి ప్రదానం చేయబడినది.

గాఢ H_2SO_4 సమక్షంలో క్లోరో బెంజీన్‌ను క్లోరాల్ (ట్రై క్లోరో ఎసిటాల్డిహైడ్)తో వేడిచేయడం ద్వారా DDT ను తయారుచేయవచ్చు.



స్వీయ మూల్యాంకనము

8) క్రిమినాశిని అయిన DDT యొక్క IUPAC నామము ఏమిటి? అనేక దేశాలలో వాటి వాడకాన్ని నిషేధించారు, ఎందుకు?

ఉపయోగాలు:

i) మలేరియా, యల్లోఫీవర్ వంటి వ్యాధులకు కారణమైన కొన్ని కీటకాలను నియంత్రించడానికి DDT ఉపయోగించబడుతుంది.

ii) వ్యవసాయ తెగుళ్ళను నియంత్రించడానికి పొలాలలో ఉపయోగిస్తారు.

iii) భవన నిర్మాణంలో క్రిమినాశినిగా ఉపయోగిస్తారు.

iv) అధిక మరియు నిర్దేశిత విషపూరితం కారణంగా ఈగలు మరియు దోమలు వంటి వివిధ కీటకాలను నశింపజేయుటకు దీనిని ఉపయోగిస్తారు.

సారాంశం

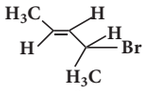
- ఆల్కేన్‌లలో హైడ్రోజన్ పరమాణువులకు బదులుగా హాలోజన్ పరమాణువును ప్రతిక్షేపించినపుడు పొందిన సమ్మేళనాలను హాలోఆల్కేన్‌లు అంటారు అదే విధంగా అరీన్‌ల హైడ్రోజన్ పరమాణువులను హాలోజన్ పరమాణువులతో ప్రతిక్షేపిస్తే హాలో అరీన్‌లు అందురు.
- హాలో సమ్మేళనాల ఆధునిక వర్గీకరణ sp^3 సంకరీకరణం కలిగిన కార్బన్‌తో ఉన్న హాలోజన్ పై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఈ సమ్మేళనాలలో కార్బన్ కంటే హాలోజన్ అధిక ఋణ విద్యుదాత్మకత పొందియుండుట వలన $C^{\delta+} - X^{\delta-}$ బంధం ధృవితమవుతుంది.
- హాలోఆల్కేన్‌లు
- ఆల్కేన్లు, ఆల్కీన్లు లేదా ఆల్కహాల్‌ల నుండి హాలోఆల్కేన్‌లు తయారుచేయబడుతాయి. హాలోఆల్కేన్‌ల మరుగు స్థానము సంబంధిత హైడ్రోకార్బన్‌ల కంటే ఎక్కువగా ఉంటుంది.
- హాలో ఆల్కేన్ న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ మరియు బహిర్గత చర్యలకు లోనవుతుంది. ప్రాథమిక ఆల్కైల్ హాలైడ్‌లు S_N2 విధానానికి లోనవుతాయి. క్రియజనకాలు కైరాల్ స్వభావము అయితే ఏర్పడిన ఉత్పన్నము స్టీరియో రసాయన విన్యాసము యొక్క విలోమాన్ని ప్రదర్శిస్తుంది. తృతీయ ఆల్కైల్ హాలైడ్ కార్బోనియం అయాన్ ఏర్పడటం ద్వారా S_N1 విధానానికి లోనవుతుంది. క్రియాజనకము కైరాల్ అయితే రెసిమీకరణం కారణంగా ఏర్పడిన ఉత్పన్నము ద్రువణ భ్రమణ రహితంగా ఉంటుంది
- సేంద్రియ లోహ సమ్మేళనాలు
- హాలోఆల్కేన్‌లు లోహాలతో చర్య నొంది గ్రిగ్నార్డ్ కారకం వంటి సేంద్రియ లోహ సమ్మేళనాలను ఇచ్చును. ఇది $R^{\delta-}–Mg^{\delta+}X$ తో సూచించబడుతుంది. గ్రిగ్నార్డ్ కారకం వివిధ రకాలైన పదార్థాలతో చర్యనొంది ఆల్కహాలు, ఆల్డీహైడ్లు, కీటోన్లు, ఆమ్లాల వంటి అనేక రకాల సేంద్రియ సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తుంది.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 256 5/6/2022 6:27:44 PM

- బెంజీన్ డయోజోనియం క్లోరైడ్‌ను వియోగం చెందించుట ద్వారా హాలోఅరీన్‌లను పొందవచ్చును. లేదా అరీన్‌లు నుండి కూడ హాలోఅరీన్‌లను తయారుచేయవచ్చు. హాలో అరీన్‌ల, హాలోఆల్కేన్‌ల కంటే అధిక స్థిరంగా ఉంటాయి. హాలోఅరీన్‌లలో C – X బంధం చిన్నది మరియు బలమైనది.
- సాధారణ పరిస్థితులలో హాలోఅరీన్‌లు న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపానికి గురికావు కానీ ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణంలో పాల్గొంటాయి. హాలోజన్ యొక్క ఎలక్ట్రాన్ ఉపసంహరణ ప్రేరేపక ప్రభావం వలన బెంజీన్ వలయంను నిరుత్తేజపరుస్తుంది. అయితే హాలో అరీన్‌ల యొక్క ఆర్థో, పారా దిశా నిర్దేశక స్వభావంను రెజోనెన్స్ నిర్మాణం నియంత్రణ చేస్తుంది.
- బహుళ హాలోజన్ సమ్మేళనాలు
- రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ హాలోజన్ పరమాణువులను కలిగి ఉన్న సేంద్రియ సమ్మేళనాలను పాలీ హాలోజన్ సమ్మేళనాలు అంటారు. ఈ సమ్మేళనాలు మన రోజువారి జీవితంలో ఉపయోగపడుతాయి. కానీ పర్యావరణమునకు హాని కలిగిస్తాయి.
- క్లోరోఫామ్‌ను మత్తుమందుగా ఉపయోగిస్తారు. కానీ దీని విష స్వభావం కారణంగా దీనిని ఈథర్లు వంటి తక్కువ విషపూరితమైన మరియు సురక్షితమైన మత్తుమందులతో భర్తీ చేస్తారు.
- అయోడోఫామ్‌ను క్రిమినాశక మందుగా ఉపయోగిస్తారు. ఇందులో స్వేచ్ఛా అయోడిన్‌లు విడుదలవుతాయి. కావున దీని అభ్యంతరకర వాసన కారణంగా అయోడిన్ కలిగిన ఇతర అణువులతో దీనిని భర్తీ చేస్తారు.
- కార్బన్ టెట్రా క్లోరైడ్‌ను అగ్నిమాపక యంత్రాలలో ఉపయోగిస్తారు. ఫ్రియాన్‌లను శీతలీకారిణిగా (refrigerant) ఉపయోగిస్తారు. కానీ ఈ రెండు సమ్మేళనాలు పర్యావరణంపై దుష్ప్రభావాన్ని కలుగజేస్తాయి.
- DDT ను ప్రభావంతమైన క్రిమినాశినిగా ఉపయోగిస్తారు. దీర్ఘకాలిక విష ప్రభావం కారణంగా, ఇది ప్రస్తుతం నిషేధించబడింది.

మూల్యాకనం

I. సరైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము

1.  యొక్క IUPAC నామము

   అ) 2-బ్రోమో పెంట్ – 3 – ఈన్

   ఆ) 4-బ్రోమో పెంట్ – 2 – ఈన్

   ఇ) 2-బ్రోమో పెంట్ – 4 – ఈన్

   ఈ) 4-బ్రోమో పెంట్ – 1 – ఈన్

2. క్రింది వాటిలో అధిక మరుగు స్థానము కలిగిన సమ్మేళనము ఏది?

   అ) n-బ్యూటైల్ క్లోరైడ్

   ఆ) ఐసో బ్యూటైల్ క్లోరైడ్

   ఇ) t-బ్యూటైల్ క్లోరైడ్

   ఈ) n-ప్రొపైల్ క్లోరైడ్

3. క్రింది సమ్మేళనాలను వాటి సాంద్రత ఆధారంగా ఆరోహణ క్రమంలో అమర్చుము.

   A) CCl_4 B) $CHCl_3$

   C) CH_2Cl_2 D) CH_3Cl

   అ) D < C < B < A ఆ) C > B > A > D

   ఇ) A < B < C < D ఈ) C > A > B > D

4. $CH_3 - CH = CH - CH_2 - Cl$, ఈ సమ్మేళనములో – Cl యొక్క స్థానాన్ని బట్టి దీని వర్గీకరణ.

   అ) వినైల్ ఆ) అల్లైల్

   ఇ) సెంకడరీ ఈ) అరాల్కైల్

5. డై ఇథైల్ క్లోరో మీథేన్ యొక్క సరైన IUPAC నామమును తెలుపుము?

   అ) 3 – క్లోరో పెంటేన్

   ఆ) 1-క్లోరో పెంటేన్

   ఇ) 1-క్లోరో-1, 1, డై ఇథైల్ మీథేన్

   ఈ) 1 –క్లోరో-1-ఇథైల్ ప్రోపేన్

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 257 5/6/2022 6:27:44 PM

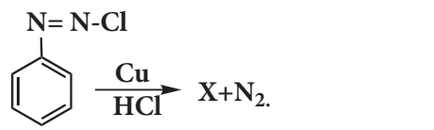
6. C -X బంధం దీనిలో బలంగా ఉన్నది.

అ) క్లోరో మీథేన్

ఆ) అయోడో మీథేన్

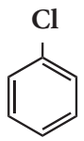
ఇ) బ్రోమో మీథేన్

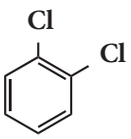
ఈ) ఫ్లోరో మీథేన్

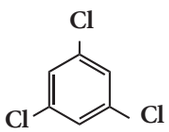
7. 

ఈ చర్యలో X అనునది _____

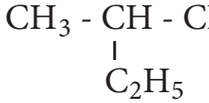
అ) 

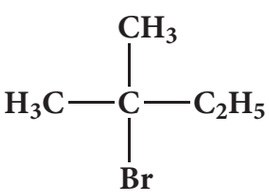
ఆ) 

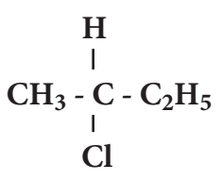
ఇ) 

ఈ) 

8. OH^- అయాన్ ద్వారా న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ జరిపినప్పుడు రెసిమిక్ మిశ్రమమును ఇచ్చు సమ్మేళనము ఏది?

i) 

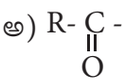
ii) 

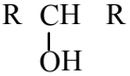
iii) 

అ) (i) ఆ) (ii) మరియు (iii)

ఇ) (iii) ఈ) (i) మరియు (ii)

9. ఇథైల్ పార్మేట్‌ను అదనపు RMgX తో చర్య జరిపినపుడు పొందునది?

అ) 

ఆ) 

ఇ) R- CHO ఈ) R- O – R

10. బెంజీన్ $FeCl_3$ సమక్షంలో మరియు Cl_2 తో సూర్యరశ్మి లేనప్పుడు చర్యనొంది ఏర్పరుచునది.

అ) క్లోరో బెంజీన్

ఆ) బెంజైల్ క్లోరైడ్

ఇ) బెంజాల్ క్లోరైడ్

ఈ) బెంజీన్ హెక్సా క్లోరైడ్

11. $C_2F_4Cl_2$ యొక్క నామము _____

అ) ఫ్రియాన్ – 112

ఆ) ఫ్రియాన్ – 113

ఇ) ఫ్రియాన్ – 114

ఈ) ఫ్రియాన్ – 115

12. ఇథిలీన్ డై క్లోరైడ్ మరియు ఇథిలిడీన్ క్లోరైడ్‌ను భేదపరచడానికి కింది వాటిలో ఏ కారకము ఉపయోగపడును?

అ) Zn / మిథనోల్

ఆ) KOH / ఇథనోల్

ఇ) సజల / KOH

ఈ) $ZnCl_2$ / గాఢ HCl

13. కాలము I లో ఇచ్చిన సమ్మేళనాలను కాలమ్ II లోని ఉపయోగాలతో సరిపోల్చుము.

	కాలమ్ I (సమ్మేళనాలు)		కాలమ్ II (ఉపయోగాలు)
A	అయోడోఫామ్	1	మంటలను ఆర్పునది
B	కార్బన్ టెట్రా క్లోరైడ్	2	కీటక నాశిని
C	CFC	3	క్రిమినాశిని
D	DDT	4	శీతలకారిణి

అ) A → 2 B → 4 C →1 D →3

ఆ) A → 3 B → 2 C →4 D →1

ఇ) A → 1 B → 2 C →3 D →4

ఈ) A → 3 B → 1 C →4 D →2

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 258 5/6/2022 6:27:52 PM

14. **ప్రకటన:** మోనో హాలో అరీన్‌లలో ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ ఆర్థో మరియు పారా స్థానాలలో జరుగుతుంది.

కారణం: హాలోజన్ పరమాణువు ఒక వలయ నిరుత్తేజని

(i) ప్రకటన మరియు కారణం రెండూ సరియైనవి మరియు కారణం ప్రకటన యొక్క సరియైన వివరణ అగును.

(ii) ప్రకటన మరియు కారణం రెండూ సరియైనవి మరియు కారణం ప్రకటన యొక్క సరియైన వివరణ కాదు.

(iii) ప్రకటన సరియైనది కానీ కారణము సరియైనదికాదు.

(iv) ప్రకటన మరియు కారణము రెండూ తప్పు

15. క్రింది చర్యను పరిగణించుము,

$CH_3CH_2CH_2Br + NaCN \rightarrow CH_3CH_2CH_2CN + NaBr$

క్రింది వాటిలో దేనిలో చర్య వేగంగా జరుగుతుంది.

అ) ఇథనోల్ ఆ) మిథనోల్

ఇ) DMF (N, N' – డై మిథైల్ పార్మామైడ్)

ఈ) నీరు

16. టెట్రా క్లోరో మీథేన్ నుండి ఫ్రియాన్–12 అధిక మోతాదులో ఈ క్రింది చర్య ద్వారా తయారుచేయబడును.

అ) ఉర్ట్జ్ చర్య

ఆ) స్వార్ట్స్ చర్య

ఇ) హాలోఫామ్ చర్య

ఈ) గెటర్‌మన్ చర్య

17. SN^1 చర్యా స్థితిలో అత్యంత సులభంగా జల విశ్లేషణ చెందు అణువు

అ) అల్లైల్ క్లోరైడ్

ఆ) ఇథైల్ క్లోరైడ్

ఇ) ఐసో ప్రొపైల్ క్లోరైడ్

ఈ) బెంజైల్ క్లోరైడ్

18. ఆల్కైల్‌హాలైడ్ యొక్క SN^1 చర్యలో నిదానంగా జరుగు దశలో ఏర్పడు కార్బోకేటయాన్

అ) sp^3 సంకరీకరణం ఆ) sp^2 సంకరీకరణం

ఇ) sp సంకరీకరణం ఈ) వీటిలో ఏదీ లేదు.

19. క్లోరో బెంజీన్‌ను HNO_3 మరియు గాఢ H_2SO_4 సమక్షంలో నైట్రేషన్ చర్య ద్వారా ఏర్పరుచు ప్రధాన ఉత్పన్నం.

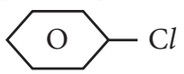
అ) 1-క్లోరో-4-నైట్రో బెంజీన్

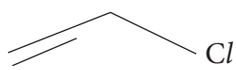
ఆ) 1-క్లోరో-2-నైట్రో బెంజీన్

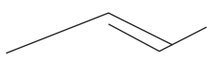
ఇ) 1-క్లోరో-3-నైట్రో బెంజీన్

ఈ) 1-క్లోరో-1-నైట్రో బెంజీన్

20. ఈ క్రింది వాటిలో న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యకు ఎక్కువగా గురియగునది ఏది?

అ) 

ఆ) 

ఇ) 

ఈ) 

21. ఇథిలిడీన్ క్లోరైడ్‌ను సజల KOH తో చర్యజరిపినపుడు ఏర్పడు ఉత్పన్నం

అ) ఎసిటాల్డీహైడ్ ఆ) ఎథిలిన్ గ్లై కాల్

ఇ) ఫార్మాల్డీహైడ్ ఈ) గ్లైకోక్సాల్

22. రాస్చింగ్ ప్రక్రియకు ముడి పదార్థం

అ) క్లోరో బెంజీన్ ఆ) ఫీనోల్

ఇ) బెంజీన్ ఈ) అనిసోల్

23. నైట్రిక్ ఆమ్లంతో క్లోరోఫామ్ చర్యనొందినపుడు ఏర్పడు ఉత్పన్నం.

అ) నైట్రో టోలిన్ ఆ) నైట్రో గ్లిసరిన్

ఇ) క్లోరో పిక్రిన్ ఈ) క్లోరో పిక్రిక్ ఆమ్లం

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 259 5/6/2022 6:27:52 PM

24. అసిటోన్ $\xrightarrow[\text{ii) } H_2O / H^{-1}]{\text{i) } CH_3MgI}$ X, X అనునది

అ) 2-ప్రోపనోల్

ఆ) 2-మిథైల్-2-ప్రోపనోల్

ఇ) 1-ప్రొపనోల్

ఈ) అసిటోనోల్

25. కార్బన్ టెట్రా క్లోరైడ్‌లో గల బ్రోమిన్‌తో సిల్వర్ ప్రొపియోనేట్ చర్య జరిపినపుడు పొందబడునది.

అ) ప్రొపియోనిక్ ఆమ్లం

ఆ) క్లోరో ఈథేన్

ఇ) బ్రోమో ఈథేన్

ఈ) క్లోరో ప్రోపేన్

26. ఈ క్రింది సమ్మేళనములను ఆల్కైల్, అల్లైలిక్, వినైల్, బెంజైలిక్ హాలైడ్‌లుగా వర్గీకరించుము?

అ) $CH_3 - CH = CH - Cl$

ఆ) $C_6H_5CH_2I$

ఇ) $CH_3 - \underset{\displaystyle Br}{\underset{|}{CH}} - CH_3$

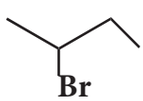
ఈ) $CH_2 = CH - Cl$

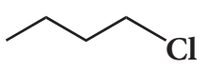
II. క్రింది ప్రశ్నలకు సంక్షిప్త సమాధానమును వ్రాయుము?

27. చీకటిలో మీథేన్ యొక్క క్లోరినీకరణము సాధ్యం కాదు. ఎందుకు?

28. n- ప్రొపైల్ బ్రోమైడ్ నుండి n- ప్రొపైల్ అయోడైడ్‌ను ఎలా తయారుచేయుదుము.

29. క్రింది జతల నుండి ఏ ఆల్కైల్ హాలైడ్ i) కైరల్ ii) S_N2 చర్యకు వేగముగా గురియగును





30. క్లోరో బెంజీన్ ఈథర్ సమక్షంలో లోహ సోడియంతో ఏ విధంగా చర్యనొందును? ఈ చర్య పేరు ఏమి?

31. హాలో ఆల్కేన్‌లో కనిపించు C-X బంధ దృవణ స్వభావమునకు గల కారణములను తెలుపుము?

32. గ్రిగ్‌నార్డ్ కారకము ఉపయోగించునపుడు అతి స్వల్పంగా ఉన్న నీటి తేమను కూడ నిరోధించవలెను. ఎందుకు?

33. అసిటైల్ క్లోరైడ్ అత్యధిక CH_3MgI తో చర్య నొందునప్పుడు ఏమి జరుగును?

34. RX యొక్క బంధ ఎంథాల్పి ఆరోహణ క్రమంలో ఈ క్రింది ఆల్కైల్ హాలైడ్‌లను వ్రాయుము

CH_3Br, CH_3F, CH_3Cl, CH_3I

35. సూర్యకాంతి సమక్షంలో క్లోరోఫామ్ ఆక్సిజన్‌తో ఏ విధంగా చర్యనొందును?

36. $C_5H_{11}Br$ అణు సమ్మేళనమునకు సంబంధించిన సాదృశ్యములను వ్రాయుము? వాటి సాధారణ నామము మరియు IUPAC నామమును వ్రాయుమము?

37. ఆల్కహాల్ నుండి హాలో ఆల్కేన్‌లను తయారుచేయు ఏదైనా మూడు పద్ధతులను తెలుపుము?

38. S_N1 మరియు S_N2 చర్యల చర్యా విధానములను పోల్చుము.

39. ఈ క్రింది చర్యలలో ఉపయోగించబడిన కారకాలు మరియు పరిస్థితులు ఇవ్వబడినవి. ఉత్పన్నము మరియు చర్యా నామమును వ్రాసి పట్టికను పూరింపుము.

చర్య	ఉత్పన్నం	చర్యా నామము
$CH_3CH_2OH + SOCl_2 \xrightarrow{\text{పిరిడిన్}} ?$	--------	--------
$CH_3CH_2Br + AgF \longrightarrow ?$	--------	--------
$C_6H_5Cl + Na \xrightarrow{\text{ఈథర్}} ?$	--------	--------

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 260 5/6/2022 6:27:56 PM

40. క్లోరోబెంజీన్ యొక్కఆరోమాటిక్ న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపిత చర్యను చర్చించము?

41. ఈ క్రింది వాటికి కారణము తెలుపుము.

(i) t బ్యుటైల్ క్లోరైడ్ సజల KOH తో S_N1 చర్యావిధానము ద్వారా చర్యనొందును. అయితే n- బ్యుటైల్ క్లోరైడ్ S_N2 చర్యా విధానమును అనుసరించును.

(ii) o-మరియు m- డై క్లోరో బెంజీన్‌ల కంటే p- డై క్లోరో బెంజీన్ అధిక మరుగు స్థానము కలిగి ఉన్నది.

42. ఒక ప్రయోగంలో ఈథర్‌లో ఉన్న ఇథైల్ అయోడైడ్ మెగ్నీషియం ముక్కలతో ఉంచబడినది. మెగ్నీషియం కరిగి ఉత్పన్న పదార్థమును ఏర్పరుచును.

ఎ) ఉత్పన్న పదార్థ పేరు ఏమి? చర్యా సమీకరణమును వ్రాయుము?

బి) ఈ చర్యలో ఉపయోగించు అన్ని కారకములు తేమలేనివిగా ఉపయోగించవలెను. ఎందుకు? వివరించుము?

సి) ఈ ప్రయోగములో పొందబడిన ఉత్పన్నము నుండి అసిటోన్‌ను ఎలా తయారు చేయవచ్చును.

43. ఈ క్రింది వాటిని తయారు చేయుటకు ఉపయోగించు రసాయన చర్యలను వ్రాయుము?

i) కార్బన్ టెట్రా క్లోరైడ్ నుండి ఫ్రియాన్-12

ii) కార్బన్ డై సల్ఫైడ్ నుండి కార్బన్ టెట్రాక్లోరైడ్

44. ఫ్రియాన్‌లు అనగానేమి? వాటి ఉపయోగములను మరియు పరిసరాల ప్రభావాలను తెలుపుము?

45. ఈ క్రింది వాటితో బ్రోమో ఈథేన్ చర్యనొందినపుడు ఏర్పడు ఉత్పన్నములను వ్రాయుము?

i) KNO_2

ii) $AgNO_2$

46. S_N1 చర్యా విధానమును దాని వెనుక దాగియున్న ప్రాదేశిక రసాయనశాస్త్రంను వివరించుము?

47. ఈ క్రింది వాని గూర్చి లఘుటీక వ్రాయుము?

i) రాస్చిగ్ పద్ధతి

ii) డాన్స్ పద్ధతి

iii) డార్జెన్ పద్ధతి

48. CH_3MgI నుండి, క్రింది వాటిని ఎలా తయారుచేయుదువు?

i) ఎసిటిక్ ఆమ్లం

ii) అసిటోన్

iii) ఇథైల్ అసిటేట్

iv) ఐసో ప్రొపైల్ ఆల్కహాల్

v) మిథైల్ సయనైడ్

49. క్రింది చర్యలను పూర్తి చేయుము

i) $CH_3 - CH = CH_2 + HBr \xrightarrow{\text{పెరాక్సైడ్}}$

ii) $CH_3 - CH_2 - Br + NaSH \xrightarrow[H_2O]{\text{ఆల్కహాల్}}$

iii) $C_6H_5Cl + Mg \xrightarrow{THF}$

iv) $CHCl_3 + HNO_3 \xrightarrow{\Delta}$

v) $CCl_4 + H_2O \xrightarrow{\Delta}$

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 261 5/6/2022 6:28:07 PM

50. ఈ క్రింది సమ్మేళనములను తయారుచేయుటను వివరించుము.

i) DDT

ii) క్లోరోఫామ్

iii) బై ఫినైల్

iv) క్లోరో పిక్రిన్

v) ఫ్రియాన్-12

51. C_2H_5Cl అణు సూత్రము గల సేంద్రియ సమ్మేళనము (A), KOH తో చర్యనొంది (B) అను సమ్మేళనమును ఇచ్చును మరియు ఆల్కహాలిక్ KOH తో చర్యనొంది (C) ఇచ్చును. A, B మరియు C లను గుర్తించుము?

52. (A) అను సాధారణ ఆల్కీన్ HCl తో చర్యనొంది సమ్మేళనము (B) ను ఇచ్చును. ఇంకా (B) అమ్మోనియాతో చర్యనొంది C_2H_7N అణు సూత్రము గల సమ్మేళనము (C) ను ఇచ్చును. (C) కార్బోనైల్ పరీక్షకు గరియగును. (A), (B) మరియు (C) లను గుర్తించుము

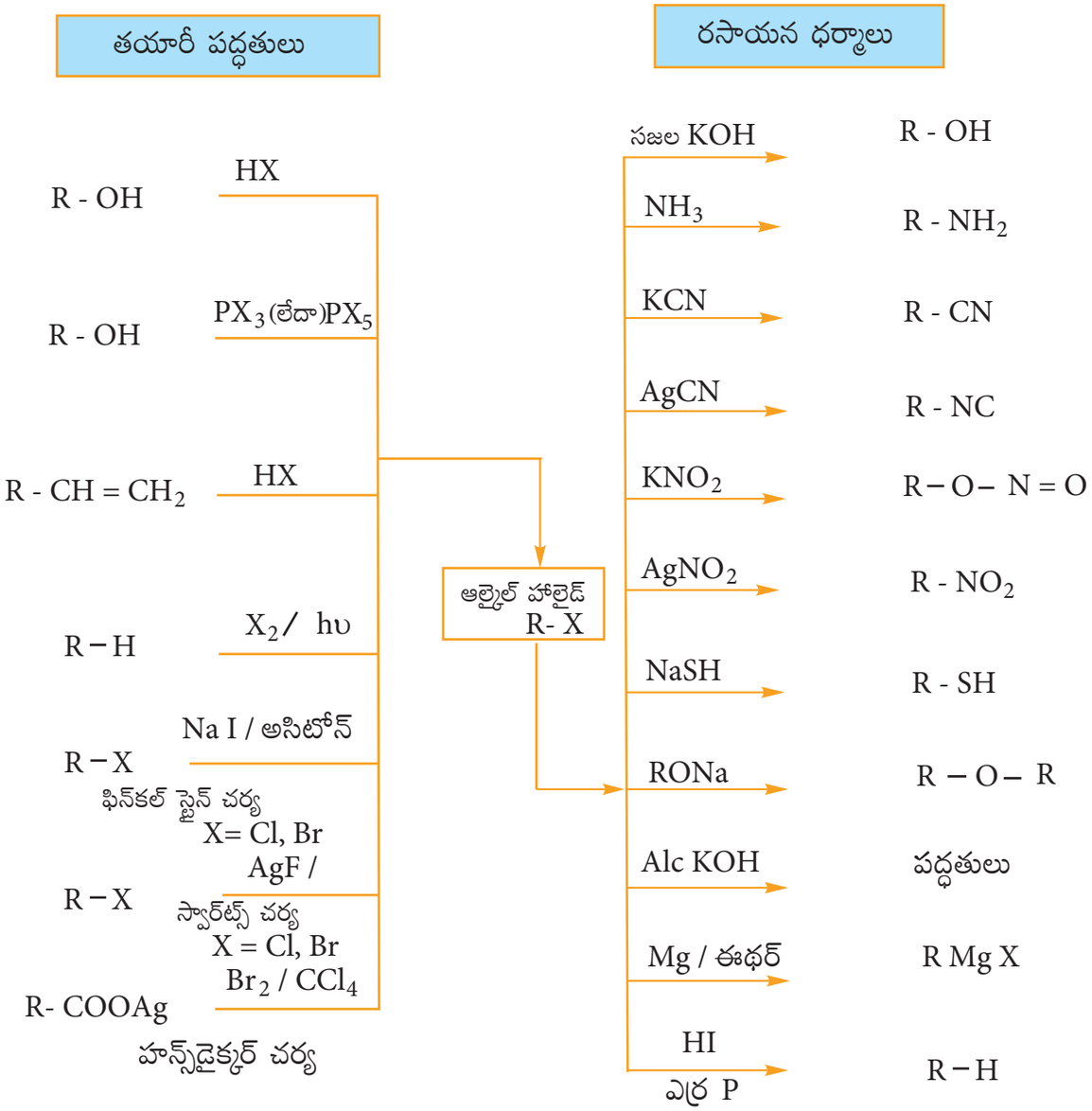
53. C_3H_6 అను హైడ్రోకార్బన్ (A), HBr తో చర్యనొంది (B) అను సమ్మేళనమును ఇచ్చును. (B) సమ్మేళనం సజల KOH తో చర్యనొంది C_3H_8O అణు సూత్రము గల (C) ను ఇచ్చును. (A), (B) మరియు (C) లను గుర్తించి చర్యలను వివరించుము.

54. (A) మరియు (B) అనునవి $C_2H_4Cl_2$ అణు సూత్రము గల రెండు సాదృశ్యములు సమ్మేళనం, (A) సజల KOH తో చర్యనొంది C_2H_4O అణుసూత్రమైన (C) ను ఇచ్చును. ఇంకా (B) సమ్మేళనము సజల KOH తో చర్యనొంది $C_2H_6O_2$ అణుసూత్రము గల (D) ను ఇచ్చును. (A),(B),(C) మరియు (D) లను గుర్తించుము?

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 262 5/6/2022 6:28:07 PM

క్రమ వివరణ పటము

హాలోఆల్కేన్‌లు

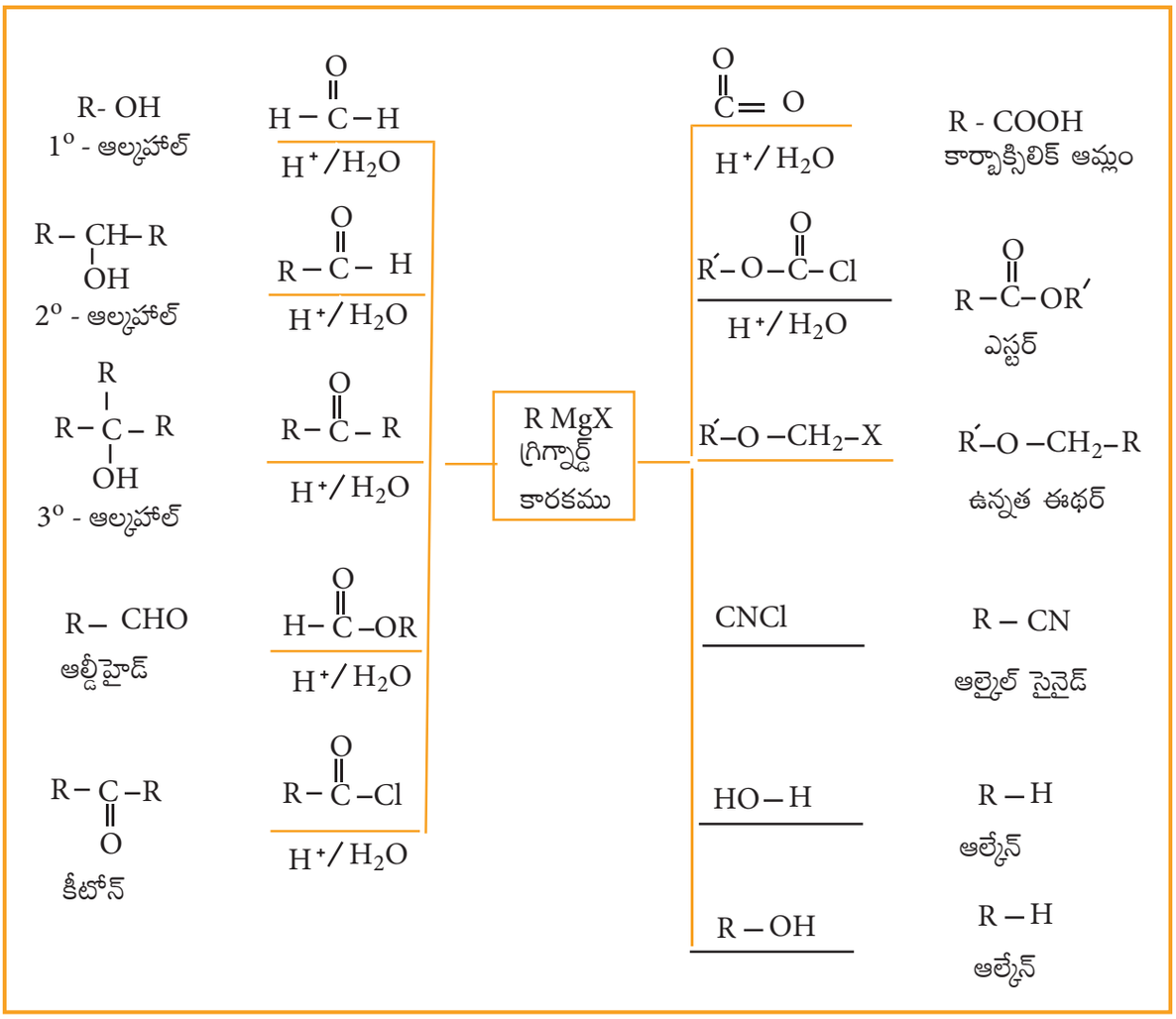


SVBE6

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 263 5/6/2022 6:28:12 PM

క్రమ వివరణ పటము

గ్రిగ్నార్డ్ కారకం యొక్క కృత్రిమ ఉపయోగాలు



11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 14.indd 264 5/6/2022 6:28:16 PM

అధ్యాయం 15 పర్యావరణ రసాయన శాస్త్రము





హరిత రసాయన శాస్త్రం ఆధారముగా కొత్త రసాయన సమ్మేళనాలను కనుగొన్నందుకు 2005 వ సం॥లో విస్ చావిన్, రాబర్ట్ H గ్రబ్స్ మరియు రిచర్డ్ R ష్రాక్‌లకు నోబుల్ బహుమతి లభించినది.

1971 లో విస్ చావిన్ అను శాస్త్రవేత్త చర్యలలో ఉత్ప్రేరకంగా పనిచేసే లోహ సమ్మేళనాల యొక్క రకములను వివరించారు. రిచర్డ్ R ష్రాక్ 1990లో మెటాథీసిస్ చర్యా సామర్థ్యమును పెంచు ఉత్ప్రేరకమును మొట్టమొదట రూపొందించారు. రెండు సంవత్సరాల తరువాత రాబర్ట్ H గ్రబ్స్ గాలిలో స్థిరత్వం గల వివిధ రకాల అనువర్తనాల కోసం ఒక ముఖ్యమైన ఉత్ప్రేరకాన్ని అభివృద్ధి చేశారు.

అభ్యసన లక్ష్యాలు:

ఈ అధ్యాయము చదివిన తరువాత విద్యార్థులు

- పర్యావరణ రసాయన శాస్త్రము యొక్క వివిధ భావనలను తెలుసుకొందురు.
- వివిధ రకాల పర్యావరణ కాలుష్యములను వర్గీకరిస్తారు.
- కాలుష్య కారకాలను మరియు వాటి ప్రభావాలను గుర్తిస్తారు.
- ఆమ్ల వర్షము, భూగోళము వేడెక్కుట, ఓజోన్ క్షీణత, హరిత గృహ ప్రభావము మొదలగు వాటి వలన ఏర్పడు హానికరమైన ప్రభావాలను వివరిస్తారు.
- నీటి కాలుష్యానికి గల కారణాలు తెలుసుకొని త్రాగునీటి అంతర్జాతీయ ప్రమాణాలు గుర్తిస్తారు.
- వివిధ రకాల కాలుష్యాన్ని నియంత్రించే వ్యూహాలను అంచనా వేయుదురు.
- హరిత రసాయన శాస్త్రము యొక్క అర్థమును వివరించి నిత్యజీవితంలో హరిత రసాయన శాస్త్రము యొక్క ప్రాముఖ్యతను విశదీకరిస్తారు.

15. పరిచయం

"పర్యావరణము" అనే పదము మనకు బాగా పరిచయమున్నదే. మనం శ్వాసించే గాలి, భూమండలం వ్యాప్తంగా ఉన్న నీరు, వృక్షాలు, జంతుజాలం మొదలైనవన్నీ పర్యావరణంలో భాగమే. ప్రస్తుత కాలంలో "పర్యావరణము" గురించి చర్చించునపుడు అత్యధికముగా భూ గ్రహము యొక్క మొత్తం పరిస్థితిని, హితము లేదా పరిరక్షణ వంటి వాటి గురించిన విషయాలు వినుచున్నాము.

పర్యావరణ రసాయన శాస్త్రము అనేది గాలి, నీరు, నేల మొదలగు వాటిలో గల రసాయనాలు మరియు వాటి రసాయన చర్యలు గురించి అధ్యయనము చేయు రసాయన శాస్త్ర శాఖ

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 15.indd 265 5/6/2022 6:30:54 PM

అగును. మానవుని ప్రత్యక్ష కార్యకలాపాల కారణంగా కాలుష్య కారకాలు మరియు ప్రభావములు, గాలి, నీరు మరియు నేల కాలుష్య నియంత్రణ పద్ధతులు గురించి వివరించుచున్నది.

15.1 పర్యావరణ కాలుష్యము

మొక్కలు, జంతువులు మరియు మానవులకు హానికరమైన ప్రభావాలను కలిగించే విధముగా పర్యావరణములో జరుగు అవాంఛనీయ మార్పు "పర్యావరణ కాలుష్యము" గా చెప్పబడును.

సాధారణముగా మానవుని కార్యకలాపాల వలన ఉత్పన్నమైన వ్యర్థ పదార్థాలను పర్యావరణములో విసర్జించుట వలన పర్యావరణ కాలుష్యము ఏర్పడుతుంది. పర్యావరణాన్ని కలుషితం చేసే కారకాలను కాలుష్య కారకాలు అని పిలువబడును. మన పర్యావరణములో నిర్దిష్ట సాంద్రతలో కనిపించు కాలుష్య కారకములు ఘన పదార్థాలుగా, ద్రవ పదార్థాలుగా లేదా వాయు పదార్థాలుగా ఉండవచ్చును. పారిశ్రామిక వ్యర్థాలు మరియు గృహ వ్యర్థాలు అధిక పరిమాణంలో చేరుట వలన మన పర్యావరణము రోజురోజుకి కలుషితం అవుతూనే ఉన్నది. మనం శ్వాసించే గాలి, త్రాగునీరు నివసించే ప్రదేశము మొదలగునవి అధికముగా కలుషితమగుచున్నవి.

సాధారణముగా కాలుష్య కారకాలను జీవవిచ్ఛిన్నము చెందు కారకాలు మరియు జీవ విచ్ఛిన్నం చెందని కారకాలుగా వర్గీకరించవచ్చును.

i. జీవ విచ్ఛిన్నము చెందు కాలుష్య కారకాలు

సహజ జీవ ప్రక్రియల ద్వారా సులభంగా విచ్ఛినము (క్రుళ్ళిపోవుట) చెందు కారకాలను జీవ విచ్ఛిన్నము చెందు కాలుష్య కారకాలు అంటారు. ఉదాహరణకు మొక్కల వ్యర్థాలు, జంతు వ్యర్థాలు మొదలగునవి.

ii. జీవ విచ్ఛిన్నము చెందని కాలుష్య కారకాలు

సహజ జీవప్రక్రియల ద్వారా సులభముగా విచ్ఛిన్నము చెందని కారకాలను జీవ విచ్ఛిన్నము చెందని కాలుష్య కారకాలు అంటారు. ఉదాహరణకు లోహ వ్యర్థాలు (ప్రధానంగా Hg మరియు Pb) D.D.T, ప్లాస్టిక్, రేడియోధార్మిక వ్యర్థాలు వంటివి. ఈ కాలుష్యకారకాలు తక్కువ మోతాదులో ఉండిననూ, జీవరాశులకు హాని కలుగచేయును. అవి సహజముగా విచ్ఛిన్నము చెందు స్వభావం లేకపోవుట వలన వాటిని మనము పర్యావరణం నుండి తొలగించుట చాలా కష్టము.

15.2. వాతావరణ కాలుష్యము

భూ వాతావరణము అనునది భూమి యొక్క గురుత్వాకర్షణ ద్వారా స్థిరీకరించబడిన వాయు పొరలతో రూపొందించబడినది. ఇందులో సుమారుగా 78% నత్రజని, 21% ఆక్సిజన్, 0.93 % ఆర్గాన్, 0.04% కార్బన్‌డైయాక్సైడ్ చాలా తక్కువ పరిమాణంలో ఇతర వాయువులు మరియు నీటి ఆవిరి కలిగి ఉన్నవి. సాధారణంగా ఈ మిశ్రమాన్ని గాలి అందురు.

భూ వాతావరణము నిర్దిష్ట ఎత్తు మరియు ఉష్ణోగ్రతల ఆధారంగా విభిన్న పొరలుగా విభజించబడినది. వాతావరణములోని వివిధ పొరల పట్టిక 15.1 లో ఇవ్వబడిన.

పట్టిక 15.1 వాతావరణములోని పొరలు

పొరలు	భూ ఉపరితలము నుండి ఎత్తు	ఉష్ణోగ్రత పరిధి	వాయువులు / అణువులు / అయానులు
ట్రోపో ఆవరణము	0-10 km	15° C to -56°C	N_2,O_2 CO_2 H_2O (ఆవిరి)
స్ట్రాటో ఆవరణము (ఓజోనోస్ఫియర్)	10-50 km	-56°C to -2°C	N_2 O_2 O_3 O పరమాణువులు

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 15.indd 266 5/6/2022 6:30:54 PM

పొరలు	భూ ఉపరితలము నుండి ఎత్తు	ఉష్ణోగ్రత పరిధి	గాఢతలు / అణువులు / అయానులు
మీసో ఆవరణము	50-85 km	-2°C to- –92°C	N_2 O_2^+ NO^+
థర్మో ఆవరణము	85-500 km	-92°C to 1200°C	O_2^+ O^+ NO^+ e^-

ట్రోపో ఆవరణము :

వాతావరణము లోని అట్టడుగు పొర ట్రోపో ఆవరణము అని చెప్పబడును. ఇది భూమి ఉపరితలము నందు 0 నుండి 10 km వరకు ఆవరించి ఉంటుంది. వాతావరణములో సుమారు 80% ద్రవ్యరాశి ఈ పొరలో అమరి ఉంటుంది.

ట్రోపో ఆవరణము ఇంకనూ క్రింది విధంగా విభజింపబడినది.

i) జల ఆవరణము :

జల ఆవరణము అనునది సముద్రాలు, మహాసముద్రాలు, నదులు, సరస్సులు, ప్రవాహాలు, భూగర్భజలాలు, ధృవ మంచు పర్వతాలు మరియు మేఘములు మొదలగు అన్ని రకాల నీటి వనరులను కలిగియున్నది. ఇది భూ ఉపరితలము నందు దాదాపు 75% ఆవరించి ఉండును. కావున భూమిని నీలి గ్రహం అని పిలుస్తారు.

ii) లిథో ఆవరణము

లిథో ఆవరణము అనునది భూమి యొక్క ఘనభాగము దీని యందు నేల, రాళ్ళు మరియు పర్వతాలు కలిగియుండును.

iii) జీవ ఆవరణము

జీవ ఆవరణము అనునది లిథో ఆవరణము, జల ఆవరణము మరియు వాతావరణముల సమాహారము. ఈ ఆవరణములో జీవరాశులు జీవించగలవు.

మీకు తెలుసా?

భోపాల్ విషాదము

1984 వ సంవత్సరములో డిసంబరు నెల 3వ తేదిన తెల్లవారుజామున భారతదేశంలోని భోపాల్ నగరములో అతి భయంకరమైన రసాయన విపత్తు సంభవించినది. యూనియన్ కార్బైడ్ అనే క్రిమినాశక పరిశ్రమలో ఏర్పడిన ప్రేలుడు వలన వెలువడిన విషవాయువు (మిథైల్ ఐసోసయనేట్) CH_3NCO గాలిలో కలిసినది. ఈ వాయువు గాలి కంటే రెండు రెట్లు బరువైనందున గాలిలో కలిసి ప్రయాణించకుండా పరిశ్రమ చుట్టూ గల ప్రాంతంలో దుప్పటివలె చుట్టుకొనుట వలన ప్రజల ఊపిరితిత్తులలో ప్రవేశించి వారి శ్వాసపై దుష్ప్రభావము చూపినది. దీని వలన వేలాది మంది ప్రజలు మరణించారు, చాలా మంది ప్రజల జీవితం అస్తవ్యస్తమైనది. ప్రాణాలతో బయటపడిన వారిలో ఊపిరితిత్తులు, మెదడు, కళ్ళు, కండరాలు జీర్ణాశయాంతరాలు, నాడీవ్యవస్థ మరియు రోగ నిరోధక వ్యవస్థ వంటివి తీవ్రముగా ప్రభావిత మైనవి.

15.3. పర్యావరణ కాలుష్యము యొక్క రకాలు

వాతావరణ కాలుష్యము అనునది సాధారణముగా ట్రోపో ఆవరణ కాలుష్యముగా పేర్కొనబడినది. వాతావరణ కాలుష్యములోని వివిధ రకాలు,

(1) గాలి కాలుష్యము (2) నీటి కాలుష్యము

(3) భూ కాలుష్యము.

15.3.1 గాలి కాలుష్యము

జీవులపై ప్రతికూలంగా ప్రభావితం చేసే విధంగా గాలిలో ఏర్పడు అవాంఛనీయ మార్పును “గాలి కాలుష్యము” అంటారు. గాలి కాలుష్యము అనునది ట్రోపో ఆవరణము మరియు స్ట్రాటో ఆవరణములకు పరిమితమగును. ప్రధానంగా వాతావరణములోని గాలిలోనికి అవాంఛనీయ పదార్థాలను అధికముగా విడుదల చేయడం ద్వారా గాలి కాలుష్యము ఏర్పడును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 15.indd 267 5/6/2022 6:30:57 PM



పటము 15.1 గాలి కాలుష్యము

గాలి కాలుష్య కారక రకములు

గాలి కాలుష్య కారకాలు సాధారణముగా వాయువులు మరియు ధూళికణాలు అను రెండు ప్రధాన రూపాలలో ఉండవచ్చును.

15.3.1.1 వాయు కాలుష్యకారకాలు

సల్ఫర్ ఆక్సైడ్‌లు, నైట్రోజన్ ఆక్సైడులు, కార్బన్ ఆక్సైడులు మరియు హైడ్రోకార్బన్‌లు వంటివి వాయుస్థితి గాలి కాలుష్య కారకాలు.

a. సల్ఫర్ యొక్క ఆక్సైడ్‌లు

సల్ఫర్‌ను కలిగియున్న శిలాజ ఇంధనాలను తీవ్రంగా మండించుట ద్వారా మరియు సల్ఫైడ్ ఖనిజాలను భర్జనము చేయడము ద్వారా సల్ఫర్‌డయాక్సైడ్ మరియు సల్ఫర్‌ట్రైయాక్సైడ్‌లు ఉత్పత్తి అగును. సల్ఫర్‌డయాక్సైడ్ వాయువు జంతువులు మరియు మొక్కలు రెండింటికి విషపూరితమైన వాయువు. సల్ఫర్‌డయాక్సైడ్ వలన కళ్ళమంటలు, దగ్గు మరియు శ్వాసకోశవ్యాధులు, ఉబ్బసము, శ్వాసనాళము వాపు మొదలగు వ్యాధులు కలుగును.

సల్ఫర్‌డయాక్సైడ్ వాయువు కలుషితమైన గాలిలో ఉండే పదార్థ రేణువుల సమక్షములో మరింత హానికరమైన సల్ఫర్‌ట్రైఆక్సైడ్‌గా ఆక్సీకరణము చెందుతుంది.

$$2SO_2 + O_2 \xrightarrow{\text{పదార్థ రేణువులు}} 2SO_3$$

SO_3 అనునది వాతావరణంలోని నీటి ఆవిరితో చర్యనొంది H_2SO_4 ను ఏర్పరుచును. ఇది ఆమ్లవర్షము రూపంలో సంభవించును.

$$SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

ఆమ్లవర్షము వలన ఏర్పడు హానికర ప్రభావాలు విభాగము 15.3 లో వివరించబడ్డాయి.

b. నైట్రోజన్ యొక్క ఆక్సైడ్‌లు

అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద దహన ప్రక్రియలలో గాలిలో గల నైట్రోజన్ ఆక్సీకరణ చెందుట ద్వారా మరియు ఇంధనాలైన నేలబొగ్గు, పెట్రోల్, డీజల్ దహనం చెందినపుడు, నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌లుగా వెలువడును.

$$N_2 + O_2 \xrightarrow{>1210^oC} 2NO$$

$$2NO + O_2 \xrightarrow{1100^oC} 2NO_2$$

$$NO + O_3 \longrightarrow NO_2 + O_2$$

ఈ వాయువులన్నీ నైట్రిక్ ఆమ్లముగా మారినపుడు ఆమ్ల వర్షము సంభవించును. భారీ రద్దీ ప్రదేశములో నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌లు ఎర్రటి గోధుమ రంగు పొగను ఏర్పరుచును. నైట్రోజన్ డై ఆక్సైడ్ మొక్కల పత్రాలను తీవ్రముగా బాధించి కిరణజన్య సంయోగ క్రియను నిరోధిస్తుంది. NO_2 వలన శ్వాసకోశనాళాలలో చికాకును మరియు ఉబ్బసము ఊపిరితిత్తులు బాధింపును ఏర్పరుచును. నైట్రోజన్ డై ఆక్సైడ్‌లు వలన వస్త్రనారలు మరియు లోహాలకు హాని కలుగును.

c. కార్బన్ యొక్క ఆక్సైడ్‌లు

కార్బన్ ఆక్సైడ్‌ల ప్రధాన కాలుష్య కారకాలు కార్బన్ మోనాక్సైడ్ మరియు కార్బన్ డయాక్సైడ్.

(i) కార్బన్‌మోనాక్సైడ్

నేలబొగ్గు మరియు కొయ్యలను అసంపూర్తిగా దహనము చేసినప్పుడు కార్బన్ మోనాక్సైడ్ ఉత్పత్తి అగును. ఇది ప్రధానంగా, వాహనాల నుండి వెలువడు పొగ ద్వారా గాలిలో విడుదలగును. ఇది హీమోగ్లోబిన్‌తో కలిసి కార్బాక్సీ హీమోగ్లోబిన్‌గా ఏర్పడును. ఇది రక్తములో ఆక్సిజన్ సరఫరా సామర్థ్యమును భాదించును దీని వలన రక్తంలో ఆక్సిజన్ సరఫరా సామర్థ్యం తగ్గును. ఈ ఆక్సిజన్ లోపము వలన తలనొప్పి, మైకము, మూర్ఛపోవడము, ఉద్రిక్తత, దృష్టి మసకబారడము మరియు గుండెపోటుకు దారితీస్తుంది.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 15.indd 268 5/6/2022 6:31:07 PM

(ii) కార్బన్‌డయాక్సైడ్

శ్వాసించుట, శిలాజ ఇంధనాల దహనము, అడవులు మండుట ద్వారా, సిమెంట్ పరిశ్రమలలో సున్నపురాయి విచ్ఛిన్నము వంటి ముఖ్య ప్రక్రియల వలన వాతావరణంలోనికి కార్బన్‌డయాక్సైడ్ వాయువు విడుదలగును.

ఆకు పచ్చని మొక్కలు వాతావరణములో గల కార్బన్‌డయాక్సైడ్ వాయువును కార్బోహైడ్రేట్ మరియు ఆక్సిజన్ వాయువుగా మార్చు ప్రక్రియను కిరణజన్య సంయోగక్రియ అని అందురు. వాతావరణములో కార్బన్‌డయాక్సైడ్ పరిమాణము అధికమైనపుడు భూమి వేడెక్కుటకు CO_2 కారణమగుచున్నది. దీనివలన తలనొప్పి మరియు వికారమును కలుగును.

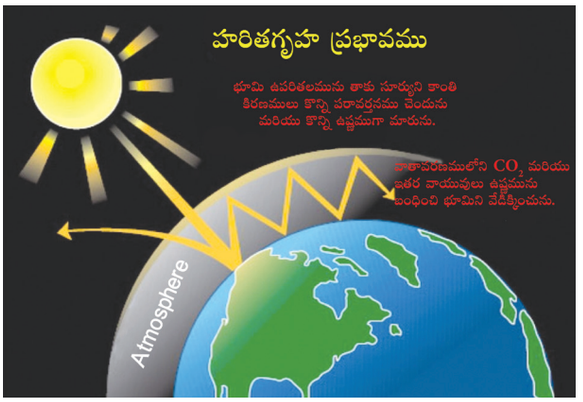
(d) హైడ్రోకార్బన్‌లు

కార్బన్ మరియు హైడ్రోజన్ పరమాణువుల ద్వారా మాత్రమే ఏర్పడిన సమ్మేళనాలను హైడ్రోకార్బన్‌లు అని అంటారు. ఇవి ప్రధానంగా సహజముగాను (మార్ష్‌గ్యాస్) మరియు వాహన ఇంధనాలు అసంపూర్తిగా దహనం చెందుట వలన ఏర్పడుచున్నవి.

ఇవి తీవ్రమైన క్యాన్సర్‌ను కలిగించే కారకములు. ఉదాహరణకు బహుళకేంద్రక అరోమాటిక్ హైడ్రోకార్బన్‌లు (PAH) క్యాన్సర్ కారకములు. ఇవి కళ్ళు మరియు శ్లేష్మ పొరలలో మంటను కలిగిస్తాయి.

15.3.1.2 హరిత గృహ ప్రభావము మరియు భూతలము వేడెక్కుట

1987 వ సంవత్సరములో జీన్ బాప్టిస్ట్ ఫోరియర్ అనే ఫ్రెంచ్ గణిత శాస్త్రవేత్త కొన్ని వాయువులు వాతావరణములో ఉష్ణమును బంధించడాన్ని వివరించుటకు "హరితగృహ ప్రభావము" అనే పదమును రూపొందించెను.



పటము 15.2 హరిత గృహ ప్రభావము

భూ వాతావరణము సూర్యుడి నుండి వెలువడు కాంతిని అధిక భాగంలో అనుమతించి భూ ఉపరితలముపై చేర్చును. భూ ఉపరితలము సూర్యునికాంతి వలన వేడెక్కును, ఈ శక్తిలో కొంత భాగం అంతరిక్షంలోకి ఎక్కువ తరంగదైర్ఘ్యము (IR) తో త్రిప్పి పంపబడుతుంది.

ఉష్ణము లోని కొంత భాగము వాతావరణములో గల CH_4, CO_2, CFC మరియు నీటి ఆవిరిచే గ్రహించబడును. ఈ కారణం చేత భూమి నుండి వెలువడిన IR వికిరణాలు ఎక్కువ భాగము వెలుపలకు పోనీకుండా నిరోధించబడును. గ్రహించబడిన వికిరణము యొక్క ఒక భాగము మరలా భూ ఉపరితలముపై ప్రసరించును. కావున భూ ఉపరితలము హరిత గృహ ప్రభావము అనే ఈ కారణముచే వేడెక్కును.

"భూమి ఉపరితలము వలన ప్రతిబింబించే పరారుణ కిరణాలను వాతావరణములో గల CO_2 పొర గ్రహించి బంధించుట వలన భూ ఉపరితలము వేడెక్కుటను హరిత గృహ ప్రభావము అని చెప్పబడును" హరిత గృహ ప్రభావము వలన భూతలము వేడెక్కుట అనగా "ప్రపంచ వ్యాప్తంగా భూతలము వేడెక్కుట" (global warming) అని చెప్పబడుచున్నది.

హరిత గృహ ప్రభావము సంభవించకపోతే భూ ఉపరితలము యొక్క సరాసరి ఉష్ణోగ్రత 18 °C (0 °F) గా ఉండును. హరిత గృహ ప్రభావము సహజముగా జరుగు ప్రక్రియ అయినప్పటికీ,

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 15.indd 269 5/6/2022 6:31:21 PM

వాతావరణములో నిరంతరంగా హరిత గృహ వాయువులు విడుదల కావడము వలన ఈ ప్రభావము తీవ్రతను చూపుచున్నది.

గడచిన 100 సంవత్సరాలలో, వాయు మండలంలో కార్బన్ డయాక్సైడ్ పరిమాణము సుమారుగా 30 శాతము అధికమైనది ఇంకనూ మీథేన్ పరిమాణము రెండు రెట్లు అధికమైనది. ఇదే పరిస్థితి కొనసాగినట్లయితే భూమి యొక్క సరాసరి ఉష్ణోగ్రత అధికమై ధృవ ప్రాంతపు మంచు కొండలు కరిగి లోతట్టు ప్రాంతాలు వరదలతో మునిగిపోవును. ఇది డెంగూ, మలేరియా వంటి అంటువ్యాధుల వ్యాప్తిని పెంచును.

15.3.1.3 ఆమ్లవర్షము

వాతావరణములో గల CO_2 వర్షపు నీటిలో కరిగియుండుట వలన సాధారణముగా వర్షపు నీటి pH విలువ 5.6 గా వుండును. వర్షపు నీటి pH విలువ 5.6 కంటే తక్కువైనపుడు, అది ఆమ్ల వర్షము అని పిలువబడుతున్నది. వాయుమండలం లోగల సల్ఫర్ మరియు నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌లు మేఘాలలో గల నీటిబిందువులను గ్రహించుట వలన క్రమముగా సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లము మరియు నైట్రిక్ ఆమ్లముగా మారుట చేత వర్షపు నీటి pH విలువ 5.6కి తక్కువ అగుటనే ఆమ్లవర్షము అని పిలువబడుచున్నది.

ఆమ్లవర్షము అనునది వాతావరణములో గల వివిధ సల్ఫర్ మరియు నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌ల ఉప ఉత్పత్తి అగును. నేలబొగ్గు వంటి శిలాజ ఇంధనాలను విద్యుత్ కేంద్రాలలో మండించుట వలన నూనెలు, పెట్రోలు మరియు డీజల్ వంటి వాటిని వాహనాలు మరియు యంత్రాలలో మండించుట వలన సల్ఫర్‌డయాక్సైడ్ మరియు నైట్రోజన్‌డై ఆక్సైడ్‌లు ఉత్పత్తి అగును. SO_2 మరియు NO_2 లు ఆమ్లవర్షము యొక్క ముఖ్య కారకాలు అగును. ఇవి ఆక్సిజన్ మరియు నీటితో చర్యనొంది వరుసగా సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లము, నైట్రిక్ ఆమ్లముగా మార్చబడును.

$$2SO_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 2H_2SO_4$$

$$4NO_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4HNO_3$$

ఆమ్ల వర్షము యొక్క హానికర ప్రభావాలు

కొన్ని హానికరమైన ప్రభావాలు క్రింద వివరించబడ్డాయి.

(i) భవనాలు మరియు పాలరాతి కట్టడాలపై ఆమ్లవర్షము అధికముగా ప్రభావాన్ని చూపుతుంది. పాలరాతి పైన జరుగు ఈ దాడిని "రాతి కుష్టు" (Stone leprosy) అని పిలువబడును.

$$CaCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + H_2O + CO_2\uparrow$$

(ii) ఆమ్లవర్షము వలన జలావరణ వ్యవస్థలో గల మొక్కలు మరియు జంతువుల జీవన వ్యవస్థ బాధింపబడును.

(iii) మొక్కల పెరుగుదలకు అవసరమైన పోషకాలను ఆమ్లవర్షము కరిగించి తొలగించుట వలన వ్యవసాయము, చెట్లు మరియు మొక్కల పెరుగుదల బాధింపబడును.

(iv) నీటి గొట్టాలు తుప్పుపట్టి క్షీణించుట వలన ఇనుము, సీసము మరియు కాపర్ వంటి భారీ లోహములను త్రాగునీటిలో కరిగించును అవి నీటిలో కరిగి విషపూరిత ప్రభావములను కలుగజేస్తాయి.

(v) ఇది మానవులు మరియు జంతువులలో శ్వాసకోశ రుగ్మతలకు కారణమవుతుంది.



పటము 15.3 తాజ్‌మహాల్ పైన ఆమ్ల వర్ష ప్రభావము

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 15.indd 270 5/6/2022 6:31:38 PM

15.3.2 పదార్థ రేణువులు (రేణు కాలుష్య కారకాలు)

కణ / రేణు కాలుష్య కారకాలు అనునవి చిన్న ఘనకణాలు మరియు గాలిలో నింపబడియున్న ద్రవ బిందువులు. సాధారణముగా రేణు కాలుష్య కారకాలు చాలా ప్రమాదకరమైనవి. ఉదాహరణకు : ధూళి, పుప్పొడి రేణువులు, పొగ, మసి మరియు ద్రవబిందువులు (ఎరోసొల్స్) మొదలగువి.

అగ్నిపర్వత విస్ఫోటనం, ధూళి ఉద్గారాలు, శిలాజ ఇంధనాల దహనం వలన ఏర్పడు బూడిద, శిలాజ ఇంధనాలను అసంపూర్తిగా మండించడం ద్వారా ఏర్పడు మసి మరియు లోహాలను మెరుగుపట్టుటలో విడుదలగు లోహరేణువులు వంటి కారణము చేత ఇవి వాతావరణంలోకి విడుదల చేయబడుతాయి.

15.3.2.1. రేణు పదార్థముల రకాలు

రేణు పదార్థాలు రెండు రకములు అవి a) సజీవ రేణువులు b) నిర్జీవ రేణువులు

a. సజీవ రేణువులు

సజీవ రేణువులు అనునవి గాలిలో వ్యాప్తి చెందియున్న బ్యాక్టీరియా, శిలీంధ్రములు, ఆకుపచ్చని బూజు, శైవలాలు వంటి సూక్ష్మజీవులు అగును. కొన్ని రకాల శిలీంధ్రాలు మానవులకు అలర్జీలను, మొక్కలకు వ్యాధులను కలుగజేయును.

b. నిర్జీవ రేణువులు

నిర్జీవ రేణువులు అనునవి సూక్ష్మ ఘన రేణువులుగాను మరియు ద్రవ బిందువులుగాను గాలిలో ఉండును. సజీవ రేణువుల రవాణాలో ఇవి ఉపయోగబడును. వాతావరణములో నాలుగు రకముల నిర్జీవ రేణువులు యుండును. వీటిని వాటి యొక్క స్వభావము మరియు పరిమాణము ఆధారంగా క్రింది విధముగా వర్గీకరించవచ్చు.

(i) పొగ

పొగ అనునది ఘన రేణువులు లేదా సేంద్రియ పదార్థాలను మండించడము వలన ఏర్పడు ఘన మరియు ద్రవ రేణువుల మిశ్రమము కలిగియుండును. ఉదాహరణకు, సిగరెట్ పొగ, నూనె పొగ, శిలాజ ఇంధనాలు, చెత్తకుప్పలు మరియు ఎండిన ఆకులను మండించడము వలన ఏర్పడు పొగ.

(ii) ధూళి

ధూళి అనునది ఘన పదార్థములను దంచుట మరియు పిండిచేయుట వలన ఏర్పడు సూక్ష్మ ఘన రేణువులతో కూడినవి.

ఉదాహరణలు: రాతిప్రేలుడులో ఏర్పడు ఇసుక రేణువులు, కొయ్య పని చేయునపుడు ఏర్పడు రంపపు పొడి, సిమెంటు పరిశ్రమలలో ఏర్పడు సిమెంటు ధూళి మరియు విద్యుత్ ఉత్పత్తి కేంద్రాల నుండి వెలువడే బూడిద మొదలగునవి.

(iii) పొగమంచు

గాలిలో వెదజల్లుబడు ద్రవ బిందువులు మరియు గాలిలో బాష్పస్థితి చల్లబరచగా ఏర్పడు అణువులచే పొగమంచు ఏర్పడును.

ఉదాహరణలు: సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్ల పొగమంచు, కలుపు నాశకాలు, కీటక నాశక మందులు వెదజల్లుట వలన పొగమంచు ఏర్పడును.

(iv) నల్లని పొగ

ఉత్పతనము, స్వేదనము, మరిగించుట మరియు భస్మీకరణము వలన ఇంకనూ అనేక రసాయన చర్యల వలన వెలువడు వాయువుల సాంద్రీకరణము వలన నల్లని పొగ ఏర్పడును. ఉదాహరణలు: సేంద్రియ ద్రావణులు, లోహములు మరియు లోహఆక్సైడ్‌లు నల్లని పొగ రేణువులను ఏర్పరుచును.

15.3.2.2. రేణు కాలుష్య హానికర ప్రభావములు

i. ధూళి, పొగమంచు, నల్లనిపొగ వంటివి గాలిలో వ్యాపించు రేణువులగును. ఇవి మానవ ఆరోగ్యమునకు హానికలిగించును. 5 మైక్రాన్ల కంటే పెద్ద పరిమాణపు రేణు కాలుష్యకాలు శ్వాస నాసికా మార్గములో స్థిరపడే అవకాశము కలదు. అయితే 10 మైక్రాన్ల పరిమాణము గల రేణువులు సులభంగా ఊపిరితిత్తులలోనికి ప్రవేశించి ఊపిరితిత్తుల గోడలలో గాయమును లేదా తంతు కణజాలం (fibrosis) ను ఏర్పరుచును. ఇవి ఊపిరితిత్తులలో

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 15.indd 271 5/6/2022 6:31:38 PM

మంటను కలుగజేయును. ఇంకనూ క్యాన్సర్ మరియు ఉబ్బసమును కలుగజేయును. ఈ వ్యాధిని వృత్తిరిత్యా సంభవించు వ్యాధి (pneumoconiosis) అని అందురు. బొగ్గు గనుల కార్మికులు నలుపు ఊపిరితిత్తుల వ్యాధికి గురి అవుతారు. వస్త్ర కార్మికులు తెలుపు ఊపిరితిత్తుల వ్యాధికి గురి అగుదురు.

ii. సీసపు రేణువులు చిన్న పిల్లల మెదడును బాధించును, ఎర్రరక్త కణాలు RBC పరిపక్వత చెందుటలో ఆటంకములను కలిగించును మరియు క్యాన్సర్ వ్యాధిని కూడా కలుగజేయును.

iii. వాతావరణములో గల రేణువులను సూర్యకాంతి పరిక్షేపించుట మరియు శోషించుట వలన కంటి చూపు మందగించును. ఇది విమానము మరియు మోటారు వాహనాలకు ప్రమాదము కలిగించును.

iv. రేణువులు మేఘములు ఏర్పడుటకు వాహకముగా పనిచేయుట వలన అధిక పరిమాణంలో పొగ మంచు మరియు వర్షమును ఏర్పరుచును.

v. మొక్కల పత్రాలపై రేణువులు నిక్షేపమగుట వలన గాలి నుండి CO_2 గ్రహించుటను అడ్డుకొని కిరణజన్య సంయోగక్రియను బాధించును.

15.3.2.3. రేణు కాలుష్యకాలను తగ్గించు పద్ధతులు:

స్థిరవిద్యుత్ అవక్షేపకాలు, గురుత్వాకర్షణ నిక్షేపణ గదులు మరియు వాతావరణ ధూళి కణములు సేకరించు పరికరములు మొదలగు వాటిని ఉపయోగించి గాలిలో గల రేణువులను తొలగించవచ్చును. ఈ పద్ధతులన్నీ రేణువు పదార్థములను కడిగి తొలగించుట లేదా అవక్షేపము చెందించుట ఆధారంగా పనిచేయును.

15.3.3 పొగ మంచు

పొగ మరియు మంచు యొక్క మిశ్రమమును పొగ మంచు (Smog) అంటారు. ఇది గాలిలో ఆవరించియున్న ద్రవబిందువులను ఏర్పరుచును.



పటము 15.4 పొగమంచు

పట్టణ ప్రాంతాలలో గోధుమ పసుపు వర్ణపు పొగతో కూడిన వాయువుల రసాయన మిశ్రమమును పొగమంచు అంటారు. పొగమంచు సాధారణముగా భూస్థాయి ఓజోన్, నత్రజని ఆక్సైడ్లు, సులభముగా ఆవిరియగు సేంద్రియ సమ్మేళనాలు, SO_2, ఆమ్ల స్వభావము గల ఏరోసోల్స్ ద్రావణములు, వాయువులు మరియు రేణు పదార్థాలను కలిగిఉండును.

పొగ మంచు రెండు రకాలు మొదటి రకపు (సహజమైన) పొగమంచు నేలబొగ్గు పొగ మరియు మంచుచే ఏర్పడు సహజమైన పొగమంచు (classical smog) రెండవ రకపు పొగమంచు కాంతి రసాయన ఆక్సీకరణ కారకముల వలన ఏర్పడు పొగమంచు (photo chemical smog) అగును. ఇవి స్పష్టంగా క్రింద వివరించబడినవి.

(i) సహజ పొగమంచు లేదా లండన్ పొగమంచు

మొట్టమొదట 1952 వ సంవత్సరమున లండన్ నగరములో సహజమైన పొగమంచు ఏర్పడినది. కావున దీనిని లండన్ పొగమంచు అని పిలువబడెను. ఇది నేలబొగ్గు పొగ మరియు మంచులను కలిగియున్నది.

ఇది చల్లని తేమతో కూడిన వాతావరణములో ఏర్పడును. ఈ వాతావరణ పొగమంచు అనేక మహానగరాలలో ఏర్పడును. SO_2, SO_3 మరియు తేమ మిశ్రమమే దీని రసాయన అనుఘటకములు అగును. ఇది సాధారణంగా ఉదయమున సంభవిస్తుంది. సూర్యోదయమునకు తరువాత క్రమంగా కనుమరుగవుతుంది.

ఇది ప్రేరేపించబడిన ఆక్సీకరణము వలన SO_2 నుండి SO_3 గా మార్పుచెంది నీటితో చర్యనొంది సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్ల ఏరోసోల్‌గ ఏర్పడును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 15.indd 272 5/6/2022 6:31:50 PM

ఇది అధిక సాంద్రత గల SO_2 కలిగి వుండడం వలన రసాయనికముగా క్షయీకరణ ధర్మమును కలిగియుండును. కావున, దీనిని క్షయీకరణ పొగమంచు అని కూడా అంటారు.

సహజమైన పొగమంచు ప్రభావాలు

a. ప్రధానంగా పొగమంచు ఆమ్ల వర్షానికి కారణమవుతుంది.

b. అతి తీవ్ర పొగమంచు కారణంగా దృశ్య సామర్థ్యము తగ్గును. దీనివలన వాయు మరియు రోడ్డు రవాణాలు బాధింపబడును.

c. ఇది శ్వాసనాళాలలో మంటను కూడా కలిగించును.

మీకు తెలుసా?

గ్రేట్ లండన్ పొగమంచు

1952 వ సంవత్సరము డిసంబరు నెల బ్రిటిష్ రాజధాని అయిన లండన్ మహా నగరమును తీవ్రముగా బాధించిన గాలి కాలుష్య సంఘటనను "**Great London Smog**" లేదా "1952 గొప్ప పొగమంచు" అని పిలిచిరి. 1952 వ సంవత్సరము డిసంబరు 5 శుక్రవారము నుండి డిసంబరు 9 మంగళవారము వరకు కొనసాగిన ఈ పొగమంచు, తరువాత వాతావరణం మారడంతో హఠాత్తుగా అదృశ్యమైనది. ఇది ఇళ్ళ లోపలి పరిసరాలలో కూడా ప్రవేశించి దృశ్యసామర్థ్యమును తగ్గించి అతిపెద్ద అంతరాయమును ఏర్పరిచినది. కొన్ని వారముల తర్వాత విడుదల చేసిన ప్రభుత్వ వైద్య నివేదిక ప్రకారము డిసెంబరు 8 వ తేదీ వరకు పొగమంచు యొక్క ప్రత్యక్ష ప్రభావం వల్ల 4,000 మంది మరణించారని, అంతేకాక పొగమంచు వల్ల శ్వాసకోశ సమస్యలతో దాదాపుగా ఒక లక్ష మంది ప్రజలు బాధింపబడినట్లు అంచనా గలదు.

ii) కాంతి రసాయన పొగమంచు (లేక) లాస్ ఏంజెల్ పొగమంచు

మొట్టమొదట 1950 వ సంవత్సరమున లాస్ ఏంజెల్స్ నగరంలో కాంతి రసాయన పొగమంచు ఏర్పడినది. ఇది వెచ్చని, తేమలేని మరియు సూర్యకాంతి వాతావరణంలో ఏర్పడును. ఈ రకపు పొగమంచు పొగ, ధూళి మరియు నైట్రోజన్ యొక్క ఆక్సైడులు, హైడ్రోకార్బన్‌లు వంటి గాలి కాలుష్యకాలతో కూడిన మంచు సంయోగము వలన సూర్యకాంతి సమక్షంలో ఏర్పడును.

ఇది సూర్యప్రకాశ సమయంలో ఏర్పడి, మధ్యాహ్నం సమయంలో తీవ్రమగును. NO_2 మరియు O_3 వంటి ఆక్సీకరణులు అధిక గాఢతలో ఉండుట వలన ఇవి రసాయనకంగా ఆక్సీకరణ ధర్మమును కలిగియుండును. కావున, ఇది ఆక్సీకరణ పొగమంచు అని కూడా పిలువబడును.

కాంతి రసాయన పొగమంచు క్రింద ఇవ్వబడిన వరుస చర్యల ద్వారా ఏర్పడును:

$$N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$$

$$2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$$

$$NO_2 \xrightarrow{\text{సూర్యకాంతి}} NO + (O)$$

$$(O) + O_2 \rightarrow O_3$$

$$O_3 + NO \rightarrow NO_2 + O_2$$

$$NO_2 \xrightarrow{\text{సూర్యకాంతి}} NO + (O)$$

NO మరియు O_3 అనునవి బలమైన ఆక్సీకరణులు. ఇవి కలుషిత గాలిలో దహింపబడని హైడ్రోకార్బన్‌లతో చర్య చెంది ఫార్మాల్డిహైడ్, ఆక్రోలిన్ మరియు పెరాక్సి అసిటైల్ నైట్రేట్ (PAN) లను ఏర్పరచగలవు.

కాంతి రసాయన పొగమంచు ప్రభావములు

నైట్రోజన్‌ఆక్సైడ్, ఓజోన్ మరియు ఆక్సీకరణం చెందిన హైడ్రోకార్బన్‌లైన ఫార్మాల్డిహైడ్ (HCHO), ఆక్రోలిన్ (CH_2=CH-CHO) పెరాక్సి అసిటైల్ నైట్రేట్ (PAN) అనునవి కాంతి రసాయన పొగమంచు యొక్క మూడు ప్రధాన అనుఘటకములగును.

కాంతి రసాయన పొగమంచు కళ్ళు, చర్మము మరియు ఊపిరితిత్తులలో మంటను కలిగిస్తుంది. అంతేగాక ఉబ్బసము అను వ్యాధి వచ్చే అవకాశాలు పెరుగుతాయి.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 15.indd 273 5/6/2022 6:31:50 PM

అధిక గాఢతలో గల ఓజోన్ మరియు NO వంటివి ముక్కు మరియు గొంతులో మంట, గుండెనొప్పి, శ్వాసించుటలో ఇబ్బందులు మొదలుగు వాటిని కలిగించును.

PAN అనునది మొక్కలకు విషపూరితమైనది ఇవి లేత ఆకులపై ప్రభావమును చూపును. దీనివలన ఆకుల ఉపరితలము గోధుమ రంగు గాను మరియు మెరియునట్లుగా మారును.

ఇది లోహములు, రాళ్ళు, కట్టడ నిర్మాణ వస్తువులు రంగు పూయబడిన ఉపరితలము వంటివాటిని త్రుప్పపట్టునట్లు చేయును.

కాంతి రసాయన పొగమంచును నియంత్రించుట:

ఇంజనులలో ఉత్ప్రేరక మార్పిడి యాంత్రాలను అమర్చి మోటారు వాహనాల నుండి వాతావరణంలోకి విడుదలగు నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌లు మరియు హైడ్రోకార్బన్‌లను నివారించుట ద్వారా కాంతి రసాయన పొగ మంచును నియంత్రించ వచ్చును. పైనస్, పైరస్, క్యూరస్ వైటస్ మరియు జునిపారస్ వంటి వృక్షాలను పెంచుట ద్వారా నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌ను జీవక్రియ గావించవచ్చును.

15.4. స్ట్రాటో ఆవరణ కాలుష్యము

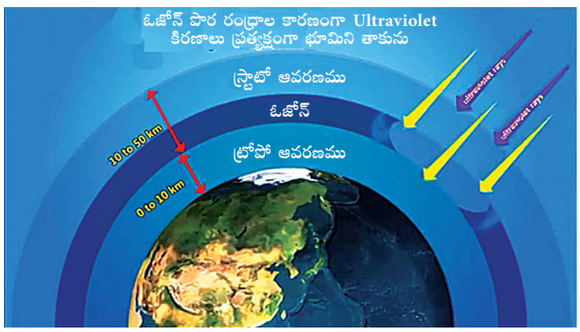
అధిక ఎత్తులో మన వాతావరణము ఓజోన్ (O_3) పొరను కలిగియుండును ఇది సూర్యుని నుండి వెలువడే హానికరమైన UV వికిరణాల నుండి భూమిని సంరక్షించు గొడుగు లేదా కవచము వలె పనిచేయును. ఈ ఓజోన్ పొర చర్మ క్యాన్సర్ వ్యాధి వంటి హానికర ప్రభావాల నుండి మనలను రక్షించును. క్రింద ఇవ్వబడిన చర్యలలో చూపినట్లు UV వికిరణాలచే అణు ఆక్సిజన్‌ను, ఓజోన్‌గా మార్చవచ్చును.

$$O_2(\text{వా}) \xrightarrow{uv} O(\text{వా}) + O(\text{వా})$$

$$O(\text{వా}) + O_2(\text{వా}) \xrightarrow{uv} O_3(\text{వా})$$

ఓజోన్ వాయువు ఉష్ణగతిక శాస్త్రము ఆధారంగా అస్థిరమైనది మరియు అతి సులభముగా అణు ఆక్సిజన్‌గా వియోగం చెందును.

15.4.1 ఓజోన్ పొర క్షీణత (ఓజోన్ రంధ్రము)



పటము 15.5 ఓజోన్ క్షీణత

ఇటీవల కాలంలో ఈ ఓజోన్ రక్షణ పొర క్రమముగా క్షీణించుచున్నది అని నివేదించబడినది. నైట్రిక్‌ఆక్సైడ్ మరియు CFC వంటివి ఓజోన్ పొర క్షీణతకు అతి ముఖ్యమైన కారకాలుగా గుర్తించబడియున్నవి.

సాధారణముగా ఓజోన్ పొరను క్షీణింపజేయు లేదా దానిని పలుచన చేయు సమ్మేళనాలను "ఓజోన్ క్షీణక పదార్థాలు" అని అందురు. వీటిని ODS అని సంక్షిప్తముగా తెలుపుతారు. వాతావరణములోని పై భాగంలో ఓజోన్ అణువుల నష్టము స్ట్రాటో ఆవరణపు ఓజోన్ క్షీణత అని పేరుపెట్టబడెను.

నైట్రోజన్ యొక్క ఆక్సైడ్‌లు

సూపర్ సోనిక్ జెట్ విమానములు విడుదల చేయు వాయువుల వలన ప్రత్యక్షముగా నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌లు స్ట్రాటో ఆవరణములో చొప్పించుబడుచున్నవి.

శిలాజ ఇంధనాలను మండించుట మరియు నైట్రోజన్ ఎరువుల ద్వారా ఈ ఆక్సైడ్‌లు వెలువడుతున్నాయి. క్రియాశీలత లేని నైట్రస్ ఆక్సైడ్ (Inert nitrous oxide) స్ట్రాటో ఆవరణములో కాంతి రసాయన చర్య ద్వారా క్రియాశీలత కలిగిన నైట్రిక్ ఆక్సైడ్‌గా మార్చబడును. నైట్రోజన్ యొక్క ఆక్సైడ్‌లు ఓజోన్ క్షీణతను ప్రేరేపించును మరియు ఇవి స్వయముగా తిరిగి పునరుత్పత్తి అగును ఓజోన్ ఇక్కడ చూపిన విధముగా క్షీణత చెందుతున్నది.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 15.indd 274 5/6/2022 6:31:57 PM

$$NO + O_3 \rightarrow NO_2 + O_2$$
$$O_2 \xrightarrow{h\upsilon} O + O$$
$$NO_2 + O \rightarrow NO + O_2$$

కావున, ఈ శృంఖల చర్య ద్వారా NO పునరుత్పత్తి అగుచున్నది.

క్లోరో ఫ్లోరో కార్బన్‌లు (CFC) ఫ్రియాన్‌లు:

మీథేన్ మరియు ఈథేన్ యొక్క క్లోరోఫ్లోరో ఉత్పన్నములను ఫ్రియాన్లు అను వాణిజ్య పేరుతో సూచించబడును. ఈ క్లోరో ఫ్లోరో కార్బన్ సమ్మేళనాలు స్థిరమైనవి, విషరహితమైనవి, నశింపజేయనివి, దహింప బడనివి మరియు సులభముగా ద్రవీకృతమగు వాయువులు. వీటిని రెఫ్రిజిరేటర్లు, ఎయిర్ కండిషనర్లు మరియు ప్లాస్టిక్ నురుగును తయారు చేయుటలో ఉపయోగించబడును. అత్యంత ఎత్తైన వాతావరణములో ప్రయాణము చేయు సూపర్‌సోనిక్ జెట్ విమానములు మరియు జంబో జెట్‌ల నుండి CFC వాయువులు విడుదల చేయబడును. ఇవి నెమ్మదిగా ట్రోపోఆవరణము నుండి స్ట్రాటోఆవరణమునకు ప్రవేశించును. ఇవి 50 నుండి 100 సంవత్సరముల వరకు వాతావరణంలో స్థిరంగా ఉండును. అతి నీల లోహిత కిరణముల సమక్షంలో CFC వాయువులు క్లోరిన్ యొక్క స్వేచ్ఛా రాడికల్‌గా విడిపోవును.

$$CF_2Cl_2 \xrightarrow{h\upsilon} {}^{\bullet}CF_2Cl + Cl^{\bullet}$$
$$CFCl_3 \xrightarrow{h\upsilon} {}^{\bullet}CFCl_2 + Cl^{\bullet}$$
$$Cl^{\bullet} + O_3 \rightarrow ClO^{\bullet} + O_2$$
$$ClO^{\bullet} + (O) \rightarrow Cl^{\bullet} + O_2$$

చర్యా శృంఖలంలో క్లోరిన్ స్వేచ్ఛా రాడికల్ పునరుత్పత్తి అగును. ఈ వరుస $Cl^{\bullet}$ దాడి వలన ఓజోన్ పొర పలుచబడి రంధ్రములను పొందును.

స్ట్రాటో ఆవరణములో ఏర్పడు ప్రతియొక్క చర్యాశీలత గల క్లోరిన్ పరమాణువు 1,00,000 ఓజోన్ అణువులను క్షీణింప చేయునని అంచనా వేయబడినది.

15.4.2 పర్యావరణము పై ఓజోన్ క్షీణత ప్రభావము

ఓజోన్ పొర ఏర్పడుట క్షీణత చెందుట అనునది ఒక క్రమ సహజ ప్రక్రియ, ఇది స్ట్రాటో ఆవరణములో గల ఓజోన్ సమతుల్యతను ఎప్పుడూ ప్రభావితం చేయదు. వాతావరణంలో గల ఓజోన్ సమతుల్యతలో ఏర్పడు మార్పు క్రింది విధంగా జీవావరణంలో కఠినమైన ప్రభావాలను ఏర్పరుచును.

ఓజోన్ పొర క్షీణత అధిక పరిమాణంలో UV కిరణాలు భూ ఉపరితలం చేరుటకు దోహదపడును. ఓజోన్ పొర క్షీణత చర్మ క్యాన్సర్ వ్యాధిని కలుగజేయును. ఇంకనూ మానవులలో వ్యాధి నిరోధక శక్తిని తగ్గించును.

UV కిరణములు మొక్కల ప్రోటీన్‌లను భాధింపజేయును. ఇది ప్రమాదకరమైన కణ ఉత్పరివర్తనాలకు దారితీయును.

UV కిరణాలు తేలెడు వృక్ష జాతుల పెరుగుదలను భాధించును. దీనివలన సముద్రపు ఆహార గొలుసునకు ఆటంకము కలుగును మరియు చేపల ఉత్పత్తిని తగ్గించును.

15.5 నీటి కాలుష్యము

ఒక ప్రాణి జీవించడానికి నీరు ఆవశ్యకమైనది, నీరు లేని జీవితము ఊహించుటకు వీలుకాదు. జలోరక్షతి రక్షిత: – " నీటిని పొదుపు చేయండి ఆ నీరు మిమ్మల్ని కాపాడును" అనే సూక్తి నీటి ఆవశ్యకతను తెలుపుతుంది. ఇటువంటి సూక్తులు నీటిని పొదుపుచేయమని సూచించును. నీటిని పొదుపు చేయడమే కాకుండా, దాని నాణ్యత నిర్వహణ కూడా అంతే ప్రాముఖ్యత కలది.



పటము 15.6 నీటి కాలుష్యము

ప్రస్తుత కాలంలో మానవ కార్యకలాపాల వలన నీరు కలుషితమగుచున్నది మరియు త్రాగునీరు లభించుట రోజురోజుకి దుర్లభం అగుచున్నది. నీటి నాణ్యతను తగ్గించు విధముగా అన్యపదార్థాలు

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 15.indd 275 5/6/2022 6:32:06 PM

లేదా ఉష్ణము వంటి కారకాలు నీటిలో చేరుటను నీటి కాలుష్యము అందురు. దీనివలన ఈ నీరు ఆరోగ్యానికి ప్రమాదకరమైనదిగాను మరియు ఉపయోగించుటకు వీలు కానిదిగా మారుచున్నది.

సహజముగాను మరియు మానవ కార్యకలాపాల మూలంగాను నీటి కాలుష్యము ఏర్పడుచున్నది. నీటి కాలుష్య మూలాధారములు బిందు ఆధారము (point source) మరియు బిందేతర ఆధారము (Non-point source) అని వర్గీకరింపబడినవి.

కాలుష్యమునకు కారణమైన మూలాధారముల ఉత్పత్తిని సులభముగా గుర్తించదగినదిగా ఉండినచో దానిని బిందు ఆధారము అందురు. ఉదాహరణకు : పురపాలక, పారిశ్రామిక వ్యర్థ నీటి గొట్టాలు.

బిందేతర ఆధారము సులభంగా గుర్తించుటకు వీలుకాదు. ఉదాహరణ : వ్యవసాయ వ్యర్థ నీరు, మైనింగ్ వ్యర్థాలు, ఆమ్ల వర్షము, వరద నీటి కాలువలు మరియు నిర్మాణ అవక్షేపాలు మొదలగునవి.

పట్టిక 15.2 ప్రధాన నీటి కాలుష్యకాలు మరియు వాటి ఆధారములు.

వ.సం	కాలుష్యకాలు	ఆధారములు
1	సూక్ష్మజీవులు	గృహాల నుండి వెలువడే వ్యర్థపదార్థాలు, మురుగునీరు, పేడకుప్పలు.
2	కర్బన వ్యర్థ పదార్థాలు	గృహాల నుండి వెలువడు వ్యర్థపదార్థాలు, జంతువుల విసర్జనములు, ఆహార పరిశ్రమల నుండి వెలువడు వ్యర్థాలు, డిటర్జెంట్లు మరియు క్రుళ్ళిపోయిన మృత జంతువులు మరియు మొక్కలు.
3	మొక్కల పోషకాలు	రసాయన ఎరువులు
4	భారలోహాలు	భారలోహాలను ఉత్పత్తి చేయు పరిశ్రమలు
5	అవక్షేపాలు (Sediments)	వ్యవసాయము మరియు గనుల త్రవ్వకము వలన ఏర్పడు మట్టిక్షీణత
6	కీటక నాశినిలు	కీటకాలు, శీలీంద్రములు మరియు కలుపు మొక్కలను చంపడానికి వాడే రసాయన పదార్థాలు.
7	రేడియోధార్మిక పదార్థాలు	యురేనియం గల ఖనిజాలను వెలికితీయు పరిశ్రమలు.
8	ఉష్ణము	పరిశ్రమలలో చల్లబరుచుటకు ఉపయోగించబడిన నీరు

15.6 నీటి కాలుష్యానికి గల కారణాలు

(i) సూక్ష్మజీవుల శాస్త్రము (వ్యాధికారక క్రిములు)

వ్యాధి కారక క్రిములైన బ్యాక్టీరియా, వైరస్‌లు, మరియు ప్రోటోజోవాలు వంటివి, వ్యాధిని కలుగజేయు సూక్ష్మజీవులు అతి ప్రమాదకరమైన నీటి కాలుష్యకాలు అగును.

ఇవి గృహముల నుండి వెలువడు వ్యర్థాలు మరియు జంతు విసర్జకాల నుండి ఉత్పన్నము అగును. చేపలు మరియు గుల్ల చేప (shellfish) కలుషితము అగుట వలన వీటిని ఆహారంగా తీసుకొను ప్రజలు ఆనారోగ్యానికి గురి అవుతారు. పోలియో మరియు కలరా వంటి కొన్ని ప్రమాధకరమైన వ్యాధులు, నీటి ద్వారా వ్యాపించును. మానవ విసర్జనలు, జీర్ణాశయ ప్రేగుసంబంధ వ్యాధులను కలిగించ గల ఎశ్చరీషియా కొలి మరియు స్ట్రెప్టోకాకస్ ఫేకాలిస్ వంటి బ్యాక్టీరియాలను కలిగియున్నవి.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 15.indd 276 5/6/2022 6:32:06 PM

(ii) సేంద్రియ వ్యర్థాలు:

ఆకులు, గడ్డి, చెత్త కుప్పలు వంటి సేంద్రియ పదార్థాలు కూడా నీటిని కలుషితం చేయును. నీటిలో త్రేలెడు మొక్కలు అధిక పరిమాణంలో పెరుగుట వలన నీటి కాలుష్యము ఏర్పడుతుంది. నీటిలో గల సూక్ష్మజీవులు, ఈ సేంద్రియ పదార్థాలను విచ్ఛిన్నము గావించుటకు నీటిలో కరిగియున్న ఆక్సిజన్‌ను వినియోగించుకొంటాయి.

యుట్రొఫికేషన్:

యుట్రొఫికేషన్ అనునది, నీటి వనరులు అధిక మొత్తములో పోషకాలను పొందుట వలన అధికమైన మొక్కల పెరుగుదలను (శైవలాలు మరియు ఇతర కలుపు మొక్కలు) ప్రేరేపించు ప్రక్రియ అగును. నీటి వనరులలో ఏర్పడు అధికమైన మొక్కల పెరుగుదలను శైవ / నాచు పటలము (algae bloom) అని అందురు.

ఇటువంటి అధికమైన శైవలాల పెరుగుదల కారణంగా నీటి ఉపరితలము మూసి ఉంచబడి, నీటిలో గల ఆక్సిజన్ సాంద్రతను తగ్గిస్తుంది. అనగా, శైవ పటలమును ఆవరించిన నీరు, నీటి యందు నివసించు ఇతర జీవరాశుల పెరుగుదలను నిరోధించును. అధిక పోషక నీటి నిల్వలు మొక్కల ఉత్పత్తిని పెంపొందించుట వలన ఆక్సిజన్ కొరత ఏర్పడి ఇతర జీవరాశుల జీవనమును నాశనము చేయు ఈ ప్రక్రియ కారణంగా ఏర్పడు జీవ వైవిద్య క్షీణతను యుట్రొఫికేషన్ అంటారు.

జీవ రసాయన ఆక్సిజన్ ఆవశ్యకత

20°C ఉష్ణోగ్రత వద్ద 5 రోజుల కాలవ్యవధిలో 1 లీ నీటిలో గల సేంద్రీయ వ్యర్థాలను విచ్ఛిన్నము గావించుటకు సూక్ష్మజీవులచే వినియోగించబడు మొత్తం ఆక్సిజన్ యొక్క మిల్లీగ్రాము పరిమాణమును జీవ రసాయన ఆక్సిజన్ ఆవశ్యకత (BOD) అందురు దీని విలువను ppm లలో కొలుస్తారు.

నీటి కాలుష్య పరిమాణాన్ని కొలుచుటకు BODని ఉపయోగిస్తారు. స్వచ్ఛమైన నీటి BOD విలువ 5 ppm ల కంటే తక్కువగా ఉండును. అదే సమయంలో కలుషిత నీటి BOD విలువ 17 ppm లేదా అంతకన్నా అధికముగా ఉండును.

రసాయన ఆక్సిజన్ ఆవశ్యకత

BOD విలువలను కొలుచుటకు 5 రోజులు అవసరమగును. కావున రసాయన ఆక్సిజన్ ఆవశ్యకత (COD) అని పిలువబడు వేరొక పరామితి ద్వారా కొలుస్తారు.

నిర్దిష్ట నీటి నమూనాలోని సేంద్రియ పదార్థాలను, ఆమ్ల యానకములో 2 గంటల కాల వ్యవధిలో, $K_2Cr_2O_7$ వంటి బలమైన ఆక్సీకరణిచే ఆక్సీకరణము చేయుటకు అవసరమగు ఆక్సిజన్ పరిమాణమును రసాయన ఆక్సిజన్ ఆవశ్యకత (COD) అని నిర్వచించవచ్చును.

(iii) రసాయన వ్యర్థాలు:

లోహాలు మరియు ద్రావణిల వంటి పరిశ్రమల నుండి వెలువడే అన్ని రకముల రసాయన పదార్థములు, చేపలు మరియు ఇతర జలచరాలకు విషపూరితమైనవి.

చేపలు మరియు గుల్ల చేపలలో కొన్ని విషపూరిత క్రిమి నాశకాలు చేరడము వలన, మానవుల ఆహారము విషపూరితమగును. డిటర్జెంట్లు, నూనెలు నీటిపై తేలడము వలన నీటి ప్రాణులకు నష్టము కలుగును. గనుల వ్యర్థాల నుండి విడుదలగు ఆమ్లములు, వివిధ రకాల ఆధారముల నుండి విడుదలగు లవణములు నీటి మూలాధారములను కలుషితం చేయును.

రసాయన నీటి కాలుష్య కారకాల దుష్ప్రభావాలు:

1. కాడ్మియం మరియు పాదరసములు మూత్ర పిండములకు హాని కలిగిస్తాయి.
2. సీసము యొక్క విషతత్వము వలన మూత్రపిండాలు, కాలేయము, మెదడు వంటి అవయవాలలో హానికరమైన ప్రభావాలను కలుగజేయును. అంతేగాక కేంద్రనాడీ మండలమును బాధించును.
3. పాలిక్లోరినేటెడ్ బై ఫినైల్‌లు (PCBs) చర్మ సంబంధిత వ్యాధులను కలిగించును మరియు క్యాన్సర్ కారకాలుగా పనిచేయును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 15.indd 277 5/6/2022 6:32:06 PM

15.7 త్రాగునీటి నాణ్యత

ప్రస్తుత కాలంలో మనలో చాలా మంది సహజంగా లభించు నీటిని ప్రత్యక్షముగా త్రాగుటకు, ఉపయోగించుటకు వెనుకాడుతున్నాము. ఎందుకనగా వేర్వేరు మూలాధారముల నుండి వెలువడు జీవ, భౌతిక మరియు రసాయన కలుషితాలు, ఉపరితల నీరు లేదా భూగర్భ జలముతో కలియుచున్నవి.

ప్రపంచ ఆరోగ్య సంస్థ (WHO) ప్రపంచ స్థాయిలో బ్యూరో ఆఫ్ ఇండియన్ స్టాండర్స్ (BIS) మరియు ఇండియన్ కౌనిల్స్ ఆఫ్ మెడికల్ రీసెర్చ్ (ICMR) వంటి సంస్థలు జాతీయ స్థాయిలో త్రాగునీటి నాణ్యతా ప్రమాణాలను సూచించాయి. 1991లో BIS చేత సూచించబడిన త్రాగు నీటి నాణ్యతను నిర్ణయించు వివరముల ప్రామాణిక పట్టిక 15.3 లో చూపబడినది.

పట్టిక 15.3 త్రాగునీటి కొరకు సిఫార్సు చేయబడిన ప్రామాణిక లక్షణాలు

వరుస సంఖ్య	లక్షణాలు	కావలసిన పరిమితి
I	**భౌతిక రసాయన లక్షణాలు**	
i)	pH	6.5 - 8.5
ii)	కరిగిన ఘన పదార్థాల మొత్తం (TDS)	500 ppm
iii)	కఠినత్వ మొత్తము ($CaCO_3$ మూలంగా)	300 ppm
iv)	నైట్రేట్	45 ppm
v)	క్లోరైడ్	250 ppm
vi)	సల్ఫేట్	200 ppm
vii)	ఫ్లోరైడ్	1 ppm
II	**జీవ లక్షణాలు**	
i)	ఎశ్చరీషియా కొలి (ఇ. కొలి)	ఉండకూడదు
ii)	కొలిఫామ్స్	10కి మించకూడదు (100 మి.లీ నీటి నమూనాలో)

ఫ్లోరైడ్:

త్రాగునీటిలో ఫ్లోరైడ్ అయాన్ లోపము దంత క్షయానికి కారణమగును. నీటిలో కరుగు ఫ్లోరైడ్‌లను చేర్చి ఫ్లోరైడ్ అయాన్ గాఢత 1 ppm వరకు పెంచబడును.

ఫ్లోరైడ్ అయాన్‌లు, దంతాల పై భాగంలో గల హైడ్రాక్సీ అపటైట్ $[3(Ca_3(PO_4)_2.Ca(OH)_2]$ ను అధిక కఠినమైన ఫ్లోర్ అపటైట్ $[3(Ca_3(PO_4)_2.CaF_2]$ గా మార్చుట ద్వారా ఎనామిల్ కఠినమగును.

అయినప్పటికీ ఫ్లోరైడ్ అయాన్‌గాఢత 2 ppm కంటే అధికముగా ఉన్నట్లయితే దంతాలపై గోధుమ రంగు మచ్చలు ఏర్పడుతాయి.అధిక పరిమాణములో గల ఫ్లోరైడ్ ఎముకలకు, దంతములకు హాని కలిగించును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 15.indd 278 5/6/2022 6:32:06 PM

సీసము:

త్రాగునీటిలో 50ppm కంటే అధికమైన సీసపు మలినాలు ఉన్నచో కాలేయము, మూత్రపిండాలు మరియు ప్రత్యుత్పత్తి వ్యవస్థ మొదలగు వాటికి హాని కలుగును.

సల్ఫేట్:

సాధారణ స్థాయిలో ఉన్నప్పుడు సల్ఫేట్ హానికలిగించదు. త్రాగు నీటిలో అధిక గాఢతలో (>500ppm) సల్ఫేట్‌లు ఉన్నచో విరేచనాలను కలిగించును.

నైట్రేట్:

45 ppm కంటే అధికమైన గాఢతలో నైట్రేట్‌లను కలిగియున్న త్రాగునీటిని ఉపయోగించుట వలన పిల్లలకు మిథమోగ్లోబినేమియా (నీలి బిడ్డ వ్యాధి లక్షణము) కలుగును.

కరిగిన ఘన పదార్థముల మొత్తము (TDS):

అత్యధిక లవణాలు నీటిలో కరుగును. ఇవి కాల్షియం, మెగ్నీషియం, పొటాషియం, సోడియం, ఇనుము, వంటి ధన అయాన్‌లను మరియు కార్బోనేట్, బైకార్బోనేట్, క్లోరైడ్, సల్ఫేట్, ఫాస్ఫేట్, నైట్రేట్ వంటి ఋణ అయాన్‌లను కలిగియున్నవి. కరిగిన ఘన పదార్థముల మొత్తము గాఢత 500 ppm కంటే అధికముగా గల త్రాగునీటిని ఉపయోగించుట వలన జీర్ణాశయము మరియు ప్రేగులలో మంటలను కలిగించే అవకాశము కలదు.

15.8 భూ కాలుష్యము



పటము 15.7 భూ కాలుష్యము

నేల అనునది భూమి యొక్క రాతి ఉపరితలాన్ని ఆవరించియున్న సేంద్రియ మరియు అసేంద్రియ పదార్థాలతో కూడిన పలుచని పొర అగును. నేల, భూమి యొక్క పై పొరగా అమరి ఉన్నది. ఇది నేల, మొక్కలు మరియు జంతువులకు ఆధారముగా ఉన్నది.

మొక్కల పెరగుదల మరియు జంతువుల ఆరోగ్యానికి హాని కలుగజేయు విష పదార్థాలు, రేడియోధార్మిక పదార్థాలు, రసాయన లవణాలు మరియు వ్యాధిని కలుగజేయు కారకాలు నేలలో నిరంతరంగా ఏర్పరుచు ప్రక్రియలను "నేల కాలుష్యము" అని నిర్వచించవచ్చును.

భూ కాలుష్యము అనునది నేల యొక్క నిర్మాణము, నేల సారవంతము, భూగర్భ జలము యొక్క నాణ్యత మరియు జీవ పర్యావరణ వ్యవస్థలో గల ఆహారపు గొలుసు మొదలగు వాటిని ప్రభావితము చేయును.

15.8.1 నేల కాలుష్యము యొక్క మూలాధారములు

నేలను కలుషితం చేయు ముఖ్యమైన మూలాధారములు క్రింద వివరించబడ్డాయి.

1) కృత్రిమ ఎరువులు

నేలలోగల పోషకాలు మొక్కల పెరుగుదలకు ఉపయోగపడును. మొక్కలు కార్బన్, హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్ వంటి వాటిని గాలి మరియు నీటి నుండి పొందుచున్నవి. అదే సమయములో నైట్రోజన్, ఫాస్ఫరస్, పొటాషియం, మెగ్నీషియం, కాల్షియం, సల్ఫర్ వంటి అత్యావశ్యక పోషకాలను నేల నుండి గ్రహించుకొనును.

నేలలో గల పోషక లోపమును నివారించుటకు వ్యవసాయదారులు కృత్రిమ ఎరువులను కలుపుతారు. నేలలో అత్యధికమైన ఫాస్ఫేట్ ఎరువుల ఉపయోగము లేదా NPK వంటి కృత్రిమ ఎరువులను అధికముగా ఉపయోగించుట వలన దిగుబడి తగ్గుటకు ఆస్కారము గలదు.

2) క్రిమి సంహారక మందులు

క్రిమి సంహారక మందులు **Pesticides** అనునవి అవాంఛిత జీవులను చంపుటకు లేదా వాటి పెరుగుదలను నిరోధించుటకు ఉపయోగించు

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 15.indd 279 5/6/2022 6:32:34 PM

రసాయనాలు. అయితే ఈ క్రిమి సంహారక మందులు మానవుల ఆరోగ్యముపై ప్రభావాన్ని చూపును. వీటిని క్రింది విధముగా వర్గీకరించవచ్చును.

a. కీటక నాశినులు

DDT, BHC, ఆల్డ్రిన్ వంటి కీటక నాశినులు **Insecticides** నేలలో ఎక్కువ కాలము నిలిచియుండ కలవు. ఇవి నేలలోకి గ్రహించబడును. ఇవి క్యారెట్, ముల్లంగి వంటి వేర్లు ప్రధానంగా గల పంటలను కలుషితం చేయును.

b. శిలీంధ్ర నాశినులు

సాధారణముగా సేంద్రీయ పాదరస సమ్మేళనాలు శిలీంధ్ర నాశినులుగా **Fungicide** ఉపయోగించబడుచున్నవి. ఇవి నేలలో కరిగి అధిక విషపూరితమైన పాదరసమును ఉత్పత్తి చేయును.

c. కలుపు నాశినులు

కలుపు నాశినులు **Herbicides** అనునవి అవాంఛిత మొక్కలను నియంత్రించడానికి ఉపయోగించబడును. వీటిని కలుపు సంహారకాలు (weed killers) అని కూడా పిలుస్తారు. ఉదాహరణ: సోడియం క్లోరేట్ ($NaClO_3$) మరియు సోడియమ్ ఆర్సనైట్ (Na_3AsO_3) చాలా రకముల కలుపు సంహారకాలు క్షీరదాలకు విషతత్వమును కలిగించును.

3) పారిశ్రామిక వ్యర్థాలు

పారిశ్రామిక కృత్యాలు ప్రత్యేకంగా గనులు త్రవ్వుట మరియు తయారీ కార్యకలాపాలు నేల కాలుష్యమునకు అతి ముఖ్య కారకాలు.

పరిశ్రమల నుండి అత్యధిక సంఖ్యలో విషవ్యర్థాలు విడుదలగుచున్నవి. పారిశ్రామిక వ్యర్థాలలో సయనైడ్‌లు, క్రోమేట్‌లు, ఆమ్లములు, క్షారములు మరియు పాదరసము, కాపర్ జింక్, కాడ్మియం మరియు లెడ్ వంటి లోహములు ఇమిడియున్నవి. ఈ పారిశ్రామిక వ్యర్థాలు నేల ఉపరితలంలో చాలా కాలము ఉండి, నేలను ఉపయోగించుటకు వీలు లేకుండా చేయును.

15.9 పర్యావరణ కాలుష్యమును నియంత్రించు వ్యూహాలు

గాలి, నీరు మరియు నేల కాలుష్యమును చదివిన తరువాత బాధ్యత గల పౌరుల వలె పర్యావరణమును రక్షించుటకు, ఖచ్చితంగా బాధ్యతలను తీసుకొనవలెను. మీరు నివసించు ప్రాంతము మాత్రమే కాకుండా, జాతీయ మరియు అంతర్జాతీయ స్థాయిలో, పర్యావరణ కాలుష్యమును నియంత్రించడానికి మీరు చేస్తున్న ప్రయత్నాల గురించి ఆలోచించండి. మనము మన పర్యావరణంలో గల ముప్పును గ్రహించాలి, ఇటువంటి సమస్యలపై అధిక శ్రద్ధ వహించి మన పర్యావరణమును పరిరక్షించుటకు జ్ఞానోదయం కావాలి. పర్యావరణ కాలుష్యమును నియంత్రించడానికి మనము ఈ క్రింది వ్యూహాల గురించి ఆలోచించవచ్చును.

1. వ్యర్థ పదార్థముల నిర్వహణ : వ్యర్థములను సరైన పద్ధతులలో తొలగించుట వలన పర్యావరణ కాలుష్యమును నిరోధించవచ్చును.
2. పునర్వినియోగము: తొలగించబడిన వ్యర్థ పదార్థములను చాలా వరకు పునర్వినియోగము చేసి తిరిగి ఉపయోగించవచ్చును. ఇది భూ ఆక్రమణను తగ్గించి అవసరం లేని వస్తువులను తిరిగి ఉపయోగించు విధంగా మార్చును.
3. కొన్ని ప్రత్యేక పారిశ్రామిక పద్ధతులలో ఉపయోగించు అత్యధిక విషతత్వము కలిగిన ద్రావణిని తొలగించి తక్కువ విషతత్వము గల ద్రావణినిగా ప్రతిక్షేపించుట.
4. తక్కువ పరిమాణము గల సల్ఫర్‌ను కలిగియున్న ఇంధనములను ఉపయోగించుట (ఉదాహరణ: శుద్ధీకరించబడిన నేల బొగ్గు)
5. అత్యధికముగా చెట్లను పెంచుట.
6. వాహనములు వెలువరచు పొగను నియంత్రించుటకు అవసరమైన చర్యలు తీసుకొనుట.

పర్యావరణ కాలుష్యాన్ని నియంత్రించే ప్రయత్నంలో పర్యావరణ అనుకూల రసాయనాలను సంశ్లేషణ చేయగల విజ్ఞానశాస్త్ర అభివృద్ధికి కారణమగు " హరిత రసాయన శాస్త్రము" అనే విభాగమును అభివృద్ధి చేశారు.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 15.indd 280 5/6/2022 6:32:34 PM

15.10 హరిత రసాయన శాస్త్రము

హరిత రసాయన శాస్త్రము అనునది, ప్రమాదకరమైన పదార్థముల యొక్క ఉపయోగం లేక నిర్మాణమును తగ్గించడానికి లేదా తొలగించడానికి, ఉత్పత్తులు మరియు ప్రక్రియలు వంటి వాటిని ప్రోత్సహించే ఒక రసాయన తత్వము అగును.

దీని కొరకు శాస్త్రవేత్తలు పర్యావరణ అనుకూల సమ్మేళనాలను ఉత్పత్తి చేయు పద్ధతులను అభివృద్ధి చేయుటకు ప్రయత్నిస్తున్నారు. ఈ క్రింది ఉదాహరణల నుండి, సాంప్రదాయ పద్ధతి మరియు హరిత పద్ధతి అనే రెండు విధాలుగా స్టైరీన్‌ను తయారుచేయు చర్యలను పరిశీలించుట వలన దీనిని స్పష్టంగా అర్థం చేసుకోవచ్చును.

సాంప్రదాయ పద్ధతి

ఈ పద్ధతి రెండు దశలలో జరుగుతుంది. కార్సినోజెనిక్ (కాన్సర్‌ను కలిగించు) బెంజీన్, ఇథిలీన్‌తో చర్యనొంది ఈథైల్ బెంజీన్‌ను ఏర్పరచును. తరువాత ఈథైల్ బెంజీన్ Fe_2O_3/ Al_2O_3 ను ఉపయోగించి డీహైడ్రోజనీకరణము చేయబడి స్టైరీన్‌ను ఇచ్చును.

హరిత పద్ధతి

కార్సినోజెనిక్ (కాన్సర్‌ను కలిగించు) బెంజీన్‌ను నివారించుటకు ఖరీదు తక్కువ మరియు పర్యావరణ సురక్షితమైన జైలీన్‌ల (xylenes) తో హరిత పద్ధతిలో చర్య ప్రారంభించబడును.

15.10.1. నిత్య జీవితంలో హరిత రసాయన శాస్త్రము

నిత్య జీవితంలో హరిత రసాయన శాస్త్రము యొక్క కొన్ని సహకారములు ఈ క్రింద ఇవ్వబడినవి.

(1) డ్రైక్లీనింగ్ ద్వారా బట్టలను శుభ్రం చేయుట

బట్టలను ఉతుకుటకు ఉపయోగించబడు టెట్రాక్లోరో ఎథిలీన్ భూగర్భమును కలుషితము చేయును, ఇది కాన్సర్‌ను కలిగిన కారకము అగును. టెట్రాక్లోరో ఎథిలీన్‌కు బదులుగా ద్రవీకరించబడిన CO_2 ను సరైన డిటర్జెంటు చేర్చి ఉపయోగించబడుచున్నది. ద్రవీకరించబడిన CO_2 భూగర్భ జలమునకు హానిని కలిగించదు. ప్రస్తుతం బట్టలను శుభ్రం చేయు లాండ్రీలలో H_2O_2 ఉపయోగించబడుచున్నది. దీనివలన మంచి ఫలితములు వచ్చుచున్నవి మరియు తక్కువ నీరు మాత్రమే వినియోగించబడుచున్నది.

(2) కాగితమును శుభ్రపరచుట

సాంప్రదాయ పద్ధతిలో క్లోరిన్‌తో శుభ్రపరచబడును, ప్రస్తుతం ఉత్ప్రేరక సమక్షంలో H_2O_2 ను ఉపయోగించి కాగితము శుభ్రపరచబడుచున్నది.

(3) రసాయనములను సంశ్లేషించుట

ప్రస్తుతం, అసిటాల్డిహైడ్ వాణిజ్యపరంగా జలమాధ్యమంలో ఈథీన్‌ను అయానిక ఉత్ప్రేరక సమక్షంలో ఒకే దశలో ఆక్సీకరణము చేసి పొందబడుచున్నది. ఈ పద్ధతిలో 90% ఉత్పన్నము లభించు చున్నది.

$$\underset{\text{ఈథీన్}}{CH_2 = CH_2} + O \xrightarrow[Pd(II)\ /Cu\ (II)]{\text{ఉత్ప్రేరకము}} \underset{\text{అసిటాల్డిహైడ్}}{CH_3CHO}$$

(4) పెట్రోల్‌కు బదులుగా, వాహనములలో మిథనోల్‌ను ఇంధనముగా ఉపయోగించబడును.

(5) వేపకు సంబంధించిన క్రిమి సంహారక మందులను సంశ్లేషణ చేయబడెను. ఇవి క్లోరినీకరణము గావించిన హైడ్రోకార్బన్‌ల కంటే అత్యధిక సురక్షితమైనవి.

ప్రతి వ్యక్తికి కాలుష్యమును నివారించుటలో మన వాతావరణమును మెరుగుపరుచుటలో ముఖ్య పాత్ర ఉంది. పర్యావరణ పరిరక్షణకు మనమే బాధ్యులము. మనము మన పర్యావరణమును కాపాడుకొని తరువాత తరానికి పరిశుభ్రమైన భూమిని అందిద్దాం.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 15.indd 281 5/6/2022 6:32:34 PM

సారాంశము

పర్యావరణ రసాయన శాస్త్రము పర్యావరణంలో ముఖ్య పాత్ర పోషిస్తుంది. పర్యావరణంలో సంభవించు రసాయన మరియు జీవ రసాయన ప్రక్రియలను గూర్చి అధ్యయనం చేయుటను పర్యావరణ రసాయనశాస్త్రం అందురు. ప్రతి సంవత్సరం జూన్ 5 న ప్రపంచ పర్యావరణ దినోత్సవం జరుపబడుచున్నది.

పర్యావరణ కాలుష్యము

పర్యావరణ కాలుష్యము అనగా, జీవులపై దుష్ప్రభావాలను కలుగజేయు విధంగా, మన వాతావరణంలో జరుగు అవాంఛిత మార్పులు.

పర్యావరణాన్ని కలుషితం చేయు కాలుష్య కారకాలు సాధారణంగా వేగంగా ప్రమగ్గునవి (ఉదా: వ్యర్థ కూరగాయలు) నెమ్మదిగా ప్రమగ్గునవి (ఉదా: వ్యవసాయ వ్యర్థాలు) మరియు ప్రమగ్గని జీవ వ్యర్థములు (ఉదా: DDT, ప్లాస్టిక్ పదార్థములు) అని వర్గీకరించబడెను.

వాతావరణ కాలుష్యము

వాతావరణ కాలుష్యములో ట్రోపో ఆవరణ మరియు స్ట్రాటో ఆవరణ కాలుష్యములు ఇమిడియుండును. ట్రోపో ఆవరణం మరియు స్ట్రాటో ఆవరణం రెండూ భూమి యొక్క జీవావరణమును అత్యధికంగా ప్రభావితం చేస్తాయి. కాబట్టి ఈ ప్రాంతములలో కాలుష్యం గురించి అధ్యయనం చేయుట చాలా అవసరమగును.

ట్రోపోఆవరణ కాలుష్యము

ట్రోపో ఆవరణము అనునది మానవులు, జంతువులు మరియు మొక్కలు జీవించు వాతావరణము యొక్క క్రింది ప్రాంతము. SO_x, NO_x,CO,CO_2,O_3 హైడ్రోకార్బన్‌ల వంటి వాయు కాలుష్య కారకములు, ధూళి, పొగమంచు, నల్లనిపొగ, మంచుపొగ వంటి రేణువులు ట్రోపో ఆవరణమును కాలుష్య పరచును.

ఆమ్ల వర్షము

వర్షపు నీటి PH విలువ 5.6 కంటే తక్కువగా ఉండిన దానిని ఆమ్లవర్షము అందురు. ఆమ్ల వర్షము అనునది మానవుల వివిధ కార్యకలాపాల వలన వాతావరణములోనికి చేరిన సల్ఫర్ మరియు నత్రజని ఆక్సైడ్‌ల వలన ఏర్పడు ఉపఉత్పన్నములు. ఇది భవనములు, శిలలు మరియు వివిధ స్మారక చిహ్నాల బాధింపుకు గురిచేయును. నదులు మరియు చెరువుల వంటి జలాశయాలలో చేరు ఆమ్ల వర్షము వలన సూక్ష్మజీవులు, నీటిలో నివసించు మొక్కలు మరియు చేపలు తొందరగా బాధింపుకు గురియగును.

హరిత గృహ ప్రభావము

భూమి వేడెక్కుట అనే ప్రక్రియను హరిత విప్లవము అందురు. వాతావరణంలో కలిగియున్న CO_2, CH_4, O_3, CFC, N_2 మరియు నీటి ఆవిరి వంటివి హరిత విప్లవ వాయువులుగా పనిచేస్తాయి. హరిత విప్లవ వాయువులు ఉష్ణమును నిలుపుకునే సామర్థ్యాన్ని విశ్వ ఉష్ణ సామర్థ్యం (GWP) అందురు. హరిత విప్లవ వాయువుల యొక్క GWP ను ఆధారముగా గల క్రమము $CFC>N_2O>CH_4>CO_2$ గా నున్నది.

స్ట్రాటో ఆవరణ కాలుష్యము

స్ట్రాటో ఆవరణము అనునది, ట్రోపో ఆవరణమునకు పైన 50 కి.మీ వరకు వ్యాపించియున్నది.

ఓజోన్ పొర క్షీణత

స్ట్రాటో ఆవరణంలో కనిపించే ఓజోన్ పొర జీవులను హానికరమైన UV వికిరణముల నుండి రక్షిస్తుంది. అయితే మానవులు ఉపయోగించే ఓజోన్ క్షీణించే పదార్థములు (ODS) ఓజోన్ పొరను క్షీణింపచేయుచున్నవి. ప్రపంచ వ్యాప్తంగా అవగాహన పెంచు విధంగా ప్రపంచ సమాఖ్య ప్రతి సంవత్సరం సెప్టంబర్ 16 ను "ఓజోన్ పొర రక్షక దినము" గా జరుపుకోవాలని నిర్ణయించినది.

నీటి కాలుష్యము

నీరు జీవన అమృతము అయితే ఇది బిందు మరియు బిందేతర మూలముల ద్వారా కలుషితమగుచున్నది. ప్రపంచ ఆరోగ్య సంస్థ (WHO) మరియు బ్యూరో ఆఫ్ ఇండియన్ స్టాండర్డ్స్ (BIS) మరియు ఇండియన్ కౌన్సిల్ ఆఫ్ మెడికల్ రీసర్చ్ (ICMR) వంటి సంస్థలు త్రాగునీటి

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 15.indd 282 5/6/2022 6:32:34 PM

నాణ్యతకు ప్రమాణాలను సూచించారు.

భూ కాలుష్యము

సారవంతమైన పదార్థము humus తో మూయబడివున్న లిథోస్ఫియర్‌ను నేల అంటారు. మొక్కల పెరుగుదలకు అవసరమైన నీటిని మరియు అన్ని పోషకాలను పైన గల నేల అందిస్తుంది. పారిశ్రామిక వ్యర్థాలు, కృత్రిమ ఎరువులు మరియు క్రిమి సంహారక మందులు నేల కాలుష్యమునకు కారణమవుతాయి.

వ్యర్థ పదార్థముల నిర్వహణ

పర్యావరణ కాలుష్యాన్ని నియంత్రించే వ్యూహాలను వ్యర్థ పదార్థాల నిర్వహణ అంటారు. వ్యర్థ పదార్థాల నిర్వహణలో వ్యర్థాలను తగ్గించడం మరియు సరియైన పద్ధతిలో పారవేయడం అనునది ఉంటుంది. వ్యర్థాలు ఘన, ద్రవ మరియు వాయువు అను మూడు రూపములలో ఉత్పత్తి అవుతాయి. ఘన వ్యర్థాలను వేరుచేయడం, డంపింగ్, భస్మీకరణము మరియు కంపోస్టింగ్ ద్వారా పారవేయవచ్చును.

హరిత రసాయన శాస్త్రము

పర్యావరణ కాలుష్యమును నియంత్రించే ప్రయత్నముల ఫలితంగా పర్యావరణమునకు అనుకూలమైన రసాయనముల సంశ్లేషణ విజ్ఞాన శాస్త్ర అభివృద్ధికి కారణమగు ఈ విభాగమును 'హరిత రసాయన శాస్త్రము' అని అందురు. హరిత రసాయన శాస్త్రము అంటే పర్యావరణమునకు అనుకూలమైన రసాయన సంశ్లేషణ శాస్త్రము అని భావము.

మూల్యాంకనము

I. సరైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము.

1. భూమి చుట్టూ గల వాయువులతో ఆవరించియున్న పొరను వాతావరణము అని చెప్పబడును. ఎత్తు 11 నుండి 50 కి.మీ వరకు మధ్య గల ప్రాంతమును _____

అ) ట్రోపో ఆవరణము ఆ) మీసో ఆవరణము

ఇ) ఉష్ణ ఆవరణము ఈ) స్ట్రాటో ఆవరణము

2. ఈ క్రింది వాటిలో జీవావరణ శాస్త్రంలో సహజ మరియు మానవ కార్యకలాపాల వలన అవరోధమును కలిగించునది ఏది?

అ) అడవి నిప్పు ఆ) వరదలు

ఇ) ఆమ్ల వర్షము ఈ) హరిత గృహ ప్రభావము

3. భోపాల్ గ్యాస్ విషాదము అనునది _____ యొక్క ప్రభావము

అ) ఉష్ణకాలుష్యము ఆ) వాయు కాలుష్యము

ఇ) అణు కాలుష్యము ఈ) భూ కాలుష్యము

4. రక్తంలోని హీమోగ్లోబిన్ _____ లతో కలిసి కార్బాక్సిలీ హిమోగ్లోబిన్‌ను ఏర్పరుచును.

అ) కార్బన్ డయాక్సైడ్

ఆ) కార్బన్ టెట్రా క్లోరైడ్

ఇ) కార్బన్ మోనాక్సైడ్

ఈ) కార్బానిక్ ఆమ్లము

5. హరిత గృహ వాయువుల వరుస క్రమము ఏ GWP ఆధారంగా ఉంటుంది.

అ) CFC > N_2O > CO_2 > CH_4

ఆ) CFC > CO_2 > N_2O > CH_4

ఇ) CFC > N_2O > CH_4 > CO_2

ఈ) CFC > CH_4 > N_2O > CO_2

6. రద్దీగా ఉన్న పెద్ద నగరాలలో ఏర్పడు కాంతి రసాయన పొగమంచు ప్రధానంగా కలిగియుండును.

అ) ఓజోన్, SO_2 మరియు హైడ్రోకార్బన్‌లు

ఆ) ఓజోన్, PAN మరియు NO_2

ఇ) PAN, పొగ మరియు NO_2

ఈ) హైడ్రోకార్బన్‌లు, SO_2 మరియు CO_2

7. సాధారణ వర్షపు pH విలువ

అ) 6.5 ఆ) 7.5

ఇ) 5.6 ఈ) 4.6

8. ఓజోన్ పొర క్షీణత _____ ఏర్పరచునది.

అ) అటవి నిప్పు ఆ) యూట్రోపకరణము

ఇ) జీవ అభివృద్ధి ఈ) భూమి వేడెక్కుట

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 15.indd 283 5/6/2022 6:32:34 PM

9. క్రింద ఇవ్వబడిన వాటిలో తప్పు ప్రకటనను గుర్తించుము

అ) స్వచ్ఛమైన నీరు 5 ppm కంటే తక్కువగా BOD విలువను కలిగివుండును.

ఆ) హరిత గృహ ప్రభావము అనునది భూమి వేడెక్కుట అని కూడా పిలువబడును.

ఇ) గాలిలో గల సూక్ష్మ ఘన కణాలను కణ కాలుష్య కారకాలు అని అందురు.

ఈ) జీవ గోళము అనునది భూమి చుట్టూ ఆవరించియున్న రక్షక కవచము.

10. CO వాతావరణములో జీవించివుండుట ప్రమాదకరము ఎందుకనగా

అ) ఆక్సిజన్‌తో కలిసి CO_2 ను ఏర్పరుచును.

ఆ) కణజాలాల యొక్క సేంద్రియ పదార్థాన్ని తగ్గించును.

ఇ) హిమోగ్లోబిన్‌తో కలిసి ఆక్సిజన్‌ను గ్రహించే సామర్థ్యము లేనట్లుగా మార్చును.

ఈ) రక్తాన్ని పలుచన చేయును.

11. మోటారు వాహనాలనుండి వాతావరణములోనికి వెలువడు నైట్రోజన్ ఆక్సైడ్‌లు మరియు హైడ్రోకార్బన్‌లు _____ ను ఉపయోగించి నియంత్రించబడును.

అ) కంకర గది

ఆ) స్క్రబ్బర్‌లు (వ్యర్థ పదార్థ శుద్ధీకరణ బ్రష్‌లు)

ఇ) ట్రిక్లింగ్ ఫిల్టర్‌లు

ఈ) ఉత్ప్రేరక కన్వర్టర్లు

12. జీవ రసాయన ఆక్సిజన్ అవసరము పరిమాణము 5 ppm కంటే తక్కువగా కలిగియున్న నీటి నమూనాను సూచించునది.

అ) అధిక కాలుష్యము

ఆ) తక్కువ మోతాదులో కరిగిన ఆక్సిజన్

ఇ) అధిక మోతాదులో కరిగిన ఆక్సిజన్

ఈ) తక్కువైన COD

13. పట్టిక I ను పట్టిక II చే జతపరచి, క్రింద ఇవ్వబడిన గుర్తులకు సరియైనది గుర్తించండి.

పట్టిక I		పట్టిక II	
A	ఓజోన్ పొర క్షీణత	1	CO_2
B	ఆమ్లవర్షము	2	NO
C	కాంతి రసాయన పొగమంచు	3	SO_2
D	హరిత గృహ ప్రభావము	4	CFC

గుర్తులు:

	A	B	C	D
అ	3	4	1	2
ఆ	2	1	4	3
ఇ	4	3	2	1
ఈ	2	4	1	3

14.

పట్టిక I		పట్టిక II	
A	రాతికుష్టు వ్యాధి	1	CO
B	జీవ వైవిద్యము	2	హరితగృహ ప్రభావము
C	భూమి వేడెక్కుట	3	ఆమ్లవర్షము
D	హిమోగ్లోబిన్‌తో కలియుట	4	DDT

గుర్తులు:

	A	B	C	D
అ	1	2	3	4
ఆ	3	4	2	1
ఇ	2	3	4	1
ఈ	4	2	1	3

క్రింద ఇవ్వబడిన ప్రశ్నలకు ప్రకటన **(A)** మరియు కారణము (R) మొదలగునవి ఇవ్వబడియున్నవి. ఒక్కొక్క ప్రశ్నకు క్రింద ఇవ్వబడిన సరియైన వాటిని గుర్తించండి.

i) (A) మరియు (R) రెండూ సరి అయినవి మరియు (R) అనేది (A) యొక్క సరైన సమాధానమగును.

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 15.indd 284 5/6/2022 6:32:34 PM

ii) (A) మరియు (R) రెండూ సరి అయినవి, మరియు (R) అనేది (A) యొక్క సరైన సమాధానము కాదు.

iii) (A) మరియు (R) సరైనవి కాదు

iv) (A) సరైనది (R) తప్పు

15. **ప్రకటన** (A): జలాశయములో గల నీటి యొక్క BOD విలువ 5 ppm కంటే ఎక్కువగా ఉన్నట్లయితే అది అధికంగా కలుషితమైనవి.

కారణము (R) : జీవ రసాయన ఆక్సిజన్ అవసరము అగు అధిక బ్యాక్టీరియాలను కలిగియున్న నీరు అని అర్థము.

అ) i ఆ) ii

ఇ) iii ఈ) iv

16. **ప్రకటన (A):** క్లోరినీకరణము చేయబడిన క్రిమిసంహారాలను అధికముగా వినియోగించుట వలన నేల మరియు నీటి కాలుష్యమును ఏర్పరుచును.

కారణము (R) : ఈ రకమైన క్రిమి సంహారములు మ్రగ్గనివి.

అ) i ఆ) ii

ఇ) iii ఈ) iv

17. **ప్రకటన (A):** ట్రోపో ఆవరణములో ఆక్సిజన్ కీలక పాత్ర వహించును.

కారణము (R): ట్రోపో ఆవరణములో అన్ని జీవరాశుల కార్యకలాపాలకు జీవక్రియలకు భాద్యత వహించదు.

అ) i ఆ) ii

ఇ) iii ఈ) iv

II. క్రింది ప్రశ్నలకు సంక్షిప్తముగా సమాధానము లిమ్ము

18. నీటిలో కరిగియున్న ఆక్సిజన్ జలచరాల జీవనానికి, నీటిలో కరిగియున్న ఆక్సిజన్ కొలత తగ్గడానికి ఏ ప్రక్రియలు బాధ్యత వహించును.

19. భూమి యొక్క ట్రోపోవరణములో హరిత గృహ వాయువులు కనిపించకుండా పోయినచో ఏమి జరుగును?

20. పొగ మంచును నిర్వచించండి.

21. భూమి యొక్క రక్షక కవచము అని దేనిని చెప్పబడును? ఎందుకు?

22. మ్రగ్గు కాలుష్య కారకాలు మరియు మ్రగ్గని కాలుష్య కారకాలు అనగా ఏమి?

23. కాంతి రసాయన పొగమంచులో ఓజోన్ ఎక్కడ నుండి వస్తుంది?

24. ఒక వ్యక్తి పట్టణంలోని కార్పొరేషన్ సరఫరా చేసిన నీటిని ఉపయోగిస్తున్నాడు. నీటి కొరత కారణంగా భూగర్భ జలాలను ఉపయోగించుట ప్రారంభించాడు. అప్పుడప్పుడు అతడు విరేచనాలకు గురి అయినాడు దానికి గల కారణాలు ఏమి?

25. హరిత రసాయన శాస్త్రము అనగానేమి?

26. హరిత గృహ ప్రభావము ఏ విధంగా భూమి వేడెక్కుటకు ఎలా కారణము అవుతుందో వివరించండి?

27. BIS సూచించిన త్రాగునీటి నాణ్యతా ప్రమాణాలను ప్రస్తావించండి.

28. పొగ మంచు అనగానేమి? కాంతి రసాయన పొగమంచు నుండి సాంప్రదాయ పొగమంచు ఎలా బేధించును.

29. కాలుష్య కారకాలు అనగానేమి? ఏవేని మూడింటిని గురించి వివరించండి?

11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 15.indd 285 5/6/2022 6:32:34 PM

30. క్రిమి సంహారక మందులు పంట ఉత్పత్తి పెంచినప్పటికీ అవి జీవరాశులను ఎక్కువగా బాధింపచేస్తాయి. క్రిమి సంహారక మందుల బాధింపు చర్యలను గురించి వివరించండి.

31. ఈథేన్ గాలిలో పూర్తిగా మండి CO_2 ను ఇచ్చును. అయిన తక్కువ మోతాదులో గాలిలో CO ను ఇచ్చును. ఈ రకమైన వాయువులు మోటారు వాహనాల నుండి వెలువడు వాయువులలోనూ ఉండునట్లు తెలియచున్నది. CO మరియు CO_2 ఈ రెండునూ ట్రోపో ఆవరణపు కాలుష్య కారకాలు.

i) ఈ వాయువులతో కలిసినపుడు ఏర్పడు ప్రమాదాలు ఏమి?

ii) కాలుష్యాలు ఏ విధంగా మానవ శరీరానికి బాధింపు కలుగజేయును.

32. రసాయన చర్యల ఆధారంగా స్ట్రాటో ఆవరణములో గల ఓజోన్ పొర క్షీణించడానికి CFC లు ఎలా కారణము అవుతాయో వివరించండి?

33. ఆమ్ల వర్షము ఎట్లు ఏర్పడుతుంది? దాని యొక్క ప్రభావమును వివరించుము?

34. క్రింది వాటికి గల భేదములను వ్రాయండి.

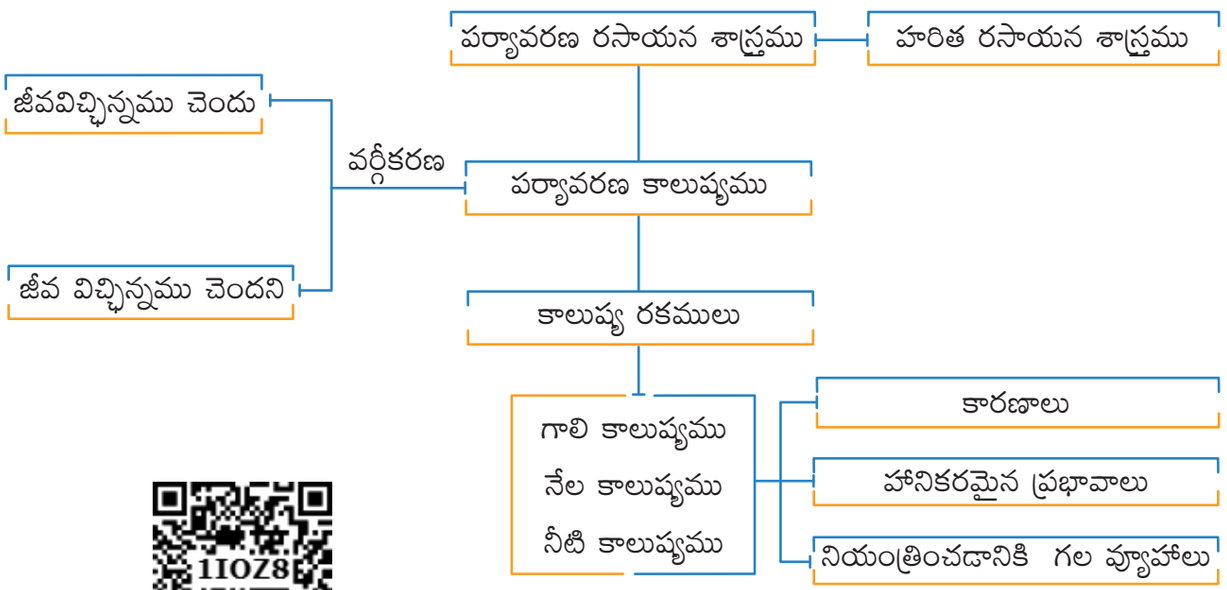
(i) BOD మరియు COD

(ii) సజీవ రేణు మరియు నిర్జీవ రేణు కాలుష్యకములు

35. మన రక్తములో కార్బన్ మోనాక్సైడ్ వలన ఎలా ఆక్సిజన్ లోపము ఏర్పడుతుందో వివరించుము? దాని ప్రభావమును తెలపండి.

36. మన పర్యావరణమును కాలుష్యము నుండి రక్షించడానికి మీరు సూచించే వివిధ పద్ధతులు ఏమిటి?

భావనా చిత్రము



11th Chemistry_Telugu_Meduim_Unit 15.indd 286 5/6/2022 6:32:34 PM

ప్రయోగములు

అసేంద్రియ రసాయన గుణాత్మక విశ్లేషణ

విద్యార్థులకు సూచనలు

- విద్యార్థులు తప్పనిసరిగా ఒక పరిశీలనా నోటు పుస్తకము (Observation Book) మరియు ఒక శాశ్వత ప్రయోగశాల నోటు పుస్తకమును (Record Book) కలిగియుండవలెను.
- విద్యార్థులు ప్రయోగశాలలో భద్రతా కంటి అద్దాలు మరియు పైచొక్కా (Overcoat) ఉపయోగించవలెను.
- ఏ ఒక్క చర్యా కారకమును తాకుటకు, రుచి చూచుటకు అనుమతిలేదు. ఏదైనా చర్యా కారకము అనుకోకుండా చర్మముపైన పడినచో వెంటనే నీటితో కడుగవలెను.
- విద్యార్థులు ప్రయోగశాలలో ఏదైనా వాయువు లేక ఆవిరిని నేరుగా పీల్చకూడదు.
- ఏదైనా ద్రావణమును ఉపయోగించుటకు డ్రాపర్‌ను ఉపయోగించవలెను. లవణమును తీసుకొనుటకు స్పాచులా (పొడవైన చెంచా) ను ఉపయోగించవలెను. పరీక్ష నాళికను వేడిచేయునపుడు అంచు భాగమును విద్యార్థుల ముఖము వైపునకు ఉంచుకొనకూడదు.
- ప్రయోగశాలలో ఏదైన అపాయము సంభవించినచో వెనువెంటనే ఉపాధ్యాయునికి సమాచారం అందించవలెను.
- ప్రయోగ సమయము నందు ఇవ్వబడిన క్రమాత్మక ప్రయోగ విధానమును అనుసరించవలెను.
- ఒక్కొక్క పరీక్షలో దానిలో ఇమిడియున్న రసాయన శాస్త్రమును అర్థము చేసుకోవలెను. అనుమితి (Inference) భాగమునందు "ఉన్నది (లేక) ఉండవచ్చును" అను పదములు కలవు. దీనిలో "ఉన్నది" అనగా ధన అయాన్ లేక ఋణఅయాన్‌గా నిర్ధారించబడినది అని అర్థం." ఉండవచ్చును" అనునది ప్రయోగము ద్వారా ఉండుటకు అవకాశము గలదు, ఇతర ప్రయోగముల ద్వారా నిర్ధారించవలెనని సూచించును.

లవణముల పట్టిక

1. లెడ్ నైట్రేట్ (Lead Nitrate)
2. కాపర్ సల్ఫేట్ (Copper Sulphate)
3. కాపర్ కార్బోనేట్ (Copper Carbonate)
4. ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్ (Ferric Chloride)
5. జింక్ సల్ఫేట్ (Zinc Sulphate)
6. జింక్ సల్ఫైడ్ (Zinc Sulphide)
7. అల్యూమినియం సల్ఫేట్ (Aluminium Sulphate)
8. అల్యూమినియం నైట్రేట్ (Aluminium Nitrate)
9. కాల్షియం కార్బోనేట్ (Calcium Carbonate)
10. బేరియం క్లోరైడ్ (Barium Chloride)
11. అమ్మోనియం క్లోరైడ్ (Ammonium Chloride)
12. అమ్మోనియం బ్రోమైడ్ (Ammonium Bromide)
13. మెగ్నీషియం సల్ఫేట్ (Magnesium Sulphate)
14. మెగ్నీషియం కార్బోనేట్ (Magnesium Carbonate)
15. మెగ్నీషియం ఫాస్ఫేట్ (Magnesium Phosphate)



11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 287 17-03-2023 14:42:55

ఒక సాధారణ లవణము యొక్క క్రమాత్మక విశ్లేషణ

ఆనయాన్‌ల విశ్లేషణ

ప్రయోగము:

తేది:

వరుస సంఖ్య	ప్రయోగము	పరిశీలన	అనుమితి
1	**రంగు:** లవణము యొక్క రంగును గమనించితిని	నీలి / ఆకుపచ్చ ముదురు గోధుమ	కాపర్ సల్ఫేట్‌గా వుండవచ్చును. ఇనుము / ఫెర్రిక్ లవణముగా ఉండవచ్చును.
2	**వేడిమి చర్య:** పరీక్షనాళికలో కొంత లవణమును తీసుకొని వేడి చేసితిని.	రంగులేని ఘాటైన వాసన గల వాయువు వెలువడినది, ఎర్రని లిట్మస్ కాగితమును నీలి రంగులోనికి మార్చినది. దట్టమైన గాఢ HCl లో ముంచిన గాజు కడ్డీని పరీక్ష నాళిక అంచు వెంబడి వుంచిన తెల్లని పొగలు ఏర్పడినవి.	అమ్మోనియం లవణముగా ఉండవచ్చును.
		ఎరుపు రంగు గల వాయువు, చేప వాసనతో వెలువడినది.	నైట్రేట్ లవణముగా ఉండవచ్చును.
		లవణమును వేడిచేసిన పసుపుగాను చల్లబరచిన తెలుపుగాను మారినది.	జింక్ లవణముగా ఉండవచ్చును.
3.	**జ్వాల పరీక్ష:** వాచ్ గ్లాసులో కొంత లవణమును తీసుకొని దానికి కొన్ని చుక్కల గాఢ HCl ఆమ్లమును కలిపి పేస్ట్‌వలె చేసి గాజు కడ్డీ సహాయంతో బాగుగా కలిపి గాజు కడ్డీ సహాయమున జ్వాల అంచున వుంచితిని	నీలి ఆకుపచ్చ జ్వాల ఏర్పడినది.	కాపర్ లవణముగా ఉండవచ్చును.
		ఆపిల్ ఆకుపచ్చ జ్వాల ఏర్పడినది	బేరియం లవణముగా ఉండవచ్చును.
		ఇటుక ఎరుపు జ్వాల ఏర్పడినది.	కాల్షియం లవణముగా ఉండవచ్చును.
4.	**సజల HCl తో పరీక్ష:** కొంత లవణమును ఒక పరీక్ష నాళికలో తీసుకొని దానికి 1mL సజల HCl ను చేర్చి వేడిచేసితిని.	రంగులేని, వాసనలేని వాయువు వెలువడినది మరియు సున్నపు తేటను పాల వలె మార్చినది.	కార్బోనేట్‌గా వుండవచ్చును.
		రంగులేని మురిగిపోయిన కోడి గ్రుడ్డు వాసన గల వాయువు, లెడ్ అసిటేట్ ద్రావణములో ముంచగా నలుపు రంగులోనికి మార్చినది.	సల్ఫైడ్‌గా వుండవచ్చును.

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 288 17-03-2023 14:42:55

5	**గాఢ H_2SO_4 తో చర్య:** కొంత లవణమును ఒక తేమ లేని పరీక్షనాళికలో తీసుకొని దానికి 0.5mL గాఢ H_2SO_4 ను చేర్చి వేడిచేసితిని.	రంగులేని ఘాటైన వాసన గల వాయువు వెలువడినది. ద్రవ అమ్మోనియాలో ముంచిన గాజు కడ్డీని పరిక్షనాళిక దగ్గర ఉంచిన తెల్లని దట్టమైన పొగలు ఏర్పడినవి.	క్లోరైడ్‌గా ఉండవచ్చును.
		ఎరుపు గోధుమ రంగు వాయువు తడి ఫ్లోరోసీన్ కాగితమును ఆకుపచ్చగా మార్చినది.	బ్రోమైడ్‌గా ఉండవచ్చును.
		ఎరుపు గోధుమ రంగు గల వాయువు, ఆమ్లీకృత ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ కాగితము ఆకుపచ్చగా మార్చినది.	నైట్రేట్‌గా ఉండవచ్చును.
6	**MnO_2 మరియు గాఢ H_2SO_4 తో చర్య:** కొంత లవణమును పరీక్ష నాళికలో తీసుకోని దానికి కొంత MnO_2 మరియు 0.5mL గాఢ H_2SO_4 ఆమ్లమును చేర్చి వేడిచేసితిని.	పసుపు పచ్చని వాయువు వెలువడెను. స్టార్చ్‌అయోడైడ్ కాగితమును నీలి రంగులోకి మార్చినది.	క్లోరైడ్‌గా ఉండవచ్చును.
		ఎరుపు గోధుమ రంగు గల వాయువు వెలువడును. ఫ్లోరోసీన్ కాగితమును ఎరుపు రంగులోకి మార్చినది.	బ్రోమైడ్‌గా ఉండవచ్చును.
7.	**గాఢ H_2SO_4 మరియు రాగి ముక్కలతో పరీక్ష:** పొడి పరీక్ష నాళికలో కొంత లవణమునకు రాగి ముక్కలు మరియు గాఢ H_2SO_4 కలిపి వేడిచేసితిని.	ఎరుపు గోధుమ రంగు గల వాయువు చేపల వాసనతో వెలువడి, తేమగల ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ కాగితమును బ్రౌన్ రంగునకు మార్చినది.	నైట్రేట్‌గా ఉండవచ్చును.
8.	**సజల NaOH ద్రావణముతో చర్య:** కొంత లవణమునకు 1ml సజల NaOH ద్రావణమును చేర్చి వేడిచేసితిని.	ఘాటైన వాసన గల వాయువు వెలువడెను, గాఢ HCl తో తడిపిన గాజు కడ్డీని పరీక్ష నాళిక అంచు వద్ద వుంచిన తెల్లని దట్టమైన పొగలు ఏర్పడినవి.	అమ్మోనియంగా ఉండవచ్చును.
9.	**క్రోమైల్ క్లోరైడ్ పరీక్ష:** కొద్దిగా లవణమునకు $K_2Cr_2O_7$ (పొటాషియం డై క్రోమేట్)ను మరియు కొన్ని చుక్కల గాఢ H_2SO_4 ను కలిపి వేడిచేసితిని. వేరొక పరీక్ష నాళికలోని 0.5mL ద్రావణమునకు NaOH పై ఆవిరిని చొప్పించి పసుపు రంగు ద్రావణము ఏర్పడగా 1mL అసిటిక్ ఆమ్లమును మరియు లెడ్ అసిటేట్‌ను చేర్చితిని.	పసుపు రంగు అవక్షేపము ఏర్పడినది.	క్లోరైడ్‌గా ఉండవచ్చును.

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 289 17-03-2023 14:42:55

సోడియం కార్బోనేట్ సారంతో విశ్లేషించుట

సోడియం కార్బోనేట్ సారం తయారుచేయుట

ఒక 100 mL బీకరు తీసుకొని దానిలో 1 గ్రా ఇచ్చిన లవణమును మరియు 3 గ్రా సోడియం కార్బోనేట్‌ను తీసుకొనుమము. దీనికి 20 గ్రా స్వేదన జలమును పోసి, కలిపి, ద్రావణమును కొంత సేపు మరగబెట్టి, చల్లార్చి ఫనల్‌లోని వడపోత కాగితము సహాయమున వడపోసితిని. వడగట్టినపుడు లభించు ద్రావణమును " సోడియం కార్బోనేట్ సారం" (extract) అందురు.

10.	**హాలైడ్‌ల పరీక్ష:** 1mL Na_2CO_3 సారంనకు సజల HNO_3ను బుడగలు నిలుచునంత వరకు కలిపి 1mL సిల్వర్ నైట్రేట్ ($AgNO_3$) ద్రావణమును చేర్చితిని.	తెల్లని అవక్షేపం ఏర్పడినది. 1mL సజల అమ్మోనియా నందు కరగలేదు.	క్లోరైడ్‌గా నిర్ధారించబడినది.
		లేత పసుపు అవక్షేపం ఏర్పడినది. అమ్మోనియా నందు కరిగినది.	బ్రోమైడ్‌గా నిర్ధారించబడినది.
		నల్లని అవక్షేపం ఏర్పడినది.	సల్ఫైడ్‌గా నిర్ధారించబడినది.
11	**బేరియం క్లోరైడ్ పరీక్ష:** 1mL Na_2CO_3 సారంతో బుడగలు నిలుచనంత వరకు సజల అసిటిక్ ఆమ్లమును ను చేర్చిన పిదప 1mL బేరియం క్లోరైడ్ ద్రావణమును చేర్చితిని.	తెల్లని అవక్షేపం ఏర్పడినది. సజల H_2SO_4 నందు కరగలేదు.	సల్ఫేట్‌గా నిర్ధారించబడినది.
12	**లెడ్ అసిటేట్ పరీక్ష:** 1mL Na_2CO_3 సారంతో పొంగు నిలుచునంత వరకు సజల అసిటిక్ ఆమ్లమును మరియు 1mL లెడ్ అసిటేట్ ద్రావణమును కలిపితిని.	తెల్లని అవక్షేపం ఏర్పడినది. అధిక అమ్మోనియం అసిటేట్ నందు కరిగినది.	సల్ఫేట్‌గా నిర్ధారించబడినది.
13	**గోధుమ రంగు వలయ పరీక్ష:** 1mL 1mL Na_2CO_3 సారంతో సజల H_2SO_4 ను బుడగలు నిలుచునంత వరకు చేర్చిన పిదప అప్పుడే తయారుచేసిన 0.5mL $FeSO_4$ ద్రావణమును కలిపి పరీక్ష నాళిక గోడల అంచున గాఢ H_2SO_4 చుక్కలు వేసితిని.	గోధుమ రంగు వలయము ఏర్పడినది.	నైట్రేట్‌గా నిర్ధారించబడినది.

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 290 17-03-2023 14:42:55

14	**అమ్మోనియం మాలిబ్డేట్ పరీక్ష:** 1mL Na_2CO_3 సారంతో బుడగలు నిలుచునంత వరకు సజల HNO_3 ను చేర్చి పిదప 1mL అమ్మోనియం మాలిబ్డేట్ మరియు 1mL గాఢ HNO_3 ని చేర్చితిని.	లేత పసుపు అవక్షేపము ఏర్పడినది.	ఫాస్ఫేట్‌గా నిర్ధారించబడినది.
15	**సోడియం నైట్రోప్రుసైడ్‌తో పరీక్ష:** 1mLసోడియం కార్బోనేట్ సారంతో 1mL సజల అమ్మోనియంను చేర్చి పిదప కొన్ని చుక్కల సోడియం నైట్రోప్రుసైడ్‌ను చేర్చితిని.	ఊదా రంగు ద్రావణము ఏర్పడినది.	సల్ఫైడ్‌గా నిర్ధారించబడినది.

తార్కికం

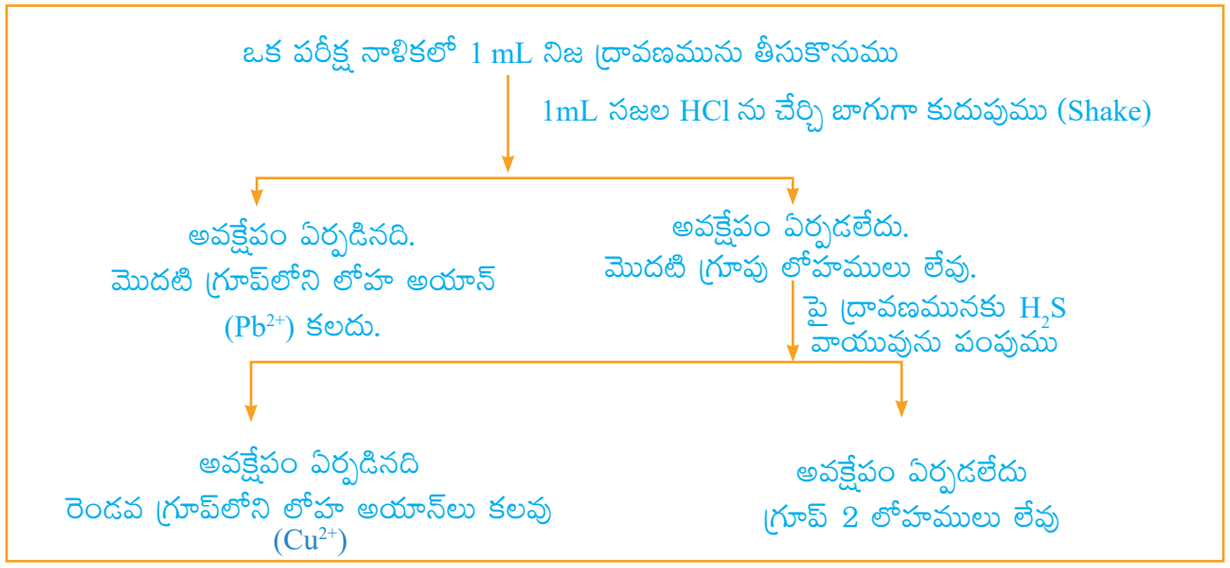
1	వేడిమి చర్య: NO_2, N_2O_4 వాయువులు ముదురు గోధుమ రంగుతో కన్పించును. అర్ధ వాహకమైన ZnO ఏర్పడుట వలన, జింక్ సల్ఫేట్ లవణాలు వేడిగా ఉన్నపుడు పసుపు రంగుతోను, చల్లగా ఉన్నపుడు తెలుపు రంగుతోను కనిపించును. అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఎలక్ట్రాన్‌లు ఉద్రిక్తత చెందును. ఉత్తేజిత ఎలక్ట్రాన్‌లు సంయోజక బంధం నుండి వాహక బంధమునకు వచ్చుట వలన కాంతి ఉద్గారము చేయును.
2	జ్వాలా పరీక్ష: లోహ లవణాలకు గాఢ HCl ను చేర్చుట వల్ల లోహక్లోరైడ్‌లుగా మారును. సాధాణంగా సల్ఫేట్ లవణాల కంటే క్లోరైడ్ లవణాలకు బాష్పశీలత అధికం. కాబట్టి సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లమును ఉపయోగించరు. లోహక్లోరైడ్‌లను జ్వాలలో ఉంచగా అవి బాష్పీభవనము చెందును. జ్వాల మధ్యభాగంలో ఉంచగా Cl^- అయాన్లు లోహ అయాన్లను లోహ పరమాణువులుగా మార్చును. జ్వాల ఫోటాన్లు లోహ పరమాణువులను ఉత్తేజిత పరచును. ఉత్తేజిత ఎలక్ట్రానులు తిరిగి వెనక్కి రావడం వల్ల అవి స్వాభావిక రంగుతో కూడిన కాంతిని ఉద్గారం చెందించును.
3	రాగి రజనం పరీక్ష : చిన్న చిన్న రాగి తీగలను సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లముతో కలిపినప్పుడు కాపర్ అయాన్‌లు, ఎలక్ట్రానులుగా విడిపోవును. ఈ ఎలక్ట్రానులు ఆమ్లం సమక్షంలో నైట్రేట్ అయానులను నైట్రోజన్ డయాక్సైడ్‌గా మార్చును.
4	క్రోమైల్ క్లోరైడ్ పరీక్ష: సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం సమక్షంలో క్లోరైడ్ లవణములను వేడి చేయగా క్రోమైల్ క్లోరైడ్ CrO_2Cl_2 ఏర్పడును. ఇది NaOH తో చర్య జరిపిన Na_2CrO_4 గాను, ఇది లెడ్ అసిటేట్‌తో చర్య జరిపిన $PbCrO_4$ అను పసుపు పచ్చ అవక్షేపమును ఇచ్చును.

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 291 17-03-2023 14:42:55

5	హాలైడ్ పరీక్ష : సోడియం కార్బోనేట్ సారంలోని ఏదేని హాలైడ్ అయాన్ సిల్వర్ నైట్రేట్‌తో చర్య జరిపిన సిల్వర్ హాలైడ్ అవక్షేపము ఏర్పడును. క్లోరైడ్, బ్రోమైడ్, అయోడైడ్‌లు వరుసగా సిల్వర్ క్లోరైడ్, సిల్వర్ బ్రోమైడ్, సిల్వర్ అయోడైడ్ అవక్షేపములను ఇచ్చును. AgCl అమ్మోనియా ద్రావణంలో కరిగి $Ag(NH_3)_2^+$ అనే సంక్లిష్టంను ఏర్పరచును. AgBr కొంతమేరకే ఇటువంటి సంక్లిష్టాన్ని ఏర్పరచగలదు.
6	బేరియం క్లోరైడ్ పరీక్ష : ఆక్జలేట్, సల్ఫేట్ అయాన్లతో బేరియం అయాన్ చర్య జరిపిన, కరగని బేరియం ఆక్జలేట్ (BaC_2O_4) బేరియం సల్ఫేట్ ($BaSO_4$) అవక్షేపములను ఇచ్చును. BaC_2O_4 సజల సల్ఫ్యూరికామ్లం (H_2SO_4) లో కరుగుటయే గాక $KMnO_4$ తో వేడి చేయగా వివర్ణమగును.
7	లెడ్ అసిటేట్ పరీక్ష: లెడ్ అసిటేట్ లెడ్‌సల్ఫేట్ అవక్షేపము ($PbSO_4$) ను ఇచ్చును.
8	బ్రౌన్ రింగ్ పరీక్ష : నైట్రసో ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ ($[Fe(NO)]SO_4$) బ్రౌన్ రింగ్ వలె ఏర్పడును.
9	అమ్మోనియం మాలిబ్డేట్ పరీక్ష : అమ్మోనియం ఫాస్ఫోమాలిబ్డేట్ $(NH_4)_3[P(Mo_3O_{10})_4]$ ఏర్పడుట వలన లేత పసుపు పచ్చని అవక్షేపం ఏర్పడును.
10	సోడియం నైట్రోప్రుసైడ్ పరీక్ష : $Na_4[Fe(CN_5)NOS)]$ ఏర్పడుటచే ముదురు ఊదా రంగు ఏర్పడును.

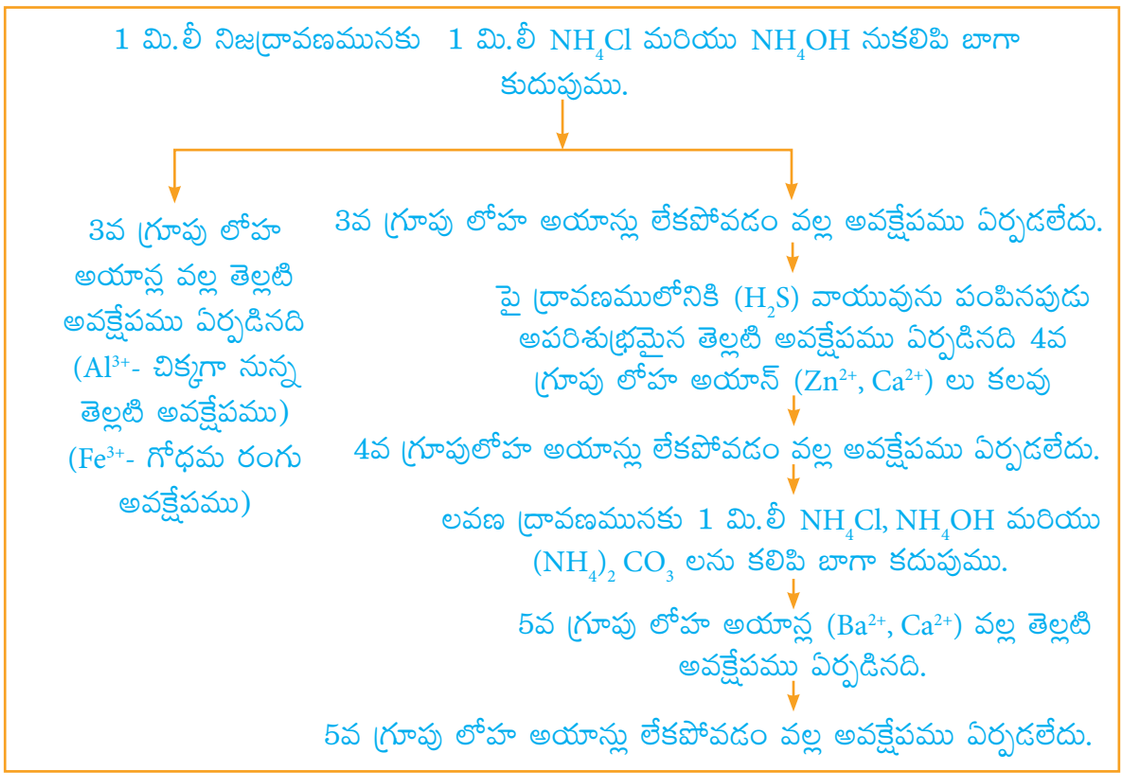
కాటయాన్ల విశ్లేషణ కొరకు లవణ ద్రావణము తయారుచేయుట:

ఒక పరీక్ష నాళికలో కొంత లవణమునకు 2 – 3 mL నీటిని కలిపి, కుదిపి, వేడిచేయుము. పూర్తిగా కరిగినచో ఆ ద్రావణమును కాటయాన్ల విశ్లేషణకు ఉపయోగించుము. పూర్తిగా కరగనిచో వేరొక పరీక్షనాళికలో కొద్దిగా లవణమును తీసుకొని 3 mL సజల HCl (లేక) సజల HNO_3, లతో బాగుగా కలుపుము. అవసరమైనచో వేడి చేయుము. ఈ విధంగా ఏర్పడిన ద్రావణమును "నిజ ద్రావణము" (original solution) అంటారు. దీనిని కాటయాన్‌ల విశ్లేషణకు ఉపయోగించవలెను.



11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 292 17-03-2023 14:42:55

3వ గ్రూపు లోహ అయాన్లు లోహ హైడ్రాక్సైడ్ అవక్షేపమును ఏర్పరచును. 4వ గ్రూపు లోహ అయాన్లు లోహ సల్ఫైడ్ అవక్షేపమును ఏర్పరచును.



6వ గ్రూపు లోహ అయాన్ల విశ్లేషణ
1 మి.లీ నిజ ద్రావణమునకు 1 మి.లీ NH_4Cl, NH_4OH మరియు $NH_4H_2PO_4$ లను కలిపి పరీక్షనాళిక లోపలి గోడలపై గోకవలెను. తెల్లటి అవక్షేపము ఏర్పడును. మెగ్నీషియం కలదు.
1 మి.లీ నిజ ద్రావణమునకు సజల NaOH ను చుక్కలుగా కలిపి కదుపుము. అధిక NaOH లో కరగని తెల్లటి అవక్షేపము ఏర్పడును.
1 మి.లీ నిజ ద్రావణమునకు, 1 మి.లీ మాగ్నీసన్ కారకము కలుపుము నీలి అవక్షేపము ఏర్పడును. మెగ్నీషియం కలదు.
1 మి.లీ నిజ ద్రావణమునకు, 1 మి.లీ నెస్లర్ కారకము మరియు NaOH కలుపుము. చాకొలేట్ గోధుమ అవక్షేపము ఏర్పడును. అమ్మోనియం కలదు.

తార్కికం

మెగ్నీషియం $MgNH_4PO_4$ అవక్షేపమును ఏర్పరచును.

మెగ్నసాన్ కారకము పారా నైట్రో అజోబెంజీన్ రిసోర్సినాల్. $Mg(OH)_2$ ద్వారా ఏర్పడే మెగ్నసాన్, నీలి అవక్షేపమునకు కారణము.

మెర్క్యూరి క్లోరైడ్‌నకు నెమ్మదిగా పొటాషియం అయోడైడ్‌ను కలపడం ద్వారా నెస్లర్ కారకము తయారగును. తొలుత HgI_2 తెల్లటి అవక్షేపము ఏర్పడును, ఈ అవక్షేపము అధికముగా కరగడం ద్వారా నిర్మల ద్రావణము $K_2[HgI_4]$ ఏర్పడును. ఈ నిర్మల ద్రావణమును "నెస్లర్ కారకము" అంటారు. ఇది $HgO.Hg(NH_2)I$ గోధుమ రంగు అవక్షేపమునకు కారణము. ఇది క్షార మెర్క్యూరి (II) అమిడో అమైన్.

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 293 17-03-2023 14:42:55

గ్రూపు అవక్షేపముల విశ్లేషణ:

1వ గ్రూపు అవక్షేపము యొక్క విశ్లేషణ:

ప్రయోగము	పరిశీలన	అనుమితి
అవక్షేపమునకు 1 మి.లీ నీటిని కలిపి మరిగించుము	అవక్షేపము కరుగును.	లెడ్ (సీసం)గా ఉండవచ్చును.
లెడ్ పరీక్ష : i.) వేడి ద్రావణము యొక్క ఒక భాగమునకు 1 మి.లీ K_2CrO_4 ను కలుపుము ii.) వేడి ద్రావణము యొక్క మరొక భాగమునకు 1 మి.లీ KI ను కలుపుము. పసుపు రంగు అవక్షేపమునకు 1 మి.లీ నీటిని కలిపి, మరిగించి చల్లార్చుము	 పసుపు రంగు అవక్షేపము ఏర్పడును. పసుపు రంగు అవక్షేపము ఏర్పడును. మరిగించినపుడు పసుపు అవక్షేపము కరుగును, చల్లార్చినపుడు బంగారు రంగుతో మెరిసేటట్లు కనబడును.	

తార్కికం

లెడ్, $PbCrO_4$ మరియు PbI_2 అవక్షేపములను ఏర్పరచును. లెడ్ అయోడైడ్ స్ఫటికాల పున: స్ఫటికీకరణము వలన బంగారు పసుపు రంగుతో మెరియును.

2వ గ్రూపు అవక్షేపము యొక్క విశ్లేషణ

అవక్షేపమునకు 1 మి.లీ సజల HNO_3 ని కలిపి మరిగించుము. అవక్షేపము కరుగును. దానిని చల్లార్చుము.

i) ద్రావణము యొక్క ఒక భాగమునకు అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్‌ను కలుపుము	అవక్షేపము ఏర్పడలేదు, అయితే ద్రావణము నీలిరంగుతో ఉండును.	కాపర్ కలదు.
iii) కాపర్ పరీక్ష: నీలి రంగు ద్రావణమునకు 1 మి.లీ గల అసిటిక్ ఆమ్లము మరియు పొటాషియం ఫెర్రోసయనైడ్‌ను కలుపుము.	ఎరుపు గోధుమ అవక్షేపము ఏర్పడును	కాపర్ కలదు.

తార్కికం

సమాన ఘనపరిమాణము గల 1 మి.లీ స్టానస్ క్లోరైడ్ మరియు సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ లను కలుపుట వలన సోడియం స్టానైట్ ద్రావణము తయారగును.

NH_4OH ను కాపర్ కలిపిన సంశ్లిష్టము $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$ ను ఏర్పరచును.

కాపర్ గోధుమ అవక్షేపాన్ని $K_2Cu[Fe(CN)_6]$ ఏర్పరచును.

3వ గ్రూపు అవక్షేపము యొక్క విశ్లేషణ :

అవక్షేపమునకు చిటికెడు సోడియం పెరాక్సైడ్‌ను కలిపి మరిగించుము.	ఎర్రటి లేదా గోధుమ రంగు అవక్షేపము ఏర్పడును. రంగులేని ద్రావణము ఏర్పడును.	ఐరన్ కలదు. అల్యూమినియం కలదు.
i.) ఐరన్ కొరకు పరీక్ష : ఎర్రటి అవక్షేపము యొక్క ఒక భాగమునకు 1 మి.లీ సజల HCl ను చేర్చి మరిగించుము దానికి తరువాత 1 మి.లీ పొటాషియం ఫెర్రోసయనైడ్ ను చేర్చుము.	నీలి అవక్షేపము ఏర్పడును.	ఐరన్ కలదు
ii.) అవక్షేపము యొక్క మరొక భాగమునకు 1 మి.లీ సజల HNO_3 ను చేర్చి మరిగించుము. దానికి తరువాత 1 మి.లీ KCNS ను కలుపుము	ఎర్రటి రక్తపు రంగు కనబడును	ఐరన్ కలదు

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 294 17-03-2023 14:42:55

iii.) అల్యూమినియం కొరకు పరీక్ష : రంగులేని ద్రావణమునకు సజల HCl ను కలిపి కదుపుము.	చిక్కగా నున్న తెల్లటి అవక్షేపము ఏర్పడును	అల్యూమినియం కలదు.

తార్కికం

సమాన ఘనపరిమాణం గల 1 మి.లీ NaOH మరియు H_2O_2 లను కలుపుట వలన సోడియం పెరాక్సైడ్ ను పొందవచ్చును.

ఐరన్ నీలి అవక్షేపము (ప్రష్యన్‌బ్లూ) $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ ను ఏర్పరచును.

ఐరన్ ఎర్రటి రక్త రంగు గల $[Fe(CN)_6]^{3-}$ సంశ్లిష్టమును ఏర్పరచును.

అల్యూమినియం చిక్కగా నున్న తెల్లటి అవక్షేపము $Al(OH)_3$ ను ఏర్పరచును.

4వ గ్రూపు అవక్షేపము యొక్క విశ్లేషణ

అవక్షేపమునకు సజల HCl ను కలిపి మరిగించుము.	అవక్షేపము కరుగును	జింక్ కలదు.
i.) జింక్ కొరకు పరీక్ష : ద్రావణమునకు 1.5 మి.లీ సజల NaOH ను కలిపి మరిగించుము.	నిర్మల ద్రావణము ఏర్పడును.	జింక్ కలదు.

తార్కికం

జింక్ తొలుత $Zn(OH)_2$ అవక్షేపమును ఏర్పరచును మరియు అది అధికంగా కరిగి సోడియం జింకేట్ (Na_2ZnO_2) ను ఏర్పరచును.

జింక్ తెల్లటి అవక్షేపమును ఏర్పరచును.

5వ గ్రూపు అవక్షేపము యొక్క విశ్లేషణ:

అవక్షేపమునకు 1 మి.లీ. సజల అసిటిక్ ఆమ్లమును కలిపి మెల్లగా వేడిచేయుము. అవక్షేపము కరుగును. ద్రావణమును రెండు భాగలుగా విభజించుము. i). ఒక భాగమునకు 1 మి.లీ పొటాషియం క్రోమేట్‌ను చేర్చుము.	పసుపు రంగు అవక్షేపము ఏర్పడును. గరాటునుపయోగించి అవక్షేపమును వడగట్టుము. వడపోత కాగితము మరియు అవశేషమును వాచ్‌గ్లాస్ లోనికి మార్చుము. ఒక చుక్క గాఢ HCl ను చేర్చుము. ముద్ద యొక్క కొంతభాగాన్ని స్పాచులా కొనలో తీసుకొని బున్‌సన్ జ్వాల దగ్గరగా చొప్పించవలెను. తాత్కాలికంగా జ్వాలకు ఆకుపచ్చ రంగు కలుగును.	బేరియం కలదు
ii). మరొక భాగమునకు 1 మి.లీ అమ్మోనియం సల్ఫేట్‌ను చేర్చుము.	తెల్లటి అవక్షేపము ఏర్పడును. గరాటు మరియు వడపోత కాగితము నుపయోగించి అవక్షేపమును వడగట్టుము. అవశేషమును వాచ్‌గ్లాస్ లోనికి మార్చవలెను. ఒక చుక్క గాఢ HCl ను చేర్చుము. అవశేషమును స్పాచులా యొక్క కాల్చిన కొనలో తీసుకొని బున్‌సన్ జ్వాల దగ్గరగా చొప్పించవలెను. కెంపు ఎరుపు రంగు కనబడును. అవక్షేపము ఏర్పడనప్పుడు, ద్రావణమునకు దాదాపు 1 మి.లీ పొటాషియం ఫెర్రోసయనైడ్ కలిపి కదుపుము. లేత పసుపు అవక్షేపము కనబడును.	కాల్షియం కలదు

తార్కికం

బేరియం పసుపు రంగు $BaCrO_4$ అవక్షేపమును ఏర్పరచును.

కాల్షియం లేత పసుపు అవక్షేపమునకు కారణము $Ca_2[Fe(CN)_6]$

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 295 17-03-2023 14:42:55

కీలక సమాధానాలు

యూనిట్ - 8
రసాయన సమతుల్యము
స్వీయ మూల్యాంకనము

1.

	Fe^{3+}	SCN^-	$[Fe(SCN)^{2+}$
ప్రారంభ గాఢత(M)	1×10^{-3} (10×10^{-4})	8×10^{-4}	–
చర్య నొందినది	2×10^{-4}	2×10^{-4}	–
సమతాస్థితి గాఢత	8×10^{-4}	6×10^{-4}	2×10^{-4}

$$K_{eq} = \frac{[Fe(SCN)]^{2+}}{[Fe^{3+}][SCN^-]}$$

$$= \frac{2\times10^{-4}\ M}{8\times10^{-4}\ M \times 6\times10^{-4}\ M}$$

$$= 0.0416\times10^{4}$$

$$K_{eq} = 4.16\times10^{2}\ M^{-1}$$

2. $2\ NO(వా) + O_2\ (వా) \rightleftharpoons 2NO_2(వా)$

	NO_2	O_2	NO_2
ప్రారంభ పాక్షిక పీడనము	1	1	–
చర్యనొందినది	0.96	0.48	–
సమతాస్థితి పాక్షిక పీడనము	0.04	0.52	0.96

$$K_P = \frac{P^2_{NO_2}}{P^2_{NO}\ .\ Po_2}$$

$$= \frac{0.96\times0.96}{0.04\times0.04\times0.52}$$

$$= 11.07\times10^{2}\ (atm)^{-1}$$

3. $CO(వా) + H_2O(వా) \rightleftharpoons CO_2\ (వా) + H_2(వా)$

ఇచ్చిన $K_P = 2.7$

$[CO] = 0.13, [H_2O] = 0.56$

$[CO_2] = 0.78\ ;\ [H_2] = 0.28$

$V = 2L$

$K_P = K_C\ (RT)$

$2.7 = K_C\ (RT)^o$

$K_C = 2.7$

$$Q_C = \frac{[CO_2][H_2]}{[CO][H_2O]}$$

$$= \frac{\left(\frac{0.78}{2}\right)\left(\frac{0.28}{2}\right)}{\left(\frac{0.13}{2}\right)\left(\frac{0.56}{2}\right)}$$

$Q = 3$

$Q > K_C$, కావున, చర్య తిరోగమ దిశలో జరుగును

4. $PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$

ఇచ్చిన $[PCl_5]_{ప్రారంభ} = 1\ mol;\ V = 1\ dm^3;\ K_C = 2$

	PCl_5	PCl_3	Cl_2
ప్రారంభ మోల్‌ల సంఖ్య	1	–	–
మోల్‌ల సంఖ్య	x	–	–
సమతాస్థితి వద్ద మోల్‌ల సంఖ్య	1–x	x	x
సమతాస్థితి గాఢత	$\frac{1-x}{1}$	$\frac{x}{1}$	$\frac{x}{1}$

$$K_C = \frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]}$$

$$2 = \frac{x \times x}{(1-x)}$$

$2 - 2x = x^2$

$ax^2 + bx + c = 0$ అను వర్గసమీకరణము యొక్క సాధన

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 296 17-03-2023 14:42:57

$x^2 + 2x - 2 = 0$

$a = 1 \quad b = 2 \; c = -2$

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{4 - 4 \times 1 \times -2}}{2 \times 1}$$

$$= \frac{-2 \pm \sqrt{12}}{2} = \frac{-2 \pm \sqrt{4 \times 3}}{2}$$

$$x = \frac{-2 \pm 2\sqrt{3}}{2}$$

$$= \frac{-2 + 2\sqrt{3}}{2}, \quad \frac{-2 - 2\sqrt{3}}{2}$$

$x = -1 + \sqrt{3} \; ; \; -1 - \sqrt{3}$

X అనునది +ve కావున

$= -1 + 1.732$

$-1 - \sqrt{3}$ అసాధ్యం

సమతాస్థితి స్థిరాంకము = 0.732

గాఢతలు:

$$[PCl_5]_{eq} = \frac{1 - x}{1} = 1 - 0.732 = 0.268 \text{ M}$$

$$[PCl_3]_{eq} = \frac{x}{1} = \frac{0.732}{1} = 0.732$$

$$[Cl_2]_{eq} = \frac{x}{1} = \frac{0.732}{1} = 0.732$$

5. N_2O_4(వా) $\rightleftharpoons 2NO_2$(వా)

$T_1 = 298$ K $\qquad K_{P_1} = 0.15$

$T_2 = 100^\circ$ C $= 100 + 273 = 373$ K ;

$K_{P_2} = ?$

$$\log\left(\frac{K_2}{K_1}\right) = \frac{\Delta H^\circ}{2.303\,R}\left[\frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2}\right]$$

$K_2 > K_1$ and $T_2 > T_1$

$$\log\left(\frac{K_{P_2}}{0.15}\right) = \frac{57.2 \text{ KJ mol}^{-1}}{2.303 \times 8.314 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}}\left[\frac{373 - 298}{373 \times 298}\right]$$

$$\log\left(\frac{K_{P_2}}{0.15}\right) = \frac{57.2 \times 10^{+3} \times 75}{2.303 \times 8.314 \times 373 \times 298}$$

$$\log\left(\frac{K_{P_2}}{0.15}\right) = 2.02$$

$$\frac{K_{P_2}}{0.15} = 104.7$$

$$K_{P_2} = 104.7 \times 0.15$$

$$K_{P_2} = 15.705$$

KEY FOR MCQs

1. $K_b = 0.8 \times 10^{-5}$

$K_f = 1.6 \times 10^{-4}$

$$K_{eq} = \frac{K_f}{K_b} = \frac{1.6 \times 10^{-4}}{0.8 \times 10^{-5}} = 20$$ ఎంపిక (అ)

2. $$K_1 = \frac{[A_3BC]^2}{[A_2]^3 [B_2][C]^2} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$K_2 = \frac{[A_2]^{3/2} [B_2]^{1/2} [C]}{[A_3BC]}$$

$$\Rightarrow \quad K_2^2 = \frac{[A_2]^3 [B_2][C]^2}{[A_3BC]^2} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

(1) & (2) ను పోల్చిన

$$K_2^2 = \frac{1}{K_1}$$

$\Rightarrow K_2 = K_1^{-1/2}$ ఎంపిక (ఆ)

3. $T_1 = 25 + 273 = 298$ K

$T_2 = 700$ K

$$\log\left(\frac{K_2}{K_1}\right) = \frac{\Delta H^\circ}{2.303\,R}\left(\frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2}\right)$$

ఈ సందర్భంలో, $T_2 > T_1$ and $K_1 > K_2$

$$\Rightarrow \frac{2.303\,R \log\left(\frac{K_2}{K_1}\right)}{\left(\frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2}\right)} = \Delta H^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{-\text{ve}}{+\text{ve}} = \Delta H^\circ$$

ΔH° అనునది –ve కావున పురోగామి చర్య ఉష్ణమోచకము ఎంపిక (అ)

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 297 17-03-2023 14:43:00

4. ఉష్ణోగ్రతలో పెరుగుదల, ఉష్ణగ్రాహక చర్యకు సానుకూలంగా ఉండును.

NH_3 ఏర్పడుట ఉష్ణమోచక చర్య అని ఇవ్వబడినది. తిరోగామి చర్య ఉష్ణగ్రాహక చర్య.

∴ ఉష్ణోగ్రతలో పెరుగుదల సమతాస్థితిని ఎడమ వైపునకు బదిలీ చేయును. (ఎంపిక (ఇ))

5. $H_2O(l) + CO_2$(వా) $\rightleftharpoons H_2CO_3\ (l)$

(1 మోల్) (0 మోల్)

పీడనములో పెరుగుదల, పురోగామి చర్యకు సానుకూలము

ఎంపిక (అ) సరియైనది

6. ఎంపిక (అ): సరికాని ప్రకటన

సరైన ప్రకటన : సమతాస్థితి వద్ద గల ఒక వ్యవస్థ, $Q = K_{eq}$

7. $K_1 = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]}\ K_2 = \frac{[NO]^2}{[NO]^2\,[O_2]}\ K = \frac{[N_2]^{1/2}\,[O_2]}{[NO_2]}$

$$\sqrt{K_1} = \frac{[NO]}{[N_2]^{1/2}\,[O_2]^{1/2}}\ \sqrt{K_2} = \frac{[NO_2]}{[NO]\,[O_2]^{1/2}}$$

$$\sqrt{K_1.K_2} = \frac{[NO_2]}{[N_2]^{1/2}\,[O_2]}$$

$$\therefore\quad K = \frac{1}{\sqrt{K_1K_2}}$$ ఎంపిక (అ)

8. $[A] = 1 \times 10^{-4}$ M ; $[B] = 2 \times 10^{-3}$ M
$[C] = 1.5 \times 10^{-4}$ M

$2A$ (వా) $\rightleftharpoons 2B$(వా) + C_2(వా)

$$K = \frac{[B]^2\,[C_2]}{[A]^2} = \frac{(2\times10^{-3})^2\,(1.5\times10^{-4})}{(1\times10^{-4})^2}$$

$$= 6.0\times10^{-2} = 0.06$$ ఎంపిక (అ)

$$K_C = \frac{[\text{క్రియాజన్యములు}]}{[\text{క్రియాజనకములు}]}$$

$$3.2\times10^{-6} = \frac{[\text{క్రియాజన్యములు}]}{[\text{క్రియాజనకములు}]}$$

$K_C < 10^{-3}$ అనేది

[క్రియాజనకములు] ≫ [క్రియాజన్యములు] అని సూచించును

ఎంపిక (ఆ) అధిక పరిమాణములో తిరోగామ దశలో జరుగును.

10. ఇచ్చిన,

N_2(వా) + $3H_2$(వా) $\rightleftharpoons 2NH_3$(వా) ;

$\Delta ng = 2 - 4 = -2$

$\therefore K_P = K_C\,(RT)^{-2}$

$\Rightarrow \frac{K_C}{K_P} = (RT)^2$ ఎంపిక(ఈ)

11.

	AB	A	B
ప్రారంభ మోల్ల సంఖ్య	100	-	-
వియోగము చెందిన మరియు ఏర్పడిన మోల్ల సంఖ్య	20	20	20
సమతాస్థితి వద్ద మోల్ల సంఖ్య	80	20	20

సమతాస్థితి వద్ద మోల్ల సంఖ్య మొత్తము = 80 + 20 + 20 = 120

$$K_P = \frac{P_A\,.\,P_B}{P_{AB}} = \frac{\left(\frac{20}{120}\times P\right)\left(\frac{20}{120}\times P\right)}{\left(\frac{80}{120}\times P\right)} = \frac{P}{24}$$

$24K_P = P$ (ఎంపిక (అ))

12. ఎంపికలు (అ), (ఆ) మరియు (ఇ) వంటి వాటిలో సూచిచబడిన చర్యలకు $\Delta ng = 0$

ఎంపిక (ఈ) నకు $\Delta ng = 2 - 1 = 1$

$\therefore K_P = K_C\,(RT)$

ఎంపిక (ఈ) సరియైనది

13.

	PCl_5	PCl_3	Cl_2
ప్రారంభ మోల్ల సంఖ్య	0.5	–	–
వియోగము చెందిన మోల్ల సంఖ్య	x	–	–
సమతాస్థితి వద్ద మోల్ల సంఖ్య	0.5 – x	x	x

సమతాస్థితి వద్ద
మొత్తము మోల్ల సంఖ్య = 0.5–x + x + x
= 0.5 + x
ఎంపిక (ఆ) సరియైనది

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 298 17-03-2023 14:43:02

14.

	$x \rightleftharpoons y + z$			$A \rightleftharpoons 2B$	
	x	y	z	A	B
ప్రారంభ మోల్‌ల సంఖ్య	a	–	–	a	–
వియోగము చెందిన మోల్‌ల సంఖ్య	x	–	–	x	–
సమతాస్థితి వద్ద మొత్తము మోల్‌ల సంఖ్య	a – x	x	x	a – x	2x
సమతాస్థితి వద్ద మోల్‌ల సంఖ్య	a – x + x + x + a + x			a – x +2x a + x	

$$\frac{K_{P_1}}{K_{P_1}} = \frac{P_y P_z}{P_x} \times \frac{P_A}{P_B^2}$$

$$\frac{K_{P_1}}{K_{P_2}} = \left[\frac{\left(\frac{x}{a+x}\right)P_1 \left(\frac{x}{a+x}\right)P_1}{\frac{(a-x)}{(a+x)} \times P_1}\right] \times \left[\frac{\frac{(a-x)}{(a+x)}P_2}{\frac{4x^2P_2^2}{(a+x)^2}}\right]$$

$$\frac{K_{P_1}}{K_{P_1}} = \frac{P_1}{4P_2}$$

ఇచ్చిన $\frac{K_{P_1}}{K_{P_2}} = \frac{9}{1}$

$$\therefore \frac{9}{1} = \frac{P_1}{4P_2} \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{36}{1}$$

ఎంపిక (అ) సరియైనది

15 $$K_C = \frac{[Fe^{3+}][OH^-]^3}{[Fe(OH)_3(s)]}$$

$$K_C = [Fe^{3+}] \times \frac{1}{64}[OH^-]^3$$

K_C విలువ స్థిరాంకముగా ఉన్నపుడు, Fe^{3+} గాఢత 64 రెట్లు అధికమగును.

ఎంపిక (ఇ) సరియైనది

16. $K_p = 0.5$

$$Q = \frac{P_{PCl_3} \cdot P_{Cl_2}}{P_{PCl_5}}$$

$$Q = \frac{1 \times 1}{1}$$

$Q > K_p$ ∴ తిరోగామి చర్య అనుకూలమైనది; అనగా అధిక పరిమాణములో PCl_5 ఉత్పత్తియగును ఎంపిక (ఇ) సరియైనది.

17. $V = 1L$

$H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$

$[H_2]_{ప్రారంభ} = [I_2]_{ప్రారంభ} = a$

$[H_2]_{eq} = [I_2]_{eq} = (a - x)$

and $[HI]_{eq} = 2x$

$$K_C = \frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]}$$

$$\therefore K_C = \frac{4x^2}{(a-x)^2}$$

ఇచ్చిన $K_C = \frac{K_f}{K_r} = 1$

$\therefore 4x^2 = (a - x)^2$

$4x^2 = a^2 + x^2 - 2ax$

$3x^2 + 2ax - a^2 = 0$

$x = -a$ & $x = \frac{a}{3}$

వియోజన అవధి $= \frac{a}{3} \times 100$

$= 33.33\ \%$

ఎంపిక (అ) సరియైనది

18. $K_f = 2.5 \times 10^2$

$K_C = 50$ $K_r = ?$

$$K_C = \frac{K_f}{K_r}$$

$$50 = \frac{2.5 \times 10^2}{K_r}$$

$K_r = 5$ (ఎంపిక (ఆ) సరియైనది)

19. సరియైన ప్రకటన : సమతాస్థితి వద్ద భౌతిక పద్ధతులు ఒకే రేటులో సంభవించును

∴ ఎంపిక (ఇ) సరికాని ప్రకటన

20. $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$

$$K_1 = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2[O_2]}$$

ఒక మోల్ SO_3 వియోగ చర్యకు

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 299 17-03-2023 14:43:04

$SO_3 \rightleftharpoons SO_2 + \frac{1}{2} O_2$

$K_2 = \frac{[SO_2][O_2]^{1/2}}{[SO_3]} \quad \therefore K_2 = \frac{1}{\sqrt{K_1}}$

ఎంపిక (ఇ) సరియైనది

21. ఎంపిక (ఆ)

22. $A + B \rightleftharpoons C$

$$K_C = \frac{[C]}{[A][B]}$$

K_C యొక్క విలువ స్థిరాంకముగా ఉండుటకు [A] మరియు [B] లను రెండు రెట్లు అధికపరచిన [C] నాలుగు రెట్లు అగును.

∴ కావున సమతాస్థితి స్థిరాంకము స్థిరముగా నుండును

ఎంపిక (ఈ) సరియైనది

23. చల్ల బరచునపుడు తిరోగామి చర్య జరిగి, ద్రావణము లేత గులాబి రంగులోనికి మారును.

∴ కావున ఉష్ణోగ్రతలో తరుగుదల తిరోగామి చర్యయైన ఉష్ణమోచక చర్యకు అనుకూలించును మరియు పురోగామి ఉష్ణగ్రాహకము ($\Delta H > 0$)

ఎంపిక (అ) సరియైనది

24. $K_1 = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$

$K_2 = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]}$

$K_3 = \frac{[H_2O]}{[H_2][O_2]^{1/2}}$

$K = \frac{[NO]^2 [H_2O]^3}{[NH_3]^2 [O_2]^{5/2}}$

$K = \frac{(K_2)(K_3)^3}{(K_1)} = \frac{[NO]^2}{[N_2][O_2]} \times \frac{[H_2O]^3}{[H_2]^3 [O_2]^{3/2}} \frac{[N_2][H_2]^3}{[NH_3]^2}$

$= \frac{[NO]^2 [H_2O]^3}{[NH_3]^2 [O_2]^{5/2}}$

ఎంపిక (ఇ) సరియైనది

25. ఇచ్చిన $K_p = 1.6$ atm

$V_1 = 20$ L $\quad V_2 = ?$

$T_1 = 400$ K $\quad T_2 = 400$ K

$K_p = P_{CO_2}$

$\therefore P_{CO_2} = 1.6$ atm

$P_1 = 0.4$ atm. $\quad P_2 = 1.6$ atm

$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$

$\therefore V_2 = \frac{P_1V_1}{T_1} \times \frac{T_2}{P_2} = \frac{0.4 \text{ atm} \times 20 \text{ L}}{\cancel{400 \text{ K}}} \times \frac{\cancel{400 \text{ K}}}{1.6 \text{ atm}}$

$= 5$L ఎంపిక (ఆ)

31. $K_C = \frac{[AB]^2}{[A_2][B_2]}$

A – ఆకుపచ్చ

B – నీలం

ఇచ్చిన 'V' స్థిరాంకము (మూయబడిన వ్యవస్థ)

సమతాస్థితి వద్ద

$$K_C = \frac{\left(\frac{4}{V}\right)^2}{\left(\frac{2}{V}\right)\left(\frac{2}{V}\right)} = \frac{16}{4} = 4$$

$K_p = K_C (RT)^{\Delta n}$

$K_p = 4(RT)^o = 4$

'x' దశవద్ద

$$Q = \frac{\left(\frac{6}{V}\right)^2}{\left(\frac{2}{V}\right)\left(\frac{1}{V}\right)} = \frac{36}{2} = 18$$

$Q > K_C$ 'y' దశవద్ద తిరోగామి చర్యకు అనుకూలము

$$Q = \frac{\left(\frac{3}{V}\right)^2}{\left(\frac{3}{V}\right)\left(\frac{3}{V}\right)} = \frac{9}{3 \times 3} = 1$$

$K_C > Q$ పురోగామి చర్యకు అనుకూలము.

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 300 17-03-2023 14:43:07

37. $K_C = \frac{[NH_3]^4[O_2]^5}{[NO]^4[H_2O]^6}$

రసాయన సమీకరణము,

$$4\,NO + 6H_2O \rightleftharpoons 4NH_3 + 5O_2$$

40. ఇచ్చిన $[PCl_5]_{\text{ప్రారంభ}} = \frac{1\,\text{mole}}{1\,dm^3}$

$[Cl_2]_{eq} = 0.6\ \text{mole}\ dm^{-3}$

$PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$

$[PCl_3]_{eq} = 0.6\ \text{mole}\ dm^{-3}$

$[PCl_5]_{eq} = 0.4\ \text{mole}\ dm^{-3}$

$$\therefore K_C = \frac{[PCl_3][Cl_2]}{[PCl_5]} = \frac{0.6 \times 0.6}{0.4}$$

$K_C = 0.9$

41. $SrCO_3\,(S) \rightleftharpoons SrO(S) + CO_2(S)$

అను చర్యకు,

$\Delta ng = 1 - 0 = 1$

$\therefore K_P = K_C\,(RT)$

$2.2 \times 10^{-4} = K_C\,(0.0821)\,(1002)$

$$K_C = \frac{2.2 \times 10^{-4}}{0.0821 \times 1002}$$

$$= 2.674 \times 10^{-6}$$

42. $V = 3L$

$$[HI]_{\text{ప్రారంభ}} = \frac{0.3\ \text{mol}}{3L} = 0.1\ M$$

$[HI]_{eq} = 0.05\ M$

$2HI(\text{వా}) \rightleftharpoons H_2(\text{వా}) + I_2(\text{వా})$

	HI(వా)	H_2(వా)	I_2(వా)
ప్రారంభ గాఢత	0.1	–	–
చర్యనొందినది	0.05	–	–
సమతాస్థితి గాఢత	0.05	0.025	0.025

$$K_C = \frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2}$$

$$= \frac{0.025 \times 0.025}{0.05 \times 0.05}$$

$K_C = 0.25$

$K_P = K_C\,(RT)^{\Delta ng}$

$\Delta ng = 2 - 2 = 0$

$K_P = 0.25\,(RT)^o$

$K_P = 0.25$

43. $CH_4(\text{వా}) + 2H_2S(\text{వా}) \rightleftharpoons CS_2(\text{వా}) + 4H_2(\text{వా})$

$K_C = 4 \times 10^{-2}\ \text{mol lit}^{-2}$

ఘన పరిమాణము = 500 ml = $^1/_2$ L

$$[CH_4]_{\text{ప్రారంభ}} = \frac{1\ \text{mol}}{1/2\ L} = 2\ \text{mol}\ L^{-1} \qquad [CS_2]_{\text{ప్రారంభ}} = \frac{1\ \text{mol}}{1/2\ L} = 2\ \text{mol}\ L^{-1}$$

$$[H_2S]_{\text{ప్రారంభ}} = \frac{2\ \text{mol}}{1/2\ L} = 4\ \text{mol}\ L^{-1} \qquad [H_2] = \frac{2\ \text{mol}}{1/2\ L} = 4\ \text{mol}\ L^{-1}$$

$$Q = \frac{[CS_2][H_2]^4}{[CH_4][H_2S]^2}$$

$$\therefore Q = \frac{2 \times (4)^4}{(2) \times (4)^2} = 16$$

$Q > K_C$

∴ తిరోగామి దిశలో చర్యజరిగి సమతాస్థితిని పొందును

44. $H_2S(\text{వా}) \rightleftharpoons H_2(\text{వా}) + 1/2\ S_2(\text{వా})$

అనుచర్యకు $K_C = 4 \times 10^{-2}$,

$$K_C = \frac{[H_2][S_2]^{1/2}}{[H_2S]}$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^{-2} = \frac{[H_2][S_2]^{1/2}}{[H_2S]}$$

$2H_2S(\text{వా}) \rightleftharpoons 2H_2(\text{వా}) + S_2(\text{వా})$

అనుచర్యకు,

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 301 17-03-2023 14:43:10

$$K_C = \frac{[H_2]^2[S_2]}{[H_2S]^2} = \left(4\times10^{-2}\right)^2 = 16\times10^{-4}$$

$3H_2S(వా) \rightleftharpoons 3H_2(వా) + \frac{3}{2} S_2(వా)$

అనుచర్యకు,

$$K_C = \frac{[H_2]^3[S_2]^{3/2}}{[H_2S]^3} = \left(4\times10^{-2}\right)^3 = 64\times10^{-6}$$

45. ఇచ్చినది $m_{N_2} = 28\ g \quad m_{H_2} = 6g$

$V = 1\ L$

$$\left(n_{N_2}\right)_{\text{ప్రారంభ}} = \frac{28}{28} = 1\ mol$$

$$\left(n_{H_2}\right)_{\text{ప్రారంభ}} = \frac{6}{2} = 3\ mol$$

$N_2(వా) + 3H_2(వా) \rightleftharpoons 2\ NH_3(వా)$

	N_2(వా)	H_2(వా)	NH_3(వా)
ప్రారంభ మోల్ల సంఖ్య	1	3	–
చర్యనొందినది	0.5	1.5	–
సమతాస్థితి గాఢత	0.5	1.5	1

$$[NH_3] = \left(\frac{17}{17}\right) = 1\ mol = 1\ mol$$

N_2 యొక్క బరువు= (N_2 మోల్ల సంఖ్య) × N_2 మోలార్ ద్రవ్యరాశి

$= 0.5 \times 28 = 14\ g$

H_2 యొక్క బరువు = (H_2 మోల్ల సంఖ్య) × H_2 మోలార్ ద్రవ్యరాశి

$= 1.5 \times 2 = 3\ g$

46. $2XY_2(g) \rightleftharpoons 2XY(g) + Y_2(g)$

	XY_2	XY	Y_2
ప్రారంభ మోల్ల సంఖ్య	1	-	-
వియోగము చెందిన మోల్ల సంఖ్య	x	-	-
సమతాస్థితివద్ద మోల్ల సంఖ్య	$(1-x) \cong 1$	x	$x/2$

మొత్తము మోల్ల సంఖ్య $= 1 - x + x + \frac{x}{2}$

$= 1 + \frac{x}{2} \cong 1$

[$\because$ ఇచ్చినది $x << 1$; $1 - x \cong 1$ and $1 + \frac{x}{2} \cong 1$]

$$K_P = \frac{(P_{XY})^2 (P_{Y_2})}{(P_{XY_2})^2} = \frac{\left(\frac{x}{1}\times P\right)^2 \left(\frac{x/2}{1}\times P\right)}{\left(\frac{1}{1}\times P\right)^2}$$

$$K_P = \frac{x^2 P^2 \times P}{2P^2}$$

$$\Rightarrow \boxed{2K_P = x^3 P}$$

47. $A_2(వా) + B_2(వా) \rightleftharpoons 2AB(వా)$

	A_2	B_2	AB
ప్రారంభ గాఢత	1	1	-
చర్యనొందినమోల్ల సంఖ్య	x	x	-
సమతాస్థితివద్ద మోల్ల సంఖ్య	1 – x	1 – x	2x

మొత్తము మోల్ల సంఖ్య $= 1 - x + 1 - x + 2x$

$= 2$

$$K_P = \frac{(P_{AB})^2}{(P_{A_2})(P_{B_2})} = \frac{\left(\frac{2x}{2}\times P\right)^2}{\left(\frac{(1-x)}{2}\times P\right)\left(\frac{1-x}{2}\times P\right)}$$

$$K_P = \frac{4x^2}{(1-x)^2}$$

ఇచ్చినది $K_P = 1; \frac{4x^2}{(1-x)^2} = 1$

$\Rightarrow 4x^2 = (1-x)^2$

$\Rightarrow 4x^2 = 1 + x^2 - 2x$

$3x^2 + 2x - 1 = 0$

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{4 - 4\times3\times-1}}{2(3)}$$

$$x = \frac{-2 \pm \sqrt{4+12}}{6}$$

$$= \frac{-2 \pm \sqrt{16}}{6}$$

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 302 17-03-2023 14:43:13

$$= \frac{-2+4}{6} ; \frac{-2-4}{6}$$

$$= \frac{2}{6} ; \frac{-6}{6}$$

$x = 0.33 ; -1$ (ఇది అసాధ్యం)

$\therefore [A_2]_{eq} = 1 - x = 1 - 0.33 = 0.67$

$[B_2]_{eq} = 1 - x = 1 - 0.33 = 0.67$

$[AB]_{eq} = 2x = 2 \times 0.33 = 0.66$

49. $K_{P_1} = 8.19 \times 10^2 \quad T_1 = 298\ K$

$K_{P_2} = 4.6 \times 10^{-1} \quad T_2 = 498\ K$

$$\log\left(\frac{K_{P_2}}{K_{P_1}}\right) = \frac{\Delta H^\circ}{2.303\ R}\left(\frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2}\right)$$

$$\log\left(\frac{4.6 \times 10^{-1}}{8.19 \times 10^2}\right) = \frac{\Delta H^\circ}{2.303 \times 8.314}\left(\frac{498 - 298}{498 \times 298}\right)$$

$$\frac{-3.2505 \times 2.303 \times 8.314 \times 498 \times 298}{200} = \Delta H^\circ$$

$\Delta H^\circ = -46181\ J\ mol^{-1}$

$\Delta H^\circ = -46.18\ KJ\ mol^{-1}$

50. $P_{CO_2} = 1.017 \times 10^{-3}$ atm $T = 500^\circ C$

$K_P = P_{CO_2}$

$\therefore K_{P_1} = 1.017 \times 10^{-3} \quad T = 500 + 273 = 773\ K$

$K_{P_2} = ? \quad T = 600 + 273 = 873\ K$

$\Delta H^\circ = 181\ KJ\ mol^{-1}$

$$\log\left(\frac{K_{P_2}}{K_{P_1}}\right) = \frac{\Delta H^\circ}{2.303\ R}\left(\frac{T_2 - T_1}{T_1 T_2}\right)$$

$$\log\left(\frac{K_{P_2}}{1.017 \times 10^{-3}}\right) = \frac{181 \times 10^3}{2.303 \times 8.314}\left(\frac{873 - 773}{873 \times 773}\right)$$

$$\log\left(\frac{K_{P_2}}{1.017 \times 10^{-3}}\right) = \frac{181 \times 10^3 \times 100}{2.303 \times 8.314 \times 873 \times 773}$$

$$\frac{K_{P_2}}{1.017 \times 10^{-3}} = \text{anti log of } (1.40)$$

$$\frac{K_{P_2}}{1.017 \times 10^{-3}} = 25.12$$

$\Rightarrow K_{P_2} = 25.12 \times 1.017 \times 10^{-3}$

$K_{P_2} = 25.54 \times 10^{-3}$

యూనిట్ - 9

Evaluate yourself :

1) KOH ద్రవ్యరాశి $= 5.6$ g

మోల్‌ల సంఖ్య $= \frac{5.6}{56} = 0.1$ మోల్

i) ద్రావణ ఘనపరిమాణం $= 500$ ml $= 0.5$ L

ii) ద్రావణ ఘనపరిమాణం $= 1$ L

$$\text{మోలారిటీ} = \frac{\text{ద్రావితం మోల్‌ల సంఖ్య}}{\text{ద్రావణ ఘనపరిమాణం (లీటర్లలో)}}$$

$$= \frac{0.1}{0.5} = 0.2\ M$$

ii) ద్రావణ ఘనపరిమాణం $= 1$ L

$$\text{మోలారిటీ} = \frac{0.1}{1} = 0.1M$$

2. గ్లూకోస్ ద్రవ్యరాశి $= 2.82$ g

గ్లూకోస్ మోల్‌ల సంఖ్య $= \frac{2.82}{180} = 0.016$

నీటి ద్రవ్యరాశి $= 30$ g

$$= \frac{30}{18} = 1.67$$

$$x_{H_2O} = \frac{1.67}{1.67 + 0.016} = \frac{1.67}{1.686} = 0.99$$

$\therefore x_{H_2O} + x_{\text{గ్లూకోస్}} = 1$

$0.99 + x_{\text{గ్లూకోస్}} = 1$

$x_{\text{గ్లూకోస్}} = 1 - 0.99$

$= 0.01$

3. $10\%\ \frac{W}{V}$ అనగా 100ml ద్రావణంలో

10g ద్రావితం కరిగి ఉన్నదని అర్థం.

$\therefore$ 1.5ml ద్రావణంలో ఉన్న అయోడో పోవిడోన్ పరిమాణం

$$= \frac{10\ g}{100\ ml} \times 1.5\ ml$$

$= 0.15$ g

4. $\frac{\text{కరిగి ఉన్న ఘనపదార్థ ద్రవ్యరాశి}}{\text{నీటి ద్రవ్యరాశి}} \times 10^6$

$$\frac{5 \times 10^{-3}\ g}{1.05 \times 10^3\ g} \times 10^6 = 4.76\ ppm$$

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 303 17-03-2023 14:43:16

5. (a) 1.5 మోల్‌ల $CoCl_2$ ద్రవ్యరాశి = 1.5×129.9
= 194.85 g

194.85 g ల అనార్ద్ర కోబాల్ట్ క్లోరైడ్ నీటిలో కరిగించవలెను. ఈ ద్రావణమును స్టాండర్డ్‌ఫ్లాస్క్‌నుపయోగించి 1 లీటరుకు పెంచవలెను.

(b) 100 ml ఘనపరిమాణం గల 6% $\frac{V}{V}$ సజల మెథనోల్ ద్రావణంలో 6ml మెథనోల్ కలదు.

$\therefore$ 500 ml ఘనపరిమాణం గల 6% $\frac{V}{V}$ మెథననోల్ ద్రావణమును తయారుచేయడానికి 30ml ల మెథనోల్‌ని 500 ml స్టాండర్డ్ ఫ్లాస్క్‌లో తీసుకోవలెను. 500 ml వచ్చునంత వరకు నీటిని నింపవలెను.

6. $C_1V_1 = C_2V_2$

$6\ M\ (V_1) = 0.25\ M \times 500\ ml$

$$V_1 = \frac{0.25 \times 500}{6}$$

$$V_1 = 20.83\ mL$$

7. మొత్తం పీడనం = 1 atm

$$P_{N_2} = \left(\frac{80}{100}\right) \times \text{మొత్తం పీడనము} = \frac{80}{100} \times 1\ atm = 0.8\ atm$$

$$P_{O_2} = \left(\frac{20}{100}\right) \times 1 = 0.2\ atm$$

హెన్రీ నియమం ప్రకారం,

$$P_{\text{ద్రావితం}} = K_H\, x_{\text{ద్రావణంలో ఉన్న ద్రావితం}}$$

$$\therefore P_{N_2} = (K_H)_{\text{నైట్రోజన్}} \times \text{నైట్రోజన్ ద్రావణంలో ఉన్న } N_2 \text{ మోల్ భాగం}$$

$$\frac{0.8}{8.5 \times 10^4} = x_{N_2}$$

$$x_{N_2} = 9.4 \times 10^{-6}$$

అదేవిధంగా,

$$x_{O_2} = \frac{0.2}{4.6 \times 10^4}$$

$$= 4.3 \times 10^{-6}$$

9. $P^o_{\text{శుద్ధ బెంజీన్}} = 50.71\ mm\ Hg$

$P^o_{\text{నాప్తలీన్}} = 32.06\ mm\ Hg$

బెంజీన్ మోల్‌ల సంఖ్య = $\frac{39}{78} = 0.5$ మోల్

నాప్తలీన్ మోల్‌ల సంఖ్య = $\frac{128}{128} = 1$ మోల్

బెంజీన్ మోల్‌భాగం = $\frac{0.5}{1.5} = 0.33$

నాప్తలీన్ మోల్‌భాగం = 1 – 0.33 = 0.67

బెంజీన్ పాక్షిక బాష్పపీడనం

$= P^o_{\text{బెంజీన్}} \times$ బెంజీన్ మోల్‌భాగం

$= 50.71 \times 0.33$

$= 16.73\ mm\ Hg$

నాప్తలీన్ పాక్షిక బాష్పపీడనం

$= 32.06 \times 0.67$

$= 21.48\ mm\ Hg$

బాష్ప ప్రావస్థలో ఉన్న బెంజీన్ మోల్ భాగం

$$= \frac{16.73}{16.73 + 21.48} = \frac{16.73}{38.21} = 0.44$$

బాష్పప్రావస్థలో ఉన్న నాప్తలీన్ మోల్‌భాగం

= 1 – 0.44 = 0.56

10. $P^o_A = 10$ torr , $P_{\text{ద్రావణం}} = 9$ torr

$W_A = 20$ g $\quad W_B = 1$ g

$M_A = 200\ g\ mol^{-1}$ $M_B = ?$

$$\frac{\Delta P}{P^o_A} = \frac{W_B \times M_A}{M_B \times W_A}$$

$$\frac{10 - 9}{10} = \frac{1 \times 200}{M_B \times 20}$$

$$M_B = \frac{200}{20} \times 10 = 100\ g\ mol^{-1}$$

11. $W_2 = 2.56$ g

$W_1 = 100$ g

$T = 319.692$ K

$K_b = 2.42\ K\ Kg\ mol^{-1}$

$\Delta T_b = (319.692 - 319.450)$ K

$= 0.242$ K

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 304 17-03-2023 14:43:20

$$M_2 = \frac{K_b \times W_2 \times 100}{\Delta T_b \times W_1}$$

$$= \frac{2.42 \times 2.56 \times 1000}{0.242 \times 100}$$

$$M_2 = 256 \text{ g mol}^{-1}$$

ద్రావణంలో ఉన్న సల్ఫర్ అణుదవ్యరాశి
$= 256 \text{ g mol}^{-1}$

1 మోల్ సల్ఫర్ పరమాణు ద్రవ్యరాశి = 32

సల్ఫర్ అణువులో ఉన్న పరమాణువుల సంఖ్య
$= \frac{256}{32} = 8$

కావున సల్ఫర్ అణు ఫార్ములా S_8.

12. $W_2 = 2g$ $W_1 = 75$ g

$\Delta T_f = 0.2$ K $K_f = 5.12$ K Kg mol^{-1}

$M_2 = ?$

$$M_2 = \frac{K_f \times W_2 \times 1000}{\Delta T_f \times W_1} = \frac{5.12 \times 2 \times 1000}{0.2 \times 75}$$

$$= 682.66 \text{ g mol}^{-1}$$

13. యూరియా ద్రావణపు ద్రవాభిసరణ పీడనం (π_1)=CRT

$$= \frac{W_2}{M_2 V} RT$$

$$= \frac{6}{60 \times 1} \times RT$$

గ్లూకోస్ ద్రావణపు ద్రవాభిసరణ పీడనం

$$(\pi_2) = \frac{W_2}{180 \times 1} \times RT$$

ఐసోటోసిక్ ద్రావణమునకు,

$\pi_1 = \pi_2$

$$\frac{6}{60} RT = \frac{W_2}{180} RT$$

$$\Rightarrow W_2 = \frac{6}{60} \times 180$$

$$W_2 = 18 \text{ g}$$

14. $$i = \frac{\text{పరిశీలించిన కణాధార ధర్మం}}{\text{లెక్కించిన కణాధార ధర్మం}}$$

Given $\Delta T_f = 0.680$ K

m = 0.2 m

ΔT_f (పరిశీలించిన) = 0.680 K

ΔT_f (లెక్కించిన) = K_f . m

= 1.86 K Kg mol^{-1} × 0.2 mol Kg^{-1}

= 0.372 K

$$i = \frac{(\Delta T_f) \text{ పరిశీలించిన}}{(\Delta T_f) \text{ లెక్కించిన}} = \frac{0.680 \text{ K}}{0.372 \text{ K}} = 1.82$$

MCQ

1. $$\text{మోలాలిటీ} = \frac{\text{ద్రావితం మోల్‌ల సంఖ్య}}{\text{ద్రావణి భారం (kg లలో)}}$$

$$= \frac{\left(\frac{1.8}{180}\right)}{0.25} = \frac{0.01}{0.25} = 0.04 \text{ M}$$

సమాధానం (d) సరియైనది.

2. సరియైన సమాధానం (d) మోలాలిటీ మరియు మోల్‌భాగం రెండునూ ఉష్ణోగ్రత మీద ఆధారపడదు.

3. $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$

[$\because$ 0.1 M $Al(OH)_3$,

$3 \times 0.1 = 0.3$ M OH^- అయాన్లను ఇస్తుంది]

$0.3 \times V_1 = 0.1 \times 21$

$$V_1 = \frac{0.1 \times 21}{0.3} = 7 \text{ ml}$$

సమాధానం (b) సరియైనది

4. $P_{N_2} = 0.76$ atm

$K_H = 7.6 \times 10^4$

x = ?

$P_{N_2} = K_H$. x

$0.76 = 7.6 \times 10^4 \times x$

$$\therefore x = \frac{0.76}{7.6 \times 10^4} = 1 \times 10^{-5}$$ (సమాధానం d సరియైనది)

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 305 17-03-2023 14:43:24

5. $K_H = 8 \times 10_4$

$\left(x_{N_2}\right)_{\text{గాలిలో}} = 0.5$

మొత్తం పీడనము $= 4$ atm

నైట్రొజన్ పాక్షిక పీడనము

= మోల్‌భాగం × మొత్తం పీడనము

$= 0.5 \times 4$

$= 2$

$\left(P_{N_2}\right) = K_H \times$ ద్రావణంలో N_2 మోల్‌భాగం

$$2 = 8 \times 10^4 \times \frac{N_2 \text{ మోల్‌ల సంఖ్య}}{\text{మొత్తం మోల్‌ల సంఖ్య}}$$

$$\frac{10 + N_2 \text{ మోల్‌ల సంఖ్య}}{N_2 \text{ మోల్‌ల సంఖ్య}} = \frac{8 \times 10^4}{2}$$

$$\frac{10}{N_2 \text{ మోల్‌ల సంఖ్య}} + 1 = 4 \times 10^4$$

$$\frac{10}{N_2 \text{ మోల్‌ల సంఖ్య}} = 40000 - 1$$

$$\therefore N_2 \text{ మోల్‌ల సంఖ్య} = \frac{10}{39999} = 2.5 \times 10^{-4}$$

(సమాధానం d సరియైనది)

6 ఆదర్శ ద్రావణమునకు

$\Delta S_{mix} \neq 0$; కావున $\Delta G_{mix} \neq 0$

$\therefore$ సరికానిది $\Delta G_{mix} = 0$ (సమాధానం d సరియైనది)

7. కార్బన్‌డైయాక్సైడ్; అత్యధిక స్థిరమైన వాయువు, అతి తక్కువ హెన్రీనియమ స్థిరాంకపు విలువనుకలిగి ఉన్నది

8. $P_{\text{మొత్తం}} = P_1 + P_2$

$= P_1x_1 + P_2x_2$ $\quad x_1 + x_2 = 1$

$= P_1 (1 - x_2) + P_2x_2$ $\quad x_1 = 1 - x_2$

$= P_1 - P_1x_2 + P_2x_2$

$= P_1 - x_2 (P_1 - P_2)$

సమాధానం (c) సరియైనది

9. $p = CRT$

$\pi = \frac{n}{V} RT$

$pV = nRT$ సమాధానం (b) సరియైనది

10. ఇథనోల్ మరియు నీరు

సమాధానం (d) సరియైనది

11. ఇచ్చిన, $(K_H)_A = x$

$(K_H)_B = y$

$\frac{x_A}{x_B} = 0.2$

$\left(\frac{x_B}{x_A}\right)_{\text{ద్రావణంలో}} = ?$

$P_A = x\,(x_A)_{\text{ద్రావణంలో}} - (1)$

$P_B = y\,(x_B)_{\text{ద్రావణంలో}} - (2)$

$$\left(\frac{x_B}{x_A}\right)_{\text{ద్రావణంలో}} = \frac{P_B}{P_A} \times \frac{x}{y}$$

$$= \frac{x_B}{x_A} \times \frac{x}{y}$$

$$= \frac{1}{0.2} \times \frac{x}{y} = \frac{5x}{y}$$

(సమాధానం d సరియైనది)

12. $\frac{\Delta P}{P^o} = \frac{n_2}{n_1}$

$W_2 = 6.5$ g

$W_1 = 100$ g

$K_b = 0.52$

$$\frac{\Delta P}{P^o} = \frac{W_2M_1}{M_2W_1}$$

$$\frac{760 - 732}{760} = \frac{6.5 \times 18}{M_2 \times 100}$$

$\therefore M_2 = 31.75$

$\Delta T_b = K_b \,.\, m$

$$= \frac{0.52 \times 6.5 \times 1000}{31.75 \times 100} = 1.06$$

$T_b - 100 = 1.06$

$T_b = 100 + 1.06$

$= 101.06 \approx 101^\circ$ C

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 306 17-03-2023 14:43:27

13. $\frac{\Delta P}{P^o} = x_2$ (ద్రావిత మోల్ భాగం)

సమాధానం (b) సరియైనది

14. సమాధానం (d) సరియైనది

0.1×3 అవిద్యుత్ విశ్లేష్యం $[Ba^{2+}, 2NO_3^-]$

0.1×3 అవిద్యుత్ విశ్లేష్యం $[2\ Na^+, SO_4^-]$

15. $(\pi_1)_{\text{అవిద్యుత్ విశ్లేష్యం}} = (\pi_2)_{\text{గ్లూకోస్}}$

$C_1RT = C_2RT$

$\frac{W_1}{M_1} = \frac{W_2}{M_2}$ $\qquad CH_2O$

$12 + 2 + 16 = 30$

$\frac{6}{n(30)} = 0.025$

$\therefore n = \frac{6}{0.025 \times 30} = 8$

$\therefore$ అణు ఫార్ములా $= C_8H_{16}O_8$

(సమాధానం b సరియైనది)

16. $K_H = 4 \times 10^4$ atm

$\left(P_{O_2}\right)_{\text{గాలిలో}} = 0.4$ atm

$\left(x_{O_2}\right)_{\text{ద్రావణములో}} = ?$

$\left(P_{O_2}\right)_{\text{గాలిలో}} = K_H \left(x_{O_2}\right)_{\text{ద్రావణములో}}$

$0.4 = 4 \times 10^4 \left(x_{O_2}\right)_{\text{ద్రావణములో}}$

$\Rightarrow \left(x_{O_2}\right)_{\text{ద్రావణములో}} = \frac{0.4}{4 \times 10^4} = 1 \times 10^{-5}$ (సమాధానం (c) సరియైనది)

17. H_2SO_4 నార్మాలిటీ = (స్థానభ్రంశం చెందే H^+ అయాన్ల సంఖ్య)$\times$M

$= 2 \times 1.25$

$= 2.5$ N

18. ΔH_{mix} ఋణాత్మకం రౌల్ట్ నియమము నుండి ఋణాత్మక విచలనము చెందును.

సమాధానం (d) సరియైనది

19. $\frac{\Delta P}{P^o} = x_{\text{చక్కెర}}$

$3.5 \times 10^{-3} = x_{\text{చక్కెర}}$

$x_{\text{చక్కెర}} + x_{H_2O} = 1$

$\therefore x_{H_2O} = 1 - 0.0035 = 0.9965$ (సమాధానం (d) సరియైనది)

20. $\frac{\Delta P}{P^o} = x_2$

$\frac{100 - 90}{100} = \frac{n_2}{n_2 + n_1}$

$\Rightarrow \frac{n_2 + n_1}{n_2} = \frac{100}{10}$ $\qquad \left[n_1 = \frac{92}{92} = 1\right]$

$1 + \frac{1}{n_2} = 10$

$\frac{1}{n_2} = 9$

$\Rightarrow n_2 = \frac{1}{9}$

$\Rightarrow \frac{W_2}{M_2} = \frac{1}{9}$

$\Rightarrow W_2 = \frac{M_2}{9}$

$W_2 = \frac{80}{9} = 8.89$ g

21. $\pi = CRT$

$y = x\ (m)$

$m = RT$

$310\ R = RT$

$\therefore T = 310$ K

$= 37^o$ C

సమాధానం (c) సరియైనది

22. $\pi = CRT$

$\pi = \frac{W}{M \times V} \times RT$

$\therefore M = \frac{WRT}{\pi V}$

$= \frac{1.26 \times 0.083 \times 300}{2.52 \times 10^{-3} \times 0.2}$

$= 62.22$ Kg mol^{-1}

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 307 17-03-2023 14:43:28

23. బేరియం హైడ్రాక్సైడ్

$$\alpha = \frac{(i-1)}{(n-1)}$$

$$i = \alpha (n-1) + 1$$

$$\therefore n = i = 3\ (Ba(OH)_2,\ \alpha = 1)$$

24. 10% $\frac{W}{W}$ గాఢత గల సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ సజల ద్రావణం అనగా 100g ద్రావణములో 10 g సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ కరిగి ఉన్నది అని అర్థం.

$$\text{మోలాలిటీ} = \frac{\text{ద్రావిత మోల్ల సంఖ్య}}{\text{ద్రావణి భారం kg లలో}}$$

$$= \frac{\left(\frac{10}{40}\right)}{0.1} = \frac{0.25}{0.1} = 2.5\ M$$

25. $\alpha = \frac{(1-i)n}{(n-1)}$ (or) $\frac{n(i-1)}{(1-n)}$

సమాధానం (c) సరియైనది

26. Na_3PO_4 (అయాన్ల సంఖ్య 4 ; 3 Na^+, PO_4^{3-}) నకు బాష్పీభవన స్థాన ఉన్నతి అధికం

27. $\Delta T_f = i \times K_f \times m$

$$i = \frac{\Delta T_f \times M_2 \times W_1}{K_f \times W_2 \times 1000}$$

$$= \frac{3.64 \times 142 \times 45}{1.86 \times 5 \times 1000}$$

$$i = 2.5$$

$K_f = 1.86$

$W_2 = 5g$

$W_1 = 45\ g$

$\Delta T_f = 3.64$

$M_2 = 142$

28. సమాన మోలాల్ సజల KCl ద్రావణం 2° C ఘనీభవనస్థాన నిమ్నతని కూడా ప్రదర్శించును.

సమాధానం (a) సరియైనది

29. $i = 0.54$

$$\alpha = \frac{(1-i)\,n}{(n-1)}$$

$$= \frac{(1-0.54)\,2}{(2-1)}$$

$$= 0.46 \times 2$$

$$\alpha = 0.92$$

30. a) ప్రకటన, కారణం రెండునూ సరియైనది. కారణం ప్రకటనకు సరియైన వివరణ ఇస్తున్నది.

40.

ఇచ్చిన

మోలారిటీ = 12 M HCl

ద్రావణపు సాంద్రత = 1.2 g L^{-1}

12M HCl ద్రావణంలో అనగా 1 లీటర్ ద్రావణంలో 12 మోల్ల HCl ఉండును

$$\text{మోలాలిటీ} = \frac{\text{ద్రావిత మోల్ల సంఖ్య}}{\text{ద్రావణి ద్రవ్యరాశి (kg లలో)}}$$

నీటి ద్రవ్యరాశిని లెక్కించుము (ద్రావణి)

1 లీటర్ HCl ద్రావణపు ద్రవ్యరాశి

= సాంద్రత × ఘనపరిమాణం

= 1.2 gmL^{-1} × 1000 mL

= 1200 g

HCL ద్రవ్యరాశి

= HCL మోల్ల సంఖ్య × HCl మోలార్ ద్రవ్యరాశి

= 12 mol × 36.5g mol^{-1}

= 438 g

నీటి ద్రవ్యరాశి

= HCl ద్రావణ ద్రవ్యరాశి – HCl ద్రవ్యరాశి

నీటి ద్రవ్యరాశి = 1200 – 438 = 762 g

$$\text{మోలాలిటీ} = \frac{12}{0.762}$$

$$= 15.75m$$

41. C = 0.25 M

T = 370.28 K

$(\pi)_{\text{గ్లూకోస్}}$ = CRT

$(\pi) = 0.25 molL^{-1} \times 0.082 L\ atm\ K^{-1} mol^{-1} \times 370.28 K$

= 7.59 atm

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 308 17-03-2023 14:43:30

42.

$$\text{మోలాలిటీ} = \frac{\text{ద్రావిత మోల్‌ల సంఖ్య}}{\text{ద్రావణి ద్రవ్యరాశి (kg లలో)}}$$

$$\text{గ్లైసిన్ మోల్‌ల సంఖ్య} = \frac{\text{గ్లైసిన్ ద్రవ్యరాశి}}{\text{గ్లైసిన్ మోలార్ ద్రవ్యరాశి}}$$

$$= \frac{7.5}{75} = 0.1$$

$$\text{మోలాలిటీ} = \frac{0.1}{0.5\ \text{Kg}}$$

$$= 0.2\text{m}$$

43. $\Delta T_f = K_f . m$

ie $\Delta T_f \alpha\ m$

$$m_{CH_3-OH} = \frac{\left(\frac{10}{32}\right)}{0.1} = 3.125\text{m}$$

$$m_{C_2H_5-OH} = \frac{\left(\frac{20}{46}\right)}{0.2} = 2.174\text{m}$$

∴ మెథనోల్ ద్రావణమునకు ఘనీభవన స్థాననిమ్నత అధికం. దీనికి ఘనీభవన స్థానం తక్కువగా ఉండును.

44. 10^{-4}M K_2SO_4 ద్రావణంలో 10^{-4} మోల్‌ల పొటాషియం సల్ఫేట్ ఉండును.

K_2SO_4 అణువులో 3 అయాన్లు ($2K^+$, $1SO_4^{2-}$) ఉండును

1 మోల్ K_2SO_4 లో $3 \times 6.023 \times 10^{23}$ అయాన్లు ఉండును.

10^{-4} మోల్ K_2SO_4 లో $3 \times 6.023 \times 10^{23} \times 10^{-4}$ అయాన్లు ఉండును.

$= 18.069 \times 10^{19}$

45. $(k_H)_{\text{బెంజీన్}} = 4.2 \times 10^{-5}$ mm Hg

మీథేన్ ద్రావణీయత = ?

P = 750mm Hg P = 840 mm Hg

హెన్రీ నియమం ప్రకారం,

$P = K_H . x_{\text{ద్రావణంలో}}$

$750\text{mm Hg} = 4.2 \times 10^{-5}\ \text{mm Hg} . x_{\text{ద్రావణంలో}}$

$$\Rightarrow x_{\text{ద్రావణంలో}} = \frac{750}{4.2 \times 10^{-5}}$$

అనగా ద్రావణీయత $= 178.5 \times 10^5$

అదేవిధంగా P = 840 mm Hg

$$\text{ద్రావణీయత} = \frac{840}{4.2 \times 10^{-5}}$$

$$= 200 \times 10^5$$

46. $\Delta T_f = 0.093^oC = 0.093K$

m = ?

$K_f = 1.86K\ \text{Kg mol}^{-1}$

$\Delta T_f = K_f . m$

$$\therefore m = \frac{\Delta T_f}{K_f}$$

$$= \frac{0.093K}{1.86\ K\ \text{Kgmol}^{-1}} \quad [\because n_1 >> n_2 ; n_1 + n_2 \approx n_1]$$

$= 0.05\ \text{mol Kg}^{-1}$

$= 0.05\text{m}$

47. $P^0_{C_6H_6} = 640\text{mm Hg}$

$W_2 = 2.2$ g (అబాష్పశీల ద్రావితం)

$W_1 = 40$ g (బెంజీన్)

$P_{\text{ద్రావణం}} = 600$ mm Hg

$M_2 = ?$

$$\frac{P^o - P}{P^0} = x_2$$

$$\frac{640 - 600}{640} = \frac{n_2}{n_1 + n_2}$$

$$\frac{40}{640} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$0.0625 = \frac{W_2 \times M_1}{M_2 \times W_1}$$

$$M_2 = \frac{2.2 \times 78}{0.0625 \times 40}$$

$$= 68.64\ \text{g mol}^{-1}$$

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 309 17-03-2023 14:43:31

యూనిట్-10
రసాయన బంధం

KEY FOR MCQs

1. సమ్మేళనము కేంద్రక పరమాణువుపై గల సంయోజక ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య

XeF_2	10
$AlCl_3$	6
SF_6	12
SCl_2	8

ఎంపిక (ఈ)

2. $\overset{\cdot\cdot}{\underset{A}{O}} = C = \overset{\cdot\cdot}{\underset{B}{O}}$

సాంప్రదాయక ఆవేశము $O_A / O_B = N_V - \left(N_e + \frac{N_b}{2}\right)$

$= 6 - \left(4 + \frac{4}{2}\right)$

$= 6 - 6 = 0$

సాంప్రదాయక ఆవేశము $C = 4 - \left(0 + \frac{8}{2}\right)$

$= 4 - 4 = 0$

ఎంపిక (ఈ) – (0, 0, 0)

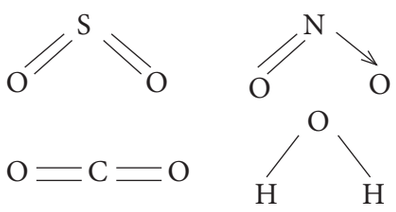
3. $\ddot{N}H_3$, $\ddot{P}H_3$ - అధిక ఎలక్ట్రాన్

$CH_3 - CH_3$ – సమయోజనీయ తటస్థ అణువు

BH_3 - ఎలక్ట్రాన్ కొరత

ఎంపిక (ఇ)

4.



నీరు σ బంధమును మాత్రమే కలిగియుండి π బంధమును కలిగియుండును ఎంపిక (ఈ)

5. $CH_3 - C \equiv C - \underset{\underset{O}{||}}{C} - H$

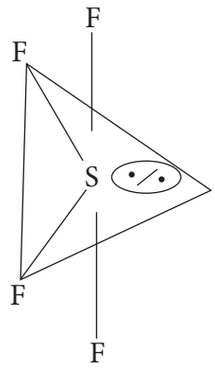
2 – బ్యుటినాల్

σ బంధముల సంఖ్య= 8[4C-H;,3C-C;1C-O]

π బంధముల సంఖ్య = 3[2C-C; 1C-O]

∴ నిష్పత్తి = $\frac{8}{3}$

6.



సాధారణ ట్రైగోనల్ బైపిరమిడల్ యొక్క బంధ కారణము వరుసగా 90° మరియు 120°

l.p - b.p వికర్షణ కారణము చేత

బంధకోణము 89°, 17° గా తగ్గియుండును.

ఎంపిక (ఈ)

సరియైన ప్రకటన :

7. ఆక్సిజన్ అణువు పారా అయస్కాంత ధర్మము కలిగి యుండును. సరియైన కారణము
ఇది తన వ్యతిరేక బంధపు అణు ఆర్బిటాళ్ళలో రెండు ఒంటరి ఎలక్ట్రానులను కలిగి యుండును.
ఎంపిక (ఇ) ప్రకటన సరియైనది మరియు కారణము తప్పు

8. ఎంపిక – (ఆ) – సగం నిండిన రెండు ఆర్బిటాళ్ళు అతిపాతము చెందును.

9. ClF_3 – Sp^3d సంకరకరణము

NF_3 - Sp^3 సంకరకరణము

BF_3 - Sp^2 సంకరకరణము

ఎంపిక (ఈ) సరియైనది

10. ఎంపిక (ఆ) సరియైనది Sp^3 సంకరకరణము ఆర్బిటాల్ జ్యామితీయ చతుర్ముఖీయ ఆకృతి, బంధకోణము 109°28

11. బంధక్రమము = $\frac{1}{2}(n_b - n_a)$

O_2^{2-} బంధక్రమము = $\frac{1}{2}(8 - 6) = 1$

C_2^+ బంధక్రమము = $\frac{1}{2}(5 - 2) = 1.5$

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 310 17-03-2023 14:43:32

O_2 బంధక్రమము $= \frac{1}{2}(8-4) = 2$

C_2^{2-} బంధక్రమము $= \frac{1}{2}(8-2) = 3$

12. PCl_5 – Sp^3d సంకరకరణము
S, P_x, P_y, P_z and $d_{x^2-y^2}$

ఎంపిక (ఇ) సరియైనది

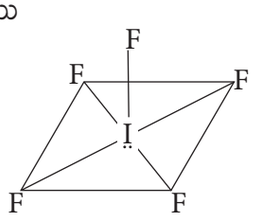
13. ఎంపిక (ఆ) $O_2 > O_3 > H_2O_2$
$2 > 1.5 > 1$

14. O_2^{2-} డయా అయస్కాంత స్వభావమును కలిగియుండి, అదనముగా రెండు ఎలక్ట్రానులను $\neq^*_{2P_y}$ మరియు $\neq^*_{2P_z}$ వ్యతిరేక బంధపు అణు ఆర్బిటాళ్ళులో జతయగును. ఎంపిక (ఆ)

15. బంధక్రమము $= \frac{1}{2}(n_b - n_a)$
$2.5 = \frac{1}{2}(8 - n_a)$
$\Rightarrow 5 = 8 - n_a$
$\Rightarrow n_a = 8\text{-}5 = 3$ ఎంపిక (అ)

16. IF_5 - 5 బంధపుజత + 1 ఒంటరి జత
Sp^3d^2 సంకరకరణము

చతురస్ర పిరమిడల్ ఆకృతి



17. సరియైన ప్రవచనము
Sp^3d ఐదు సంకర ఆర్బిటాళ్ళు అన్నియు సమానమైనవి.
∴ సరికాని ప్రవచనము ఎంపిక (ఇ)

18. SeF_4, XeO_2F_2 - Sp^3d సంకరరకరణము
ఎంపిక (అ) T- ఆకృతి, కేంద్రక పరమాణువుపై ఒక ఒంటరి జత

19. H_2O - కేంద్రక పరమాణువు Sp^3 సంకరకరణము
NO_2^- - కేంద్రక పరమాణువు Sp^2 సంకరకరణము
BF_3 - కేంద్రక పరమాణువు Sp^2 సంకరకరణము
NH_2^- - కేంద్రక పరమాణువు Sp^3 సంకరకరణము
ఎంపిక (ఇ) సరియైనది

20. NO_3^- - Sp^2 సంకరకరణము , సమతలము
H_3O^+ - Sp^3 సంకరకరణము, పిరమిడల్
ఎంపిక (అ) సరియైనది

21. $\overset{Sp^3}{CH_3} - \overset{Sp^2}{CH} = \overset{Sp}{C} = \overset{Sp^3}{CH} - \overset{Sp^3}{CH_3}$ ఎంపిక (అ)

22. ICl_2^- తో XeF_2 సమనిర్మాణమును కలిగియుండును

23. $\overset{Sp^3}{CH_4}$, $\overset{Sp^3}{CH_3} - \overset{Sp^3}{CH_3}$, $\overset{Sp^2}{CH_2} = \overset{Sp^2}{CH_2}$, $\overset{Sp}{CH} \equiv \overset{Sp}{CH}$

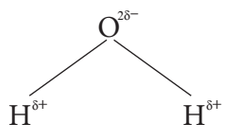
25, 25, 33.3, 50
ఎంపిక (అ) సరియైనది

24. Co_2 - రేఖీయ
C_2H_2 - రేఖీయ
ఎంపిక (ఇ) సరియైనది

25. l.p - l.p > l.p - b.p > b.p - b.p
ఎంపిక (ఇ) సరియైనది

26. ClF_3 - Sp^3d సంకరకరణము, 'T' ఆకృతి
ఎంపిక (ఇ) సరియైనది

27.



ఎంపిక (ఈ)

28. సరియైన ప్రకటన రెజోనెన్స్ సంకరకరణము ఏదైనా సహ నిర్మాణము కంటె తక్కువ శక్తిని కలిగియుండవలెను
కావున ఎంపిక (ఇ) సరియైనది

29. NH_4Cl ఎంపిక (అ)

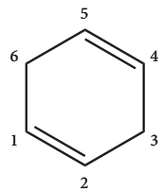
30. 4U

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 311 17-03-2023 14:43:32

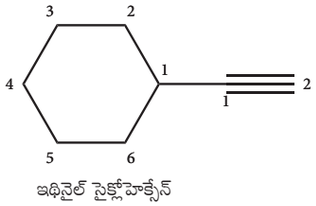
యూనిట్ - 11

స్వీయ మూల్యాంకనము

2.

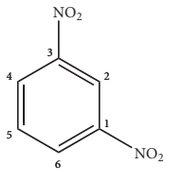


సైక్లోహెక్సా- 1,4-డైఈన్

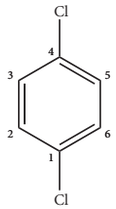


ఇథినైల్ సైక్లోహెక్సేన్

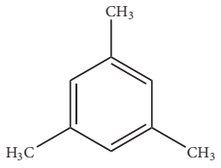
3.



1,3- డైనైట్రో బెంజీన్



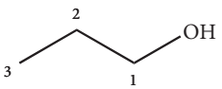
P-డైక్లోరో బెంజీన్



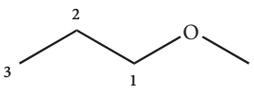
1, 3, 5-ట్రై మిథైల్ బెంజీన్

4.

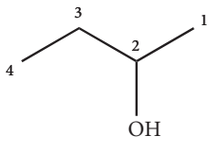
$C_4H_{10}O$ సాదృశ్యములు



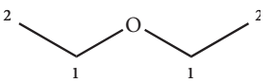
ప్రొపేన-1-ఓల్



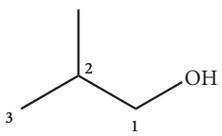
1-మిథాక్సీప్రొపేన్



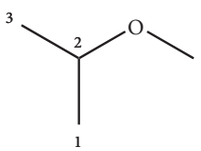
బ్యూటేన్-2-ఓల్



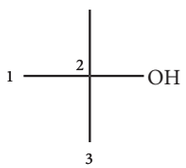
ఈథాక్సీఈథేన్



2-మిథైల్ప్రొపేన్-1-ఓల్



2-మిథాక్సీప్రొపేన్



2-మిథైల్ప్రొపేన్-2-ఓల్

5. సేంద్రియ సమ్మేళన భారం $w = 0.2346\ g$

నీటి భారము (x) = 0.2754 g

CO_2 భారము (y) = 0.4488 g

$$\text{కార్బన్ శాతము} = \frac{12}{44}\times\frac{y}{w}\times 100$$
$$= \frac{12}{44}\times\frac{0.4488}{0.2346}\times 100$$
$$= 52.17\,\%$$

$$\text{హైడ్రోజన్ శాతము} = \frac{2}{18}\times\frac{x}{w}\times 100$$
$$= \frac{2}{18}\times\frac{0.2754}{0.2346}\times 100$$
$$= 13.04\,\%$$

$$\text{ఆక్సిజన్ శాతము} = [100-(52.17+13.04)]$$
$$= 100-65.21 = 34.79\,\%$$

6. సేంద్రియ సమ్మేళనపు భారము (w)=0.16 g

బేరియం సల్ఫేట్ భారము (x) = 0.35 g

$$\text{సల్ఫర్ శాతము} = \frac{32}{233}\times\frac{x}{w}\times 100$$
$$= \frac{32}{233}\times\frac{0.35}{0.16}\times 100$$
$$= 30.04\,\%$$

7. సేంద్రియ సమ్మేళనపు భారము (w)=0.185 g

సిల్వర్ బ్రోమైడ్ భారము (x) = 0.320 g

$$\text{బ్రోమిన్ శాతము} = \frac{80}{188}\times\frac{x}{w}\times 100$$
$$= \frac{80}{188}\times\frac{0.32}{0.185}\times 100$$
$$= 73.6\,\%$$

సేంద్రియ సమ్మేళనపు భారము (w)=0.40 g

సిల్వర్ అయోడైడ్ భారము (x) = 0.235 g

$$\text{అయోడిన్ శాతము} = \frac{127}{235}\times\frac{x}{w}\times 100$$
$$= \frac{127}{235}\times\frac{0.235}{0.40}\times 100$$
$$= 31.75\,\%$$

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 312 17-03-2023 14:43:33

8. సేంద్రియ సమ్మేళనపు భారము (w)=0.33 g $Mg_2P_2O_7$ భారము (x) = 0.397 g

$$\text{ఫాస్ఫరస్ శాతము} = \frac{62}{222} \times \frac{x}{w} \times 100$$
$$= \frac{62}{222} \times \frac{0.397}{0.33} \times 100$$
$$= 33.59\,\%$$

9. సేంద్రియ సమ్మేళనపు భారము (w) = 0.3 g

సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లము నార్మాలిటి (N) = 0.1 N

సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లపు ఘనపరిమాణము (V) = 30 mL

30 మి.లీ. ల 0.1 N సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లము = 30 మి.లీ.ల 0.1 N అమ్మోనియా

$$\text{నైట్రోజన్ శాతము} = \left(\frac{14 \times NV}{1000 \times w}\right) \times 100$$
$$= \left(\frac{14 \times 0.1 \times 30}{1000 \times 0.3}\right) \times 100$$
$$= 14\,\%$$

యూనిట్ -11

MCQs

1. (అ)	2. (అ)	3. (ఇ)
4. (అ)	5. (ఈ)	6. (అ)
7. (ఆ)	8. (ఇ)	9. (అ)
10. (అ)	11. (ఆ)	12. (ఇ)
13. (ఇ)	14. (ఇ)	15. (ఈ)
16. (ఆ)	17. (ఇ)	18. (ఇ)
19. (ఆ)	20. (ఆ)	21. (ఇ)
22. (ఈ)	23. (ఇ)	24. (ఆ)
25. (ఆ)	26. (అ)	27. (ఇ)
28. (ఈ)	29. (ఆ)	30. (అ)

No : 38

(i) 2,3,5-ట్రైమిథైల్ హెక్సేన్

(ii) 2-బ్రోమో-3-మిథైల్ బ్యూటేన్

(iii) మిథాక్సిమీథేన్

(iv) 2-హైడ్రాక్సిబ్యూటనాల్

(v) బ్యూటా-1,3-డైఈన్

(vi) 4-క్లోరోపెంట్-2-ఐన్

(vii) 1-బ్రోమోబ్యూట్ -2-ఈన్

(viii) 5-ఆక్సోహెక్సనోయిక్ ఆమ్లము

(ix) 3-ఇథైల్-4 - ఇథైల్‌హెప్టేన్

(x) 2,4,4 - ట్రైమిథైల్‌పెంట్ -2-ఈన్

(xi) 2- మిథైల్-1-ఫినైల్‌ప్రొపేన్-1-అమైన్

(xii) 2,2- డైమిథైల్-4ఆక్సోపెంటేన్‌నైట్రైల్

(xiii) 2-ఈథాక్సిప్రోపేన్

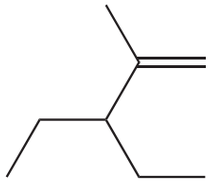
(xiv) 1-ఫ్లోరా-4-మిథైల్-2-నైట్రోబెంజీన్

(xv) 3-బ్రోమో-2-మిథైల్ పెంటనాల్

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 313 17-03-2023 14:43:34

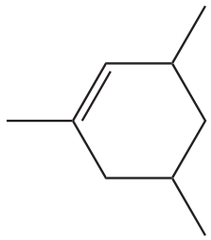
No : 39

(i)



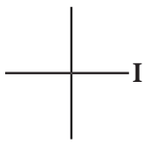
3-ఇథైల్-2-మిథైల్-1-పెంటీన్

(ii)



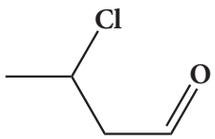
1,3,5-ట్రైమిథైల్‌సైక్లోహెక్స్-1-ఈన్

(iii)



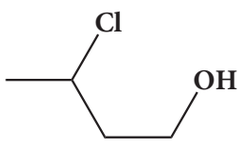
తృతీయబ్యూటైల్ అయొడైడ్

(iv)



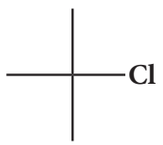
3-క్లోరోబ్యుటనాల్

(v)



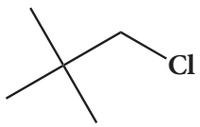
3-క్లోరోబ్యుటనోల్

(vi)



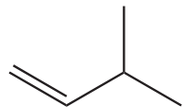
2-క్లోరో-2-మిథైలప్రొపేన్

(vii)



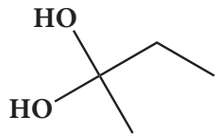
2,2-డైమిథైల్-1-క్లోరోప్రొపేన్

(viii)



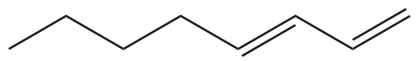
3-మిథైల్ బ్యూట్-1-ఈన్

(ix)



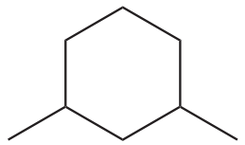
బ్యూటేన్-2,2-డై ఓల్

(x)



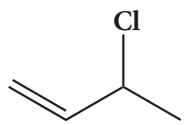
ఆక్టేన్-1,3-డైఈన్

(xi)



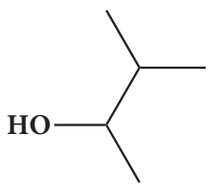
1,3-డైమిథైల్‌సైక్లోహెక్సేన్

(xii)



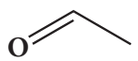
3-క్లోరోబ్యూట్-1-ఈన్

(xiii)



3-మిథైల్ బ్యూటేన్-1-ఓల్

(xiv)



అసిటాల్డీహైడ్

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 314 17-03-2023 14:43:34

UNIT -12

MCQs

1.(ఈ)	2.(అ)	3. (ఆ)	4. (ఇ)	5. (ఈ)	6. (ఇ)
7. (ఈ)	8. (ఈ)	9. (ఇ)	10. (అ)	11. (అ)	12. (ఈ)
13. (ఇ)	14. (ఈ)	15. (ఇ)			

UNIT -13

MCQs

1.(ఆ)	2.(ఆ)	3. (ఈ)	4. (అ)	5. (ఇ)	6. (ఈ)
7. (ఇ)	8. (ఆ)	9. (అ)	10. (ఇ)	11. (ఈ)	12. (అ)
13. (అ)	14. (అ)	15. (ఇ)	16. (అ)	17. (ఇ)	18. (ఈ)
19. (ఈ)	20. (అ)	21. (ఈ)	22. (ఈ)	23. (అ)	24. (ఆ)
25. (ఈ)	26. (ఆ)	27. (అ)	28. (అ)	29. (ఇ)	30. (ఈ)

UNIT -14

MCQs

1.(ఆ)	2.(అ)	3. (అ)	4. (ఆ)	5. (అ)	6. (ఈ)
7. (ఆ)	8. (ఇ)	9. (ఆ)	10. (అ)	11. (ఇ)	12. (ఇ)
13. (ఈ)	14. (ఆ)	15. (ఇ)	16. (ఆ)	17. (ఈ)	18. (ఆ)
19. (అ)	20. (ఈ)	21. (అ)	22. (ఇ)	23. (ఇ)	24. (ఆ)
25. (ఇ)					

UNIT -15

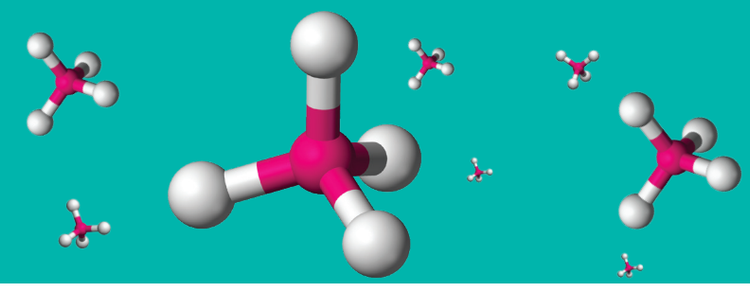
MCQs

1.(ఈ)	2.(అ)	3. (ఆ)	4. (ఇ)	5. (ఇ)	6. (ఆ)
7. (ఇ)	8. (ఇ)	9. (అ)	10. (ఇ)	11. (ఈ)	12. (ఇ)
13. (ఇ)	14. (ఆ)	15. (ఈ)	16. (అ)	17. (ఈ)	

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 315 17-03-2023 14:43:34

పదశోశము

A-Z



Acid rain	ఆమ్లవర్షము
Addition reaction	సంకలనచర్య
Algae bloom	శిలీంధ్రపటలము
Aromatization	అరోమెటీ కరణము
Atmosphere	వాతావరణము
Azeotropic mixture	ఎజియోట్రోపిక్ మిశ్రమము
Bio degradable	జీవవిచ్ఛిన్నము
Biosphere	జీవావరణము
Boiling point	బాష్పీభవన స్థానము
Bond angle	బంధ కోణము
Bond length	బంధ దూరము
Carbanion	కార్బేనయాన్
Chromatography	క్రొమేటోగ్రఫి
Colligative properties	కణాధార ధర్మములు
Conformers	అనురూపకములు

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 316 17-03-2023 14:43:35

Coordinate or dative bond	సమన్వయ లేదా దానశీల బంధము
Coupling reaction	యుగళీకరణ చర్య
Covalent bond	సమయోజనీయ బంధము
Crystallisation	స్ఫటికీకరణము
Delocalization	అస్థానీకరణము
Depletion of ozone layer	ఓజోన్‌పొర క్షీణత
Depression of freezing point	ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత
Dipole moment	ద్విధ్రువ భ్రామకము
Dissociation constant	వియోజన స్థిరాంకము
Distillation	స్వేదనము
Dry cleaning	డ్రైక్లీనింగ్
Eco-friendly	పరిసరాలకు అనుకూలమైన
Electrophiles	ఎలక్ట్రాన్‌లను ఆకర్షించు కారకము
Elevation of boiling point	భాష్పీభవన స్థాన ఉన్నతాంశము
Elimination reactions	విలోపన చర్యలు
Equilibrium	సమతాస్థితి
Equilibrium constant	సమతాస్థితి స్థిరాంకము

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 317 17-03-2023 14:43:35

Eutrophication	పోషకాహార లోపం
Fertilizer	ఎరువు
Free radicals	స్వేచ్ఛా ప్రాతిపదిక
Freezing point	ఘనీభవన స్థానము
Functional groups	ప్రమేయ సమూహము
Geometrical isomerism	జ్యామితీయ సాదృశ్యము
Global warming	భూతాపము
Greenhouse effect	హరిత గృహ ప్రభావము
Green chemistry	హరిత రసాయన శాస్త్రము
Haze	మంచుకప్పుట
Heterocyclic	విషమ శృంఖల వలయం
Heterolytic cleavage	అసమ విచ్ఛిత్తి
Homolytic cleavage	సమ విచ్ఛిత్తి
Hybridisation	సంకర కరణము
Inductive effect	ప్రేరేపక ప్రభావము
Ionic bond	అయానిక బంధము
Irreversible reaction	అద్విగిత చర్య

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 318 17-03-2023 14:43:35

Isomerisation	సదృశకరణము
Isomerism	అణు సాదృశ్యము
Law of mass action	ద్రవ్యరాశి క్రియానియమము
Lithosphere	లిథో ఆవరణము
LPG	ద్రవీకృత పెట్రోలియం వాయువు
Mechanism	చర్యావిధానము
Miscible liquids	మిశ్రణీయ ద్రవాలు
Mole fraction	మోల్ భాగము
Molecular orbitals	అణు కక్ష్యీయము
Microorganism	సూక్ష్మజీవి
Non-polar	అధ్రువ
Non-biodegradable	జీవ విచ్ఛిన్నము కానివి
Nucleophiles	కేంద్రక ఆకర్షణ కారకము
Nucleophilic attack	కేంద్రకము పై దాడి
Octet rule	అష్టక నియమము
Odd electron bonding	విషమ ఎలక్ట్రాన్ బంధము
Optical isomerism	ధ్రువణ సాదృశ్యము

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 319 17-03-2023 14:43:35

Osmosis	ద్రవాభిసరణము
Osmotic pressure	ద్రవాభిసరణ పీడనము
Overlapping of orbitals	ఆర్బిటాళ్ళ అతిపాతము
Ozonolysis	ఓజోనీకరణము
Particulate pollutant	ధూళికణ కాలుష్య కారకాలు
Polar	ధ్రువ
Pollutant	కాలుష్య కారకము
Prefix	పూర్వ పదము
Primary	ప్రాథమిక
Pyrolysis	మహోష్ణీయ విఘటనము
Reaction quotient	చర్యా భాగఫలము
Recycle	పునశ్చక్రీయము
Reverse osmosis	ప్రతిలోమ ద్రవాభిసరణము
Reversible reaction	ద్విగత చర్య
Secondary	ద్వితీయ
Sediment	అవసాదము
Side chain	పార్శ్వమాలిక

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 320 17-03-2023 14:43:35

Smog	పొగమంచు
Solute	ద్రావితం
Solvent extraction	ద్రావణి నిష్కర్షణం
Stone leprosy	రాతికుష్టి
Stratosphere	సమతాప మండలం
Sublimation	ఉత్పతనం
Substituent	ప్రతిక్షేపకం
Substitution reactions	ప్రతిక్షేపణ చర్యలు
Suffix	పదానుబంధం
Tertiary	తృతీయ
Thermal cracking	ఉష్ణభంజనం
Toxic	విషపూరిత
Troposphere	ట్రోపో ఆవరణము
Valence electrons	సంయోజక ఎలక్ట్రాన్‌లు
Vapour pressure	బాష్పపీడనం

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 321 17-03-2023 14:43:35

Higher Secondary – Class XI – Chemistry – Volume – II

TELUGU MEDIUM

List of Reviewers & Translators

Academic Coordinator

Dr. M.Ethirajulu,
Senior Lecturer,
SCERT,
Chennai-6.

Reviewers

B. Madhusudhanarao,
P.G.T, (Chemistry)
G.B.H.S.S, A.J. pet,
Tiruvallur Dist.

N. Koteeswara Rao,
P.G.Asst, (Chemistry)
G.H.S.S, K.G. Kandigai,
Tiruvallur Dist

Ch. Siva Subrahmanyam,
P.G.Asst, (Chemistry)
Kesari H.S.S, Mylapore, Chennai.

Translators

M.R. Gopal Reddy,
P.G.T, (Chemistry)
G.B.H.S.S, Pallipat,
Tiruvallur Dist.

Narayanaswamy,
P.G.T. (Chemistry)
G.B.H.S.S, Uthukota,
Tiruvallur Dist.

V. Venkatesulu,
B.T. (Science)
G.H.S.S, K.G. Kandigai,
Tiruvallur Dist

M.Chitti
Bt Asst (Science)
G.G.H.S.S, Pallipattu,
Thiruvallur Dist.

S. Thulasi
B.T. (Science)
G.H.S, Nochili
Tiruvallur Dist

S.R. Maheswari
B.T.
G.H.S, Nochili
Tiruvallur Dist

G. Gajendra Babu
Bt Asst, Gghss, Arani,
Thiruvallur Dist.

Proof work

S. Mukthabai
BT Asst GBHSS, Ponneri,
Thiruvallur Dist.

D. Haritha
BT Asst G.B.H.S.S,
Uthukota,Tiruvallur Dist.

ICT

D. Vasuraj
P.GT. & H.O.D., (Maths),
KRM Public School, Chennai.

EMIS Technology Team

R.M. Satheesh
State Coordinator Technical,
TN EMIS, Samagra Shiksha.

K.P. Sathya Narayana
IT Consultant,
TN EMIS, Samagra Shikaha

R. Arun Maruthi Selvan
Technical Project Consultant,
TN EMIS, Samagra Shiksha

Wrapper Design

Kathir Arumugam

Layout Designer

Ashok Kumar Sakthivel
Yuvaraj Ravi
Gopinath Ragupathi
Porsellvan S
Balasubramani
Rajesh Thangappan
C. Prasanth

In-House QC

A. Danny

Co-ordinator

Ramesh Munisamy

This book has been printed on 80 G.S.M.
Elegant Maplitho paper.

Printed by offset at:

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 322 17-03-2023 14:43:35

NOTE

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 323 17-03-2023 14:43:35

NOTE

11th_Chemistry_Vol-2_Telugu_Medium_PKG.indd 324 17-03-2023 14:43:35