GOVERNMENT OF TAMIL NADU

పన్నెండవ తరగతి

HIGHER SECONDARY SECOND YEAR

రసాయనశాస్త్రము

CHEMISTRY

భాగము –II

VOLUME –II

TELUGU MEDIUM

Department of School Education

Untouchability is Inhuman and a Crime

00_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Front_Page.indd 1 04-03-2023 14:21:57

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

12th_Chemistry_Telugu_Medium_Introduction_Page.indd 2 16/03/2023 16:14:44

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	

00_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Front_Page.indd 3 04-03-2023 14:21:58

విషయసూచిక

రసాయన శాస్త్రము

అధ్యాయము	పాఠ్యశీర్షిక	పుట సంఖ్య	నెల
8	అయానిక సమతా స్థితి	01	ఆగష్టు
9	విద్యుత్ రసాయన శాస్త్రము	34	అక్టోబర్
10	ఉపరితల రసాయన శాస్త్రము	73	నవంబర్
11	హైడ్రాక్సీ సమ్మేళనములు మరియు ఈథర్‌లు	109	జూలై
12	కార్బోనిల్ సమ్మేళనములు మరియు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములు	150	పుటసంఖ్య 181 వరకు ఆగష్టులో, మిగిలినవి సెప్టెంబరు నెలలో
13	సేంద్రియ నత్రజనిత సమ్మేళనములు	202	అక్టోబర్
14	జీవాణువులు	244	నవంబర్
15	నిత్యజీవితంలో రసాయన శాస్త్రము	281	నవంబర్
	జవాబులు	306	
	పదకోశములు	330	

4US3N

అంతర్జాల పుస్తకము

3RPWN

మూల్యాంకనము

00_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Front_Page.indd 4 04-03-2023 14:21:58

అధ్యాయము

8

అయానిక సమతా స్థితి (IONIC EQUILIBRIUM)



పీటర్ జోసఫ్ విలియం డిబై

పీటర్ జోసఫ్ విలియం డిబై డచ్ అమెరికన్ భౌతిక శాస్త్రవేత్త. ఎలక్ట్రోలైట్ ద్రావణాల సిద్ధాంతాలపై ఇతని సహకారం చాలా గొప్పది. అణువుల యొక్క ద్విధ్రువ భ్రామకాలపై కూడా ఈయన అధ్యయనం చేసెను. అణువుల నిర్మాణము మరియు అణువుల ద్విధ్రువ భ్రామకములు, X – కిరణముల వివర్తనం అను విషయమును అన్వేషించినందుకు 1936 వ సంవత్సరం ఇతనికి రసాయన శాస్త్ర విభాగంలో నోబెల్ బహుమతి లభించింది.

అభ్యసన లక్ష్యాలు

ఈ అధ్యాయమును చదివిన తర్వాత విద్యార్థులు

- అర్హీనియస్, లౌరీ–బ్రాన్‌స్టెడ్ మరియు లూయీ భావనల ఆధారంగా సమ్మేళనాలను ఆమ్లములు మరియు క్షారములుగా వర్గీకరించుదురు.
- pH స్కేలును నిర్మించి, pH మరియు pOH మధ్య గల సంబంధమును ఉత్పాదించుదురు.
- నీటి యొక్క అయానిక లబ్ధము నందలి సమతా స్థితిని వివరించుదురు.
- ఆస్ట్ వాల్డ్స్ విలీన నియమమును వివరించుదురు మరియు బలహీన ఎలక్ట్రోలైట్ యొక్క విఘటన స్థిరాంకం మరియు విఘటన పౌనఃపున్యం మధ్య గల సంబంధమును నిరూపించుదురు.
- ఉమ్మడి అయాను ప్రభావమును గుర్తించుదురు.
- బఫర్ ద్రావణం తయారు చేయుటకు హెండర్సన్ సమీకరణాన్ని ఉపయోగించెదరు.
- ద్రావణీయతా లబ్ధమును గణించుదురు. ద్రావణీయత, ద్రావణీయతా లబ్ధమునకు మధ్య గల సంబంధమును అర్థం చేసుకొందురు.
- అయానిక సమతుల్యమునకు సంబంధించిన గణితాత్మక సమస్యలను సాధించుదురు.

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 1 01-02-2023 10:18:05

పరిచయము

రసాయన సమతుల్యమును గురించి ముందుగానే పదకొండవ తరగతిలో నేర్చుకొన్నాము. ఈ అధ్యాయము నందు మనము అయానిక సమతుల్యము, ముఖ్యంగా ఆమ్ల–క్షార సమతుల్యతను గురించి విశ్లేషించెదము. మన శరీరము నందు కొన్ని ముఖ్యమైన జీవన ప్రక్రియలు జరగటానికి నీటి సమతాస్థితి చాలా అవసరం. ఉదాహరణకు రక్తమునందలి కార్బోనిక్ ఆమ్లము–బై కార్బోనేట్ బఫర్.

$$H_3O^+(\text{జల.ద్రా})+HCO_3^-(\text{జల.ద్రా}) \rightleftharpoons H_2CO_3(\text{జల.ద్రా})+H_2O(\text{ద్రా})$$

మన నిత్య జీవితములో అనేక రసాయన సమ్మేళనములను చూస్తూ ఉంటాము, వాటిలో ఆమ్లములు మరియు క్షారములు ముఖ్యమైనవి. ఉదాహరణమునకు పాలలోని లాక్టిక్ ఆమ్లము, వినిగర్ నందు అసిటిక్ ఆమ్లము, టీ నందు టానిక్ ఆమ్లము మరియు అంటాసిడ్ మాత్రల యందలి అల్యూమినియం హైడ్రాక్సైడ్/మెగ్నిషియం హైడ్రాక్సైడ్. ఆమ్లములు మరియు క్షారములు అనేక పారిశ్రామిక ఉపయోగములను కలిగి యున్నవి. ఉదాహరణకు సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లము ఎరువుల కర్మాగారము నందు, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ సబ్బు కర్మాగారము నందు ఉపయోగపడును. కావున ఆమ్లము మరియు క్షారముల ధర్మములను అర్థం చేసుకొనుట చాలా అవసరం.

ఈ పాఠము నందు మనము ఆమ్ల మరియు క్షారముల నిర్వచనములు జలద్రావణములలో వాటి అయనీకరణము గురించి చదువుకొందాం. pH స్కేలు మరియు రసాయన సమతుల్యత నియమములను ఉపయోగించి జల ద్రావణముల యందు ఇమిడియున్న ఆమ్ల మరియు క్షార రకములను గుర్తించుటను కూడా నేర్చుకొందాము.

8.1 ఆమ్లము మరియు క్షారములు (Acids and bases)

ఆసిడ్ (*acid*) అను పదము అసిడస్ (*acidus*) అను లాటిన్ పదము నుండి గ్రహించబడినది. అసిడస్ (*acidus*) అనగా పులుపు (sour) అని అర్థం. మనము క్రింది తరగతులలో ఆమ్లములు పుల్లని రుచిని కలిగి నీలి లిట్మస్ కాగితమును ఎరుపు రంగులోకి మార్చునని, జింకు వంటి లోహములతో చర్యనొంది హైడ్రోజన్ వాయువును వెలువరుచును అనియూ, అలాగే క్షారములు 'చేదు' రుచిని కలిగి, ఎరుపు లిట్మస్ కాగితాన్ని నీలి రంగులోకి మార్చును అని తెలుసుకొని యున్నాము.

ఈ సాంప్రదాయ భావనలు అమ్లములు మరియు క్షారముల సంపూర్ణ లక్షణాలను వివరించుటకు సరిపోవు. అందువలన విజ్ఞాన శాస్త్రవేత్తలు ఆమ్లములు–క్షారముల యొక్క ధర్మాల ఆధారంగా నూతన సిద్ధాంతాలను ప్రతిపాదించారు.

మనము ఇప్పుడు ఆమ్ల –క్షార ధర్మాలను వివరించడానికి అర్హీనియస్, బ్రాన్ స్టెడ్ మరియు లౌరీ – లూయి అను శాస్త్రవేత్తలు ప్రతిపాదించిన సిద్ధాంతాలను గూర్చి తెలుసుకొందాం.

8.1.1 అర్హీనియస్ భావన (Arrhenius Concept)

ఆమ్లములు మరియు క్షారముల స్వభావముల గురించిన ప్రాచీన సిద్ధాంతమును స్వీడన్ శాస్త్రవేత్త అర్హీనియస్ ప్రతిపాదించెను. ఇతని ప్రకారము ఆమ్లము అనునది జల ద్రావణములో వియోగము చెంది హైడ్రోజన్ అయానును వెలువరించును. HCl, H_2SO_4 మొదలగు ఆమ్లములు జలద్రావణములో వాటి వియోగం క్రింది విధంగా తెలియపరచడమైనది.

$$HCl(\text{వా}) \xrightleftharpoons{H_2O} H^+(\text{జల.ద్రా})+Cl^-(\text{జల.ద్రా})$$

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 2 01-02-2023 10:18:06

జల ద్రావణంలో H^+ అయాను అనునది అధికముగా జలీకరణం చెంది ఉన్నందు వలన దానిని H_3O^+ అని గుర్తించుదురు. $[H(H_2O)]^+$ అనునది ప్రోటాన్ యొక్క అతి సరళ జలీకరణ రూపము అగును. మనం H^+ మరియు H_3O^+ రెండింటినీ సమానముగా ఉపయోగించుదుము.

అదే విధముగా క్షారము అనునది నీటిలో వియోగం చెంది హైడ్రాక్సిల్ ఆయానును విడుదల చేయును. ఉదాహరణకు $NaOH, Ca(OH)_2$ మొదలగు పదార్థములు క్షారములు అగును.

$$Ca(OH)_2 \xrightleftharpoons{H_2O} Ca^{2+}(\text{జల.ద్రా})+2OH^-(\text{జల.ద్రా})$$

అర్హీనియస్ సిద్ధాంతం యొక్క పరిమితులు (Limitations of Arrhenius concept)

i. నిర్జల ద్రావణిలలో ఆమ్లములు మరియు క్షారముల యొక్క స్వభావమును అర్హీనియస్ సిద్ధాంతము వివరించలేదు. ఉదాహరణకు అసిటోన్, టెట్రాహైడ్రోఫ్యురాన్ మొదలగునవి.

ii. అమ్మోనియా (NH_3) వంటి పదార్థములలో హైడ్రాక్సిల్ గ్రూపు లేకపోవడం వలన వాటి క్షారత్వాన్ని గూర్చి వివరించలేదు.

స్వీయ మూల్యాంకనము– 1

అర్హీనియస్ సిద్ధాంతము ప్రకారం క్రింది వాటిని ఆమ్లమా? లేదా క్షారమా? అని వర్గీకరించండి.

i)HNO_3 ii) $Ba(OH)_2$ iii) H_3PO_4 iv) CH_3COOH

8.1.2 లౌరీ–బ్రాన్ స్టెడ్ సిద్ధాంతం (ప్రోటాన్ సిద్ధాంతం) (Lowry – Bronsted Theory (Proton Theory))

1923లో లౌరీ మరియు బ్రాన్ స్టెడ్ అను వారు ఆమ్లములు మరియు క్షారములకు ఒక సాధారణ సిద్ధాంతమును ప్రతిపాదించారు. దాని ప్రకారం ఆమ్లము అనగా ప్రోటాన్‌ను ఇవ్వగల స్వభావమును కలిగి యుండు పదార్థము. క్షారము అనగా ప్రోటాన్‌ను గ్రహించు స్వభావమును కలిగియుండు పదార్థము లేదా ప్రోటాన్ దాతను ఆమ్లము అనియు మరియు ప్రోటాన్ గ్రహీతను క్షారము అనియూ అంటారు.

హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ నీటిలో కరిగినప్పుడు అది ఒక ప్రోటీన్‌ను దానం చేయును. అందువలన HCl ఆమ్లముగాను మరియు H_2O క్షారముగాను ప్రవర్తించును. ఆమ్లము నుండి క్షారమునకు ప్రోటాన్ సరఫరాను క్రింది విధంగా తెలుపవచ్చును.

$$HCl+H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + Cl^-$$

అమ్మోనియా నీటిలో కరిగినప్పుడు ఇది ఒక ప్రోటాన్‌ను గ్రహించును. ఇచ్చట అమ్మోనియా (NH_3) క్షారముగాను మరియు H_2O ఆమ్లముగాను ప్రవర్తించును. ఈ సమీకరణమును క్రింది విధంగా సూచించవచ్చును.

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

తిరోగమన చర్య నందు క్రింది సమతుల్యము గమనించవచ్చును.

$$\underset{\text{ప్రోటాన్ దాత (ఆమ్లము)}}{HCl} + \underset{\text{ప్రోటాన్ గ్రహీత (క్షారము)}}{H_2O} \rightleftharpoons \underset{\text{ప్రోటాన్ దాత (ఆమ్లము)}}{H_3O^+} + \underset{\text{ప్రోటాన్ గ్రహీత (క్షారము)}}{Cl^-}$$

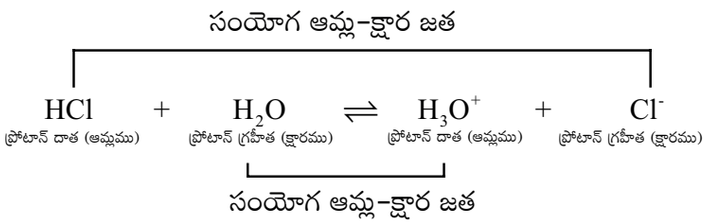
01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 3 01-02-2023 10:18:08

H_3O^+ ఒక ప్రోటాన్‌ను Cl^- కు దానము చేసి HCl గా మార్చును. క్రియాజనితాలు కూడా ఆమ్లము మరియు క్షారములుగా ప్రవర్తించును.

కావున లౌరీ–బ్రాన్ స్టెడ్ (ఆమ్ల–క్షార) చర్యను క్రింది విధంగా సూచించవచ్చును.

ఆమ్లము $_1$ + క్షారము $_2$ ⇌ ఆమ్లము $_2$ + క్షారము $_1$

ఒక ప్రోటాన్‌ను దానం చేసిన తరువాత మిగిలిన క్షారము (క్షారము $_1$) ను సంయోగ క్షారం (conjugate acid) అంటారు.



HCl మరియు Cl^-, H_2O మరియు H_3O^+ అనునవి రెండు సంయోగ ఆమ్ల–క్షార జంటలగును. Cl^- అనునది HCl యొక్క సంయోగ క్షారం అగును. లేదా HCl అనునది Cl^- యొక్క సంయోగ ఆమ్లం అగును. అలాగే H_3O^+ అనునది H_2O యొక్క సంయోగ ఆమ్లం అగును.

లౌరీ–బ్రాన్‌స్టెడ్ యొక్క పరిమితులు (Limitations of Lowry – Bronsted theory)

i. BF_3, $AlCl_3$ వంటి పదార్థములు ప్రోటానులను దానం చేయకుండానే ఆమ్లములుగా ప్రవర్తించును.

స్వీయ మూల్యాంకనము – 2

కింద ఇవ్వబడిన పదార్థములు నీటిలో వియోగం చెందినప్పుడు లభించు సమతుల్య సమీకరణమును వ్రాయుము. దానిలో సంయోగ ఆమ్ల–క్షార జంటలను కనుగొనుము.

i) NH_4^+ ii) H_2SO_4 iii) CH_3COOH.

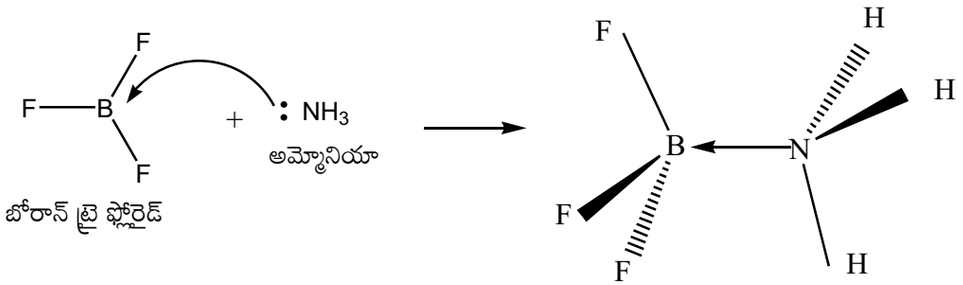
8.1.3 లూయీ సిద్ధాంతం (Lewis concept)

1923లో గిల్బర్ట్ ఎన్. లూయీ అనునతడు ఆమ్లములు మరియు క్షారముల గురించిన ఒక సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించెను. అతని ప్రకారం ఆమ్లము లేదా క్షారముగా పరిగణించుటకు ఒక ఎలక్ట్రాన్ జత కారణము. ఆమ్లం అనునది ఒక ఎలక్ట్రాన్ జంటను గ్రహించును. అదే విధంగా క్షారం అనునది ఒక ఎలక్ట్రాన్ జంటను దానం చేయును. ఇలాంటి వాటిని మనం లూయిస్ ఆమ్లములు మరియు క్షారములు అంటాము.

లూయిస్ ఆమ్లము అనునది ధనాత్మక అయాను లేక ఎలక్ట్రాన్ లోప అణువు. లూయీ క్షారం అనునది ఋణాత్మక అయాను లేక ఒక ఒంటరి జత ఎలక్ట్రానులను కలిగిన తటస్థ అణువు.

బోరాన్ ట్రై ఫ్లోరైడ్ మరియు అమ్మోనియా మధ్య జరుగు చర్య

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 4 01-02-2023 10:18:10



ఎలక్ట్రాన్ లోపము గలది - జంట ఎలక్ట్రాన్ దాత - సమ్మేళన రూపం

(లూయీ ఆమ్లము) - (లూయీ క్షారం)

ఇచ్చట బోరాన్ ఒక ఖాళీ 2p ఆర్బిటాల్ అమ్మోనియాచే దానం చేయబడిన జంట పడని జత ఎలక్ట్రానులను గ్రహించి ఒక క్రొత్త సమన్వయ సంయోజనీయ బంధాన్ని ఏర్పరచును. లిగాండ్‌లు లూయీ క్షారం వలే, కేంద్ర లోహ పరమాణువు లేక అయాన్ ఒక జంట ఎలక్ట్రానులను గ్రహించు అయాను లూయీ ఆమ్లము వలే పనిచేయును.

లూయీ ఆమ్లములు	లూయీ క్షారములు
$BF_3, AlCl_3, BeF_2$ వంటి ఎలక్ట్రాన్ లోప అణువులు	ఒకటి లేక ఎక్కువ ఒంటరి ఎలక్ట్రాన్ జంటలను కలిగిన అణువులు. $NH_3, H_2O, R\text{-}O\text{-}H, R\text{-}O\text{-}R, R\text{-}NH_2$
అన్ని లోహ అయానులు లేక పరమాణువులు ఉదా॥ $Fe^{2+}, Fe^{3+}, Cr^{3+}, Cu^{2+}$ మొదలగునవి.	అన్ని ఋణాత్మక అయానులు. $F^-, Cl^-, CN^-, SCN^-, SO_4^{2-}$ మొదలగునవి.
ద్వి బంధము కలిగిన ధృవ అణువులు ఉదాహరణ SO_2, CO_2, SO_3 మొదలగునవి.	కార్బన్–కార్బన్ బహుబంధాన్ని కలిగిన అణువులు ఉదా॥: $CH_2=CH_2, CH \equiv CH$
కేంద్రక పరమాణువును కలిగిన అణువులు ఖాళీగా ఉన్న ఆర్బిటాళ్ళు వలన అష్టక నియమాన్ని పొందును. ఉదాహరణ $SiF_4, SF_4, FeCl_3$ మొదలగునవి.	అన్ని లోహ ఆక్సైడ్లు CaO, MgO, Na_2O మొదలగునవి.
కార్బోనియం అయాను $(CH_3)_3C^+$	CH_3^- కార్బేనియాన్

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 5 01-02-2023 10:18:12

ఉదాహరణము

ఈ క్రింద ఇవ్వబడిన చర్యలలో లూయీ ఆమ్లము మరియు లూయీ క్షారమును గుర్తించుము.

$Cr^{3+} + 6\,H_2O \rightarrow [Cr(H_2O)_6]^{3+}$

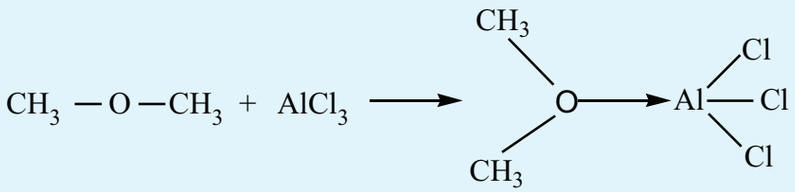
అయానులో హైడ్రేషన్ జరుగునప్పుడు ప్రతి నీటి అణువు ఒక జత ఎలక్ట్రానులను Cr^{3+} కి దానం చేసి హైడ్రేటెడ్ ధనాత్మక అయాను, హెక్సా ఆక్వా క్రోమియం (III) అయానును ఏర్పరచును. ఇందులో లూయీ ఆమ్లము Cr^{3+} మరియు లూయీ క్షారం H_2O అగును.

స్వీయ మూల్యాంకనము-3

ఈ క్రింద ఇవ్వబడిన చర్యలలో లూయీ ఆమ్లము మరియు లూయీ క్షారమును గుర్తించుము.

i. $CaO + CO_2 \rightarrow CaCO_3$

ii.



స్వీయ మూల్యాంకనము-4

H_3BO_3 హైడ్రాక్సైడ్ అయాన్‌ను నీటి నుండి గ్రహించును.

H_3BO_3(జల.ద్రా) + $H_2O(l) \rightleftharpoons B(OH)_4^- + H^+$

లూయీ సిద్ధాంతమును ఉపయోగించి H_3BO_3 స్వభావమును ఊహించుము.

8.2 ఆమ్లములు మరియు క్షారముల సామర్థ్యము (Strength of Acids and Bases)

ఆమ్లములు మరియు క్షారముల సామర్థ్యం అనునది ఒక మోల్ పదార్థం నీటిలో కరిగినప్పుడు విడుదలగు H_3O^+ లేక OH^- ల గాఢత ఆధారంగా నిర్ణయింపబడును. సాధారణంగా మనం ఆమ్లములను మరియు క్షారములను బలమైన లేక బలహీనమైనవి అని వర్గీకరించెదము. ఒక బలమైన ఆమ్లం అనునది నీటిలో పూర్తిగా వియోగం చెందును. కానీ ఒక బలహీనమైన ఆమ్లము అనునది నీటిలో పాక్షికంగా వియోగం చెందును.

సాధారణ సమతాస్థితి ఆధారంగా ఆమ్లము యొక్క సామర్థ్యము (HA) ను పరిమాణాత్మకంగా క్రింది విధంగా నిర్వచించవచ్చును.

$$\underset{\text{ఆమ్లము 1}}{HA} + \underset{\text{క్షారము 2}}{H_2O} \rightleftharpoons \underset{\text{ఆమ్లము 2}}{H_3O^+} + \underset{\text{క్షారము 1}}{A^-}$$

పైన చూపబడిన అయనీకరణమునకు సమతాస్థితి స్థిరాంకము ఈ క్రింది విధంగా సూచించవచ్చును

$$K = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA][H_2O]} \qquad .....(8.1)$$

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 6 01-02-2023 10:18:14

పై సమీకరణము నందు H_2O ఎక్కువ మొత్తంలో స్థిరంగా ఉండడం వలన దాని గాఢత ఉపేక్షింపదగినది.

$$K_a = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA]} \qquad .....(8.2)$$

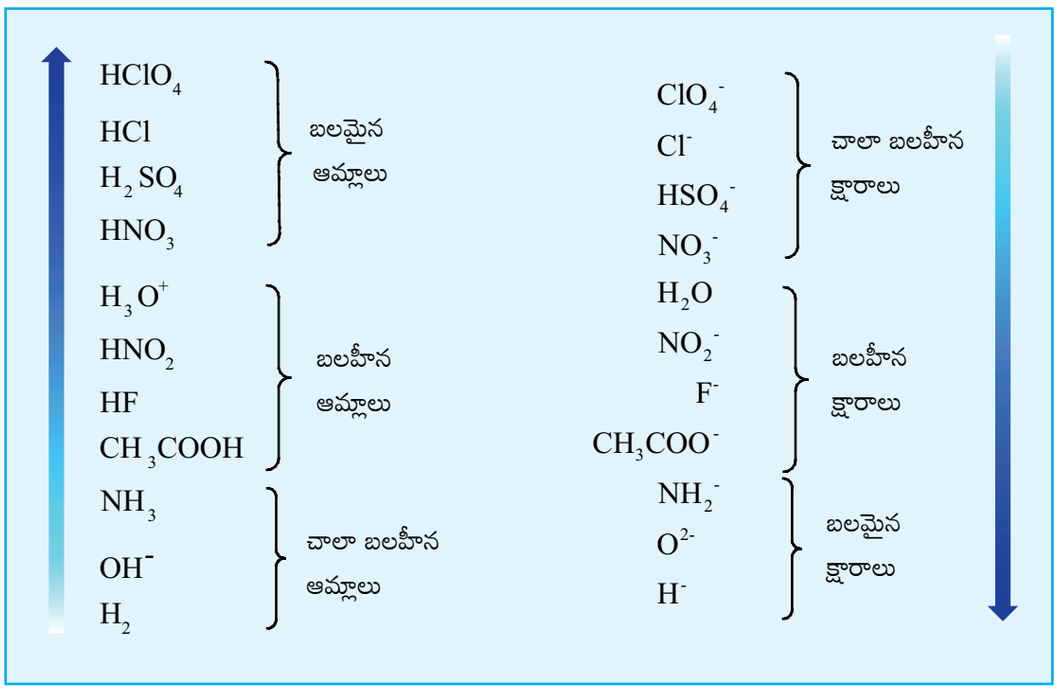
ఇచ్చట K_a అనునది ఆమ్లము యొక్క అయనీకరణ స్థిరాంకం లేక వియోగ స్థిరాంకం. ఇది ఆమ్లము యొక్క సామర్థ్యమును తెలుపును. HCl, HNO_3 మొదలగు అమ్లములు పూర్తిగా అయనీకరణము చెందును. అందువలన వీటికి K_a విలువ కూడా ఎక్కువ. (25^oC వద్ద HCl యొక్క K_a విలువ 2×10^6) ఫార్మిక్ ఆమ్లము (25^oC వద్ద $K_a = 1.8\times10^{-4}$), అసిటిక్ ఆమ్లము (25^oC వద్ద 1.8×10^{-5}) మొదలగు ఆమ్లములు పాక్షికంగా అయనీకరణం చెందును. వీటిలో అయనీకరణంకాని ఆమ్ల అణువులకు మరియు వాటి వియోగ అయాన్లకు మధ్య సమతా స్థితి ఏర్పడును. సాధారణముగా K_a విలువ 10కి ఎక్కువగా ఉన్నచో వాటిని బలమైన ఆమ్లములు అనియు, K_a విలువ 1కి తక్కువగా ఉన్నచో వాటిని బలహీనమైన ఆమ్లములు అని పరిగణించవచ్చును.

జల ద్రావణము నందు HCl యొక్క వియోగాన్ని పరిగణించినపుడు,

$$\underset{\text{ఆమ్లము 1}}{HCl} + \underset{\text{క్షారము 2}}{H-OH} \rightleftharpoons \underset{\text{ఆమ్లము 2}}{H_3O^+} + \underset{\text{క్షారము 1}}{Cl^-}$$

ముందు చర్చించిన విధముగా, సంపూర్ణ వియోగము వలన సమతా స్థితి 100% కుడివైపుకు అమరును. అనగా Cl^- అయాను ప్రోటాన్‌ను గ్రహించు సామర్థ్యము చాలా తక్కువగా ఉండును. దీని అర్థము ఒక బలమైన ఆమ్లము యొక్క సంయోగ క్షారము ఒక బలహీన క్షారమగును. మరియు ఒక బలహీన ఆమ్లము యొక్క సంయోగ క్షారము ఒక బలమైన క్షారమగును.

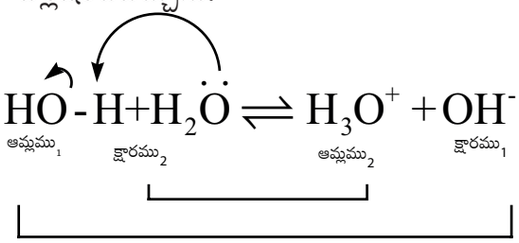
సంయోగ ఆమ్ల–క్షార జంటల యొక్క సాపేక్ష సామర్థ్యములు క్రింద ఇవ్వబడిన పట్టికలో విశ్లేషించబడినవి.



01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 7 01-02-2023 10:18:16

8.3 నీటి స్వీయ అయనీకరణం (Ionisation of water)

ఆమ్ల లేదా క్షారపదార్థములు నీటిలో కరిగినప్పుడు వాటి స్వభావం ఆధారంగా ఒక ప్రోటాన్‌ను దానం చేయును లేక గ్రహించును. పరిశుద్ధమైన నీరు వియోగం చెందుటకు తక్కువ సమూకతను చూపును. ఒక నీటి అణువు ఇంకొక నీటి అణువుకు ఒక ప్రోటాన్‌ను దానం చేయును. దీనినే నీటి యొక్క స్వీయ అయనీకరణం అందురు. దీనిని క్రింది విధంగా విశ్లేషించవచ్చును.



సంయోగ ఆమ్ల–క్షార జత

పైన చూపబడిన అయనీకరణము నందు ఒక నీటి అణువు ఆమ్లం వలె ఇంకొక నీటి అణువు క్షారం వలె ప్రవర్తించును.

ఈ అయనీకరణం యొక్క వియోగ స్థిరాంకమును క్రింది విధంగా పరిగణించవచ్చును.

$$K=\frac{[H_3O^+][OH^-]}{[H_2O]^2} \qquad .....(8.3)$$

ద్రవరూపంలో ఉన్న పరిశుభ్ర నీటి గాఢత 1. అంటే, $[H_2O]^2 = 1$

$$\because K_w=[H_3O^+][OH^-] \qquad .....(8.4)$$

ఇచ్చట K_w అనునది నీటి యొక్క అయానిక లబ్ధము (అయానిక లబ్ధ స్థిరాంకము)ను సూచిస్తుంది.

పరిశుద్ధమైన నీటిలో H_3O^+ యొక్క గాఢత 25°C వద్ద 1×10^{-7} అని ప్రయోగాత్మకంగా కనుగొనబడినది. నీటి యొక్క వియోగము సమాన సంఖ్య గల H_3O^+ మరియు OH^- లను ఉత్పత్తి చేయును. 25°C వద్ద OH^- యొక్క గాఢత 1×10^{-7} అగును.

అందువలన 25°C వద్ద నీటి యొక్క అయానిక లబ్ధము.

$$K_W=[H_3O]^+[OH^-].....(8.4)$$

$$K_W=(1\times10^{-7})(1\times10^{-7})$$

$$= 1\times10^{-14}.$$

సమతాస్థితి స్థిరాంకం వలే K_w కూడా ఒక నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఒక స్థిరాంకమగును. నీటి యొక్క వియోగము ఒక ఉష్ణ గ్రాహక చర్య. ఉష్ణోగ్రత పెరుగు కొలది H_3O^+ మరియు OH^- ల గాఢత కూడా పెరుగును. అందువలన అయానిక లబ్ధం కూడా పెరుగును.

NaCl వంటి జల ద్రావణములలో H_3O^+ అయాను యొక్క గాఢత ఎల్లవేళలా OH^- అయాను యొక్క గాఢతకు

వివిధ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద K_w విలువలు క్రింది పట్టికలో ఇవ్వబడినవి.

ఉష్ణోగ్రత (°C)	K_w
0	1.14×10^{-15}
10	2.95×10^{-15}
25	1.00×10^{-14}
40	2.71×10^{-14}
50	5.30×10^{-14}

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 8 01-02-2023 10:18:20

సమానముగా ఉండును. అయితే ఆమ్ల లేదా క్షార స్వభావము గల జల ద్రావణములలో H_3O^+ అయాను యొక్క గాఢత $[OH^-]$ అయాను గాఢతకు సమానముగా ఉండదు.

దీనిని సజల HCl ఉదాహరణముగా తీసుకొని అర్థం చేసుకొనవచ్చును. నీటి యొక్క స్వీయఅయనీకరణంతో పాటు HCl యొక్క వియోగం క్రింద చూపబడిన సమతా స్థితిలో ఉండును.

$$HCl + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + Cl^-$$

ఇచ్చట నీటి యొక్క అయనీకరణముతోబాటు HCl అణువులు కూడా ప్రోటాన్‌ను దానం చేసి H_3O^+ అయాన్‌లను ఉత్పత్తి చేయును. $[H_3O^+] > [OH^-]$ అనగా HCl జల ద్రావణము ఆమ్లత్వమును , అదేవిధంగా NH_3, NaOH మొదలగునవి జల ద్రావణాలు $[OH^-] > [H_3O^+]$.

ఉదాహరణము 8.1

2×10^{-3} M, H_3O^+ అయానులు గల పండ్ల రసము నందు OH^- గాఢతను లెక్కించుము. ద్రావణం యొక్క స్వభావమును గుర్తించుము.

ఇవ్వబడినది $H_3O^+ = 2\times10^{-3}$M

$$K_w = [H_3O^+][OH^-]$$

$$\therefore [OH^-] = \frac{K_w}{[H_3O^+]} = \frac{1\times10^{-14}}{2\times10^{-3}} = 5\times10^{-12}\text{M}$$

$$2\times10^{-3} >> 5\times10^{-12}$$

అంటే $[H_3O^+] >> [OH^-]$, కావున ఇవ్వబడిన పండ్ల రసము ఆమ్లత్వమును కలిగినది అగును.

స్వీయ మూల్యాంకనము-5

ఒక నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద తటస్థ ద్రావణం యొక్క K_w విలువ 4×10^{-14} కు సమానం. $[H_3O^+]$ మరియు $[OH^-]$ గాఢతలను లెక్కించుము.

8.4 pH స్కేలు (The pH scale)

మనం సాధారణంగా 10^{-1} నుండి 10^{-7}M వరకు గాఢతను కలిగిన ఆమ్ల/క్షార ద్రావణములను ఉపయోగించెదము. చాలా తక్కువ గాఢతలను సూచించడానికి సొరెన్‌సన్ అనునతడు లాగరిథమిక్ స్కేలును పరిచయం చేసెను. దీనినే pH స్కేలు అందురు. pH అను పదము ఫ్రెంచ్ పదము *'Purissance de hydrogene'* నుండి ఏర్పడినది. అనగా "హైడ్రోజన్ యొక్క సామర్థ్యం" అని అర్థం. ఒక ద్రావణం యొక్క pH అనగా ఆ ద్రావణంలోని హైడ్రోనియం అయానుల మోలార్ గాఢత యొక్క 10 ఆధారంగా గల ఋణ సంవర్గమానము అగును.

$$pH = -\log_{10}[H_3O^+] \qquad .....(8.5)$$

pH విలువ తెలిసిన ద్రావణము నందలి H_3O^+ గాఢతను క్రింది సూత్రమును ఉపయోగించి లెక్కించవచ్చును.

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 9 01-02-2023 10:18:24

$$[H_3O^+]=10^{-pH} \text{ (లేదా) } [H_3O^+]= \text{ ఆంటీలాగ్ } (-pH) \quad .....(8.6)$$

అదేవిధంగా, pOH ను క్రింది విధంగా నిర్వచించవచ్చు.

$$pOH = - \log_{10}[OH^-] \quad .....(8.7)$$

ముందు చర్చించినట్లు, తటస్థ ద్రావణములలో $[H_3O^+]$ మరియు $[OH^+]$ ల గాఢతలు $25^\circ C$ వద్ద $1\times10^{-7}M$ విలువకు సమానము. తటస్థ ద్రావణం యొక్క pH విలువను లెక్కించుటకు 8.5 సమీకరణము నందలి H_3O^+ గాఢతను చేర్చవలెను.

$$pH = - \log_{10}[H_3O^+]$$

$$= - \log_{10} 10^{-7}$$

$$=(-7)(-1)\log_{10}10= +7\ (1)= 7 \qquad [\because \log_{10} 10=1]$$

అదే విధముగా, తటస్థ ద్రావణము యొక్క pOH విలువను లెక్కించుటకు సమీకరణము 8.7ను ఉపయోగించవలెను. అది 7కు సమానం.

సమీకరణం 8.5 నందు గల ఋణాత్మక గుర్తు $[H_3O^+]$ గాఢత ఎక్కువైనచో pH విలువ తక్కువగునని తెలుపును. ఉదాహరణ $[H_3O^+]$ 10^{-7} నుండి $10^{-5}M$ కు అధికమైనచో ద్రావణం యొక్క pH విలువ 7 నుండి 5 కు తక్కువగును. ఆమ్ల ద్రావణము $[H_3O^+] > [OH^-]$, i.e., $[H_3O^+] > 10^{-7}$ అదేవిధంగా క్షార ద్రావణములలో $[H_3O^+] < 10^{-7}$. కావున ఆమ్ల ద్రావణములలో pH విలువ 7 కన్నా తక్కువ మరియు క్షార ద్రావణములలో pH విలువ 7 కన్నా ఎక్కువగా ఉండును.

8.4.1 pH మరియు pOH మధ్య సంబంధము (Relation between pH and pOH)

pH మరియు pOH ల మధ్య సంబంధము ఇవ్వబడిన నిర్వచనం ఆధారంగా ఉత్పాదించవచ్చును.

$$pH=-\log_{10}[H_3O^+] \quad .....(8.5)$$

$$pOH = - \log_{10}[OH^-] \quad .....(8.7)$$

సమీకరణములు 8.5 మరియు 8.7లను సంకలనం చేసిన

$$pH + pOH =-\log_{10}[H_3O^+]-\log_{10}[OH^-]$$

$$=-\left(\log_{10}[H_3O^+]+\log_{10}[OH^-]\right)$$

$$pH+pOH =-\log_{10}[H_3O^+][OH^-] \qquad [\because \log a+\log b = \log ab]$$

$$[H_3O^+][OH^-]=K_W$$

$$\Rightarrow pH+pOH= - \log_{10} K_w$$

$$\Rightarrow pH+pOH=pK_w \qquad [\because pK_W = -\log_{10} K_w] \quad .....(8.8)$$

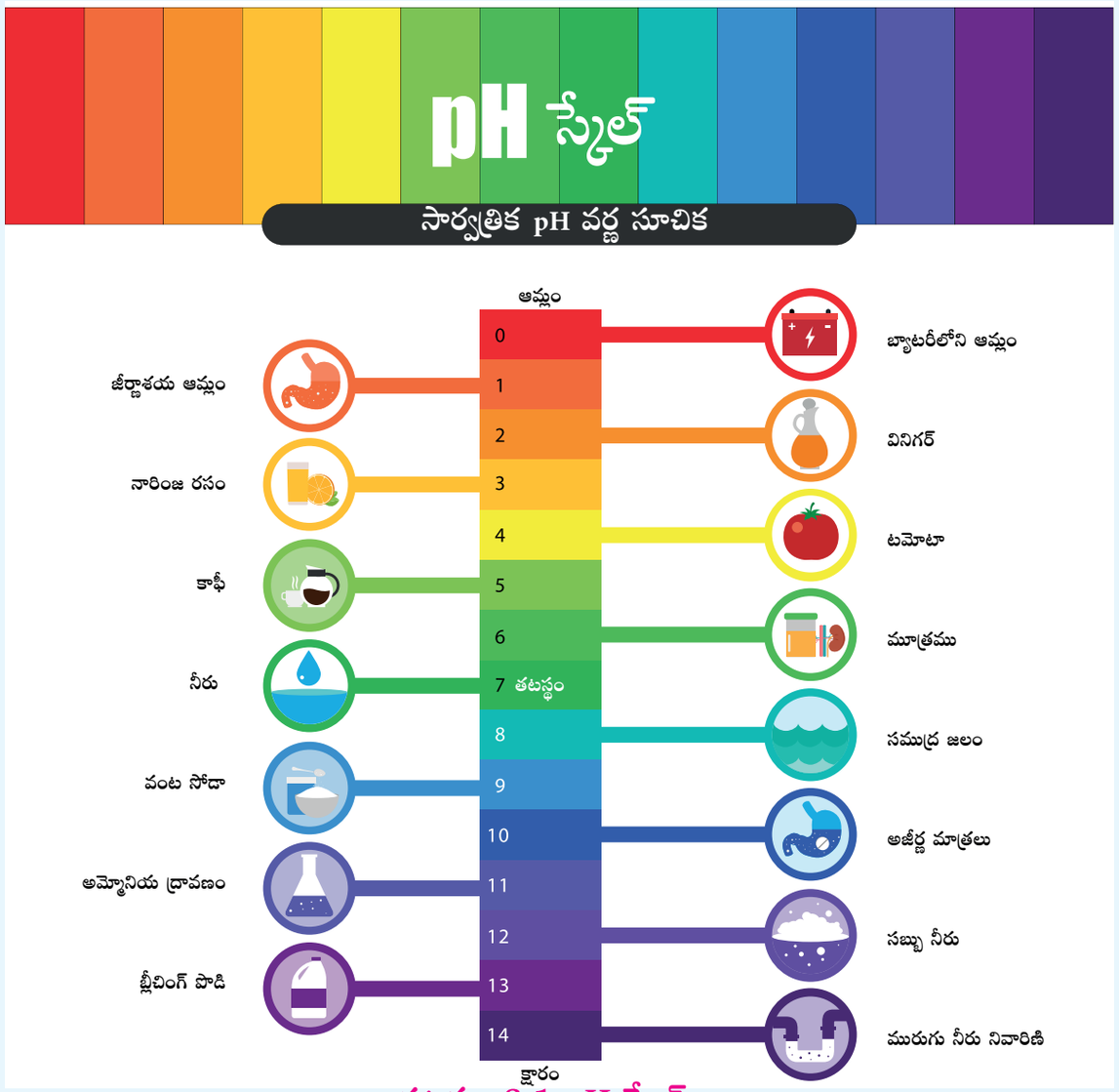
$25^\circ C$, వద్ద నీటి యొక్క అయానిక లబ్ధము $K_W=1\times10^{-14}$

$$pK_W = -\log_{10} 10^{-14} = 14\log_{10} 10$$

$$= 14$$

$\therefore$ (8.7) $\Rightarrow$ $\therefore$ At $25^\circ C$, pH + pOH= 14

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 10 01-02-2023 10:18:28



పటము 8.1 pH స్కేల్

ఉదాహరణము 8.2

0.001M HCl ద్రావణము యొక్క pH ను లెక్కించుము

$$\underset{0.001\ M}{HCl} \xrightleftharpoons{H_2O} \underset{0.001\ M}{H_3O^+} + \underset{0.001M}{Cl^-}$$

10^{-3}M HCl నుండి లభించిన H_3O^+ కు పోల్చిన 10^{-7}M H_2O స్వీయ అయనీకరణము నుండి లభించిన H_3O^+ చాలా తక్కువ.

కావున $[H_3O^+] = 0.001$ మోల్ dm^{-3}

$$pH = -\log_{10}[H_3O^+]$$

$$= -\log_{10}(0.001)$$

$$= -\log_{10}(10^{-3}) = 3$$

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 11 01-02-2023 10:18:29

గమనిక: ఒకవేళ ఆమ్లము లేదా క్షారము యొక్క గాఢత 10^{-6} M కన్నా తక్కువగా ఉన్నచో నీటి స్వయం అయనీకరణము నుండి లభించు H_3O^+ ను వదలుటకు వీలుకాదు. అట్టి సమయంలో

$[H_3O^+]=10^{-7}$ (నీటి నుండి) + $[H_3O^+]$ (అమ్లము నుండి)

అదే విధముగా, $[OH^-]=10^{-7}$M (నీటి నుండి) + $[OH^-]$ (క్షారము నుండి)

ఉదాహరణము 8.3

10^{-7} M HCl యొక్క pH ను లెక్కించుము

ఒకవేళ H_2O అయనీకరణము నుండి లభించు $[H_3O^+]$ ను ఉపేక్షించినచో

అప్పుడు $[H_3O^+]=[HCl]=10^{-7}$M

అనగా pH = 7, ఇది తటస్థ ద్రావణము యొక్క pH విలువ. గాఢత ఎంతైనను HCl ద్రావణము ఆమ్లత్వం కలిగినది అని మనకు తెలుసు. దాని pH విలువ 7 కన్నా తక్కువగా ఉండవలెను. ఇచ్చట ఆమ్లము యొక్క గాఢత చాలా తక్కువ (10^{-7}M), కావున నీటి స్వీయ అయనీకరణము నుండి లభించు H_3O^+ ను ఉపేక్షించుటకు సాధ్యము కాదు.

అందులకు మనం నీటి అయనీకరణము నుండి లభించు H_3O^+ ను లెక్కకు తీసుకోవాలి.

$$[H_3O^+] = 10^{-7}\ (\text{HCl నుండి}) + 10^{-7}\ (\text{నీటి నుండి})$$
$$= 10^{-7}\ (1+1) = 2\times10^{-7}$$
$$pH=-\log_{10}[H_3O^+]$$
$$=-\log_{10}(2\times10^{-7}) = -\left[\log 2 + \log 10^{-7}\right]$$
$$=-\log 2-(-7).\log_{10}10$$
$$=7-\log 2$$
$$=7-0.3010 = 6.6990$$
$$= 6.70$$

స్వీయ మూల్యాంకనము-6

అ) 10^{-8}M H_2SO_4 యొక్క pH ను లెక్కించుము.

ఆ) ఒక ద్రావణం యొక్క pH విలువ 5.4, ఆ ద్రావణము యొక్క హైడ్రోజన్ అయాన్ గాఢతను లెక్కించుము

ఇ) 50ml 0.2 M HCl ను 50ml 0.1 M NaOH లో కలిపినపుడు లభించు ద్రావణం యొక్క pH ను లెక్కించుము.

8.5 బలహీన ఆమ్లముల ఆయనీకరణము (Ionisation of weak acids)

బలహీనమైన ఆమ్లాలు పాక్షికంగా నీటిలో వియోగం చెందునని మనకు తెలుసు. వియోగం చెందని ఆమ్లమునకు మరియు వియోగం చెందినట్టి ఆమ్ల అయానులకు మధ్య సమతాస్థితి ఏర్పడును.

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 12 01-02-2023 10:18:32

నీటి యందు బలహీనమైన ఏక క్షార ఆమ్లం HA యొక్క అయనీకరణమును పరిగణలోకి తీసుకునిన

$$HA+H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + A^-$$

రసాయన సమతాస్థితి సిద్ధాంతమును ఉపయోగించిన, సమతాస్థితి స్థిరాంకం K_c ను క్రింది విధముగా విశ్లేషించవచ్చును.

$$K_C = \frac{[H_3O^+][A^-]}{[HA][H_2O]} \quad .....(8.9)$$

చదుర బ్రాకెట్లు అందులో ఉన్న మిళితముల గాఢతలను మోల్స్/లీటర్ గా తెలుపును.

సజల ఆమ్లములలో, నీరు అధికంగా ఉండుట వలన దాని గాఢతను స్థిరాంకం K గా పరిగణించవచ్చును. H_3O^+ హైడ్రేటెడ్ హైడ్రోజన్ అయానుగా పరిగణించవచ్చును. సరళ రూపంలో చెప్పడానికి H^+ గా గుర్తించవచ్చును. అప్పుడు పై సమీకరణమును ఇలా వ్రాయవచ్చును.,

$$K_C = \frac{[H^+][A^-]}{[HA] \times K} \quad .....(8.10)$$

రెండు స్థిరాంకములైన K_C మరియు K ల లబ్దము ఇంకొక స్థిరాంకమును ఇచ్చును. దానిని K_a గా పరిగణించవచ్చును.

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} \quad .....(8.11)$$

K_a స్థిరాంకమును ఆమ్లము యొక్క వియోగ స్థిరాంకము అందురు. ఇతర సమతాస్థితి స్థిరాంకాల వలే K_a కూడా ఉష్ణోగ్రతలో మారును.

అదే విధముగా బలహీన క్షారమునకు ప్రయోగ స్థిరాంకమును క్రింది విధంగా వ్రాయవచ్చును.

$$K_b = \frac{[B^+][OH^-]}{[BOH]} \quad ....(8.12)$$

8.5.1 ఆస్ట్ వాల్డ్స్ విలీన నియమం (Ostwald's dilution law)

ఆస్ట్వాల్డ్స్ విలీన నియమములో బలహీన ఆమ్లము యొక్క వియోగ స్థిరాంకం (K_a) వియోగ రేటు (α) మరియు గాఢత (c) లకు సంబంధించును. అయనీకరణ అవధి (α) అనునది సమతాస్థితి యందలి మొత్తము మోల్ల భిన్నమునకు సంబంధించినది.

$$\alpha = \frac{\text{వియోగము చెందిన మోల్లు}}{\text{మొత్తము మోల్లు}}$$

ఆస్ట్వాల్డ్స్ విలీన నియమానికి సమీకరణము ఉత్పాదించుటకు మనం బలహీన ఆమ్లమైన అసిటిక్ ఆమ్లము (CH_3COOH) ను పరిగణనలోకి తీసుకొందాం. అసిటిక్ ఆమ్లము యొక్క వియోగమును క్రింది విధముగా వ్యక్తపరచవచ్చును.

$$CH_3COOH \rightleftharpoons H^+ + CH_3COO^-$$

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 13 01-02-2023 10:18:34

అసిటిక్ ఆమ్లము యొక్క వియోగ స్థిరాంకం,

$$K_a = \frac{[H^+][CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} \quad .....(8.13)$$

	CH_3COOH	H^+	CH_3COO^-
ప్రారంభ మోల్ల సంఖ్య	1	-	-
CH_3COOH యొక్క అయనీకరణ అవధి	α	-	-
సమతా స్థితిలో మోల్ల సంఖ్య	$1-\alpha$	α	α
సమతా స్థితి గాఢత	$(1-\alpha)\,C$	$\alpha\,C$	$\alpha\,C$

సమీకరణం (8.13) నందు సమతాస్థితి ప్రతిక్షేపించిన

$$K_a = \frac{(\alpha C)(\alpha C)}{(1-\alpha)C}$$

$$K_a = \frac{\alpha^2 C}{1-\alpha} \quad .....(8.14)$$

బలహీన ఆమ్లము వియోగం చెందుట చాలా తక్కువ. 1 తో పోల్చిన, α విలువ చాలా తక్కువ, కావున హారం నందలి $(1-\alpha) \simeq 1$ సమీకరణం (8.14) ఇలా మారును.

$$K_a = \alpha^2 C$$

$$\Rightarrow \alpha^2 = \frac{K_a}{C}$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{C}} \quad .....(8.15)$$

ఒక ఆమ్లము యొక్క K_a విలువ 4×10^{-4} అనుకొనిన రెండు వేర్వేరు గాఢతలైన $1\times 10^{-2}M$ మరియు $1\times 10^{-4}M$ వద్ద ఆమ్లము యొక్క అయనీకరణ అవధిని లెక్కించుటకు సమీకరణము (8.15)ను ఉపయోగించిన $1\times 10^{-2}M$, ఆమ్లము

$$\alpha = \sqrt{\frac{4 \times 10^{-4}}{10^{-2}}}$$

$$= \sqrt{4 \times 10^{-2}}$$

$$= 2 \times 10^{-1}$$

$$= 0.2$$

$1\times 10^{-4}M$ ఆమ్లము,

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 14 01-02-2023 10:18:36

$$\alpha = \sqrt{\frac{4 \times 10^{-4}}{10^{-4}}}$$
$$= 2$$

అనగా విలీనము 100 రెట్లు అధికమైనచో (గాఢత $1\times 10^{-2}M$ నుండి $1\times 10^{-4}M$ కు తక్కువగును). వియోగం 10 రెట్లు అధికమగును.

విలీనము ఎక్కువైనచో బలహీన ఎలక్ట్రోలైట్‌ల వియోగం కూడా ఎక్కువగను. ఈ ప్రకటనను ఆస్ట్వాల్డ్ యొక్క విలీన నియమం అంటారు.

$H^+(H_3O^+)$ ల గాఢతను K_a విలువను ఉపయోగించి క్రింది విధంగా లెక్కించవచ్చును.

$[H^+] = \alpha C$ (పట్టిక చూడుము) .....(8.16)

$[H^+]$ సమతా స్థితి మోలార్ గాఢత αC కి సమానము.

$$\therefore [H^+] = \left(\sqrt{\frac{K_a}{C}}\right) C$$
$$= \sqrt{\frac{K_a C^2}{C}}$$
$$[H^+] = \sqrt{K_a C}$$

$\therefore$ (పట్టిక చూడుము) .....(8.15)

.....(8.17)

అదేవిధంగా, బలహీన క్షారమునకు

$K_b = \alpha^2 C$ మరియు $\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{C}}$

$[OH^-] = \alpha C$

(లేదా)

$[OH^-] = \sqrt{K_b C}$

.....(8.18)

ఉదాహరణము 8.4

0.10M ద్రావణము నందు బలహీన ఎలక్ట్రోలైట్ యొక్క వియోగం 25°C వద్ద 1.20% అగును. ఈ ఆమ్లం యొక్క వియోగ స్థిరాంకమును కనుగొనుము.

ఇవ్వబడినది $\alpha = 1.20\% = \frac{1.20}{100} = 1.2\times 10^{-2}$

$K_a = \alpha^2 c$

$= (1.2 \times 10^{-2})^2 (0.1) = 1.44\times 10^{-4} \times 10^{-1}$

$= 1.44 \times 10^{-5}$

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 15 01-02-2023 10:18:38

ఉదాహరణము 8.5

0.1M CH_3COOH ద్రావణము యొక్క pH ను లెక్కించుము. అసిటిక్ ఆమ్లం యొక్క వియోగ స్థిరాంకం 1.8×10^{-5}.

$pH=-\log[H^+]$

బలహీనమ్మెన అమ్లములకు,

$[H^+]=\sqrt{K_a\times C}$

$=\sqrt{1.8\times10^{-5}\times0.1}$

$=1.34\times10^{-3}M$ $\qquad pH=-\log\left(1.34\times10^{-3}\right)$

$=3-\log1.34$

$=3-0.1271$

$=2.8729\simeq2.87$

స్వీయ మూల్యాంకనము–7

NH_4OH యొక్క K_b విలువ 1.8×10^{-5} అయిన 0.06M అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణం యొక్క అయనీకరణ శాతమును లెక్కించుము?

8.6 ఉమ్మడి అయాను ప్రభావము (Common Ion Effect)

ఒక బలహీనమైన ఆమ్లము యొక్క లవణమును అదే ఆమ్లముతో కలిపినపుడు, బలహీనమైన ఆమ్లము యొక్క వియోగ సామర్థ్యం తగ్గును. దీనిని ఉమ్మడి అయాను ప్రభావం అందురు. ఉదాహరణకు అసిటిక్ ఆమ్ల ద్రావణమునకు సోడియం అసిటేట్‌ను చేర్చినపుడు అసిటిక్ ఆమ్లం యొక్క వియోగము తగ్గును. ఇందులో CH_3COOH మరియు CH_3COONa రెండింటికి CH_3COO^- అనునది ఉమ్మడి అయాను అగును. ఇది ఎలా ఏర్పడినదో విశ్లేషించెదము. అసిటిక్ ఆమ్లము బలహీనమైన ఆమ్లము. ఇది జల ద్రావణమునందు పూర్తిగా వియోగము చెందదు. అందువలన క్రింది సమతాస్థితి ఏర్పడును.

$$CH_3COOH(\text{జ.ద్రా}) \rightleftharpoons H^+(\text{జ.ద్రా})+CH_3COO^-(\text{జ.ద్రా})$$

అయినప్పటికీ, చేర్చబడిన లవణము సోడియం అసిటేట్ పూర్తిగా వియోగం చెంది Na^+ మరియు CH_3COO^- అయానులుగా ఏర్పడును.

$$CH_3COONa\ (\text{జ.ద్రా}) \rightarrow Na^+(\text{జ.ద్రా})+CH_3COO^-(\text{జ.ద్రా})$$

కావున, CH_3COO^- సరాసరి గాఢత ఎక్కువగును, మరియు ఆమ్ల వియోగ సమతాస్థితి నిలకడగా ఉండదు. లీ చాట్లీయర్ సిద్ధాంతం ప్రకారం సమతాస్థితి పై ఒత్తిడిని కలిగించిన, ఆ వ్యవస్థ తనంతటకు తానే తట్టుకొని ఆ ఒత్తిడిని తొలగించును. కావున, సమతాస్థితిని నిలువ చేయుటకు, అధిక CH_3COO^- అయానులు H^+ అయానులతో కలిసి అధికమైన అయనీకరణం చెందని CH_3COOH ను ఏర్పరుచును. i.e, సమతాస్థితి ఎడమవైపునకు మారును లేదా CH_3COOH యొక్క వియోగం క్షీణింపబడును. బలహీనమైన ఆమ్లము (CH_3COOH) యొక్క వియోగం క్షీణత చెందుటకు చేర్చబడిన లవణము (CH_3COONa) నందలి బలహీన ఎలక్ట్రోలైట్‌కు ఉమ్మడి అయాను కారణము. అందువలన దీనిని ఉమ్మడి అయాను ప్రభావము అందురు.

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 16 01-02-2023 10:18:42

8.7 బఫర్ ద్రావణం (Buffer Solution)

పలు రకములైన ఆమ్ల క్షార చర్యలు మన శరీర కణములలో జరిగినను మన రక్తము యొక్క pH నిలకడగా ఉండునని మనకు తెలుసు. ఇలా హైడ్రోనియం అయాన్ గాఢతను స్థిరముగా ఉంచుకొనుటకు సాధ్యమా? ఔను ఇది బఫర్ చర్య ద్వారా సాధ్యమగును.

బఫర్ అనునది బలహీన ఆమ్లము మరియు దాని యొక్క సంయోగ క్షారముల మిశ్రమ ద్రావణము లేదా బలహీన క్షారము మరియు దాని సంయోగ ఆమ్లముల మిశ్రమము. ఈ బఫర్ ద్రావణం తక్కువ పరిమాణముల ఆమ్ల క్షారముల వల్ల కలుగు మార్పులను ఎదుర్కొనును. ఈ సామర్థ్యమునే బఫర్ చర్య అంటారు. మన రక్తం నందుగల బఫర్ కార్బోనిక్ ఆమ్లము (H_2CO_3) మరియు దాని సంయోగ క్షారము HCO_3^- ను కలిగియున్నది. బఫర్ ద్రావణములు రెండు రకములు.

1. ఆమ్లయుత బఫర్ ద్రావణము: బలహీనమైన ఆమ్లము మరియు దాని లవణం కలిసిన ద్రావణం.
   ఉదాహరణ: అసిటిక్ ఆమ్లము మరియు సోడియం అసిటేట్ కలిసిన ద్రావణం.
2. క్షారయుత బఫర్ ద్రావణము: బలహీనమైన క్షారము మరియు దాని లవణం కలిసిన ద్రావణం.
   ఉదాహరణ: NH_4OH మరియు NH_4Cl కలిసిన ద్రావణం.

8.7.1 బఫర్ చర్య (Buffer action)

ఆమ్ల లేదా క్షారములు చేర్చుట వలన ఏర్పడు pH మార్పును నిరోధించుటకు బఫర్ ద్రావణం ఆమ్ల మరియు క్షార సంఘటనను కలిగి ఉండవలెను. ఎందుకంటే చేర్చబడిన ఆమ్ల లేదా క్షార సంఘటనములను తటస్థీకరణ చేయుటకును, అదే సమయంలో ఈ సంఘటనములు పరస్పరం ప్రభావితం చేయకుండా ఉండుటకు ఇలా ఉండాలి.

బఫర్ చర్యను అర్థం చేసుకొనుటకు, CH_3COOH మరియు CH_3COONa కలిసిన ద్రావణం తీసుకొందుము. ఈ చర్య నందు బఫర్ వియోగము క్రింది విధముగా జరుగును.

$$CH_3COOH\,(\text{జ.ద్రా}) \rightleftharpoons CH_3 - COO^-_{(\text{జ.ద్రా})} + H_3O^+(\text{జ.ద్రా})$$

$$CH_3\,COONa\ (\text{ఘ}) \xrightarrow{H_2O(l)} CH_3 - COO^-_{(\text{జ.ద్రా})} + Na^+\,(\text{జ.ద్రా})$$

ఈ మిశ్రమమునకు ఆమ్లమును చేర్చినపుడు, ఇది దాని సంయోగ క్షారమైన CH_3COO^-ను గ్రహించి వియోగము చెందని బలహీన ఆమ్లమును ఏర్పరుచును. ఈ ద్రావణమునకు H^+ గాఢతను పెంచినా ఫలిత ద్రావణము యొక్క pH లో చెప్పుకోదగ్గ మార్పు కలుగదు.

$$CH_3COO^-\,(\text{జ.ద్రా}) + H^+(\text{జ.ద్రా}) \longrightarrow CH_3COOH\,(\text{జ.ద్రా})$$

ఈ ద్రావణమునకు క్షారమును కలిపినచో, ద్రావణము నందు గల H_3O^+ దానిని తటస్థీకరించును మరియు అసిటిక్ ఆమ్లము వియోగం చెంది సమతాస్థితిని కొనసాగించును. ఫలితముగా ద్రావణము యొక్క pH నందు చెప్పుకోదగ్గ మార్పు ఉండదు.

$$OH^-(\text{జ.ద్రా}) + H_3O^+(\text{జ.ద్రా}) \longrightarrow H_2O\ (\text{ద్ర})$$

$$CH_3COOH\ (\text{జ.ద్రా}) \xrightleftharpoons{H_2O\,(l)} CH_3COO^-(\text{జ.ద్రా}) + H_3O^+(\text{జ.ద్రా})$$

$$OH^-(\text{జ.ద్రా}) + CH_3COOH\,(\text{జ.ద్రా}) \longrightarrow CH_3COO^-(\text{జ.ద్రా}) + H_2O\,(\text{ద్ర})$$

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 17 01-02-2023 10:18:44

ఈ తటస్థీకరణ చర్యలు, మనము ముందుగా చర్చించిన ఉమ్మడి అయాను ప్రభావ చర్యల వలె ఉండును.

ఒక లీటరు 0.8 M CH_3COOH మరియు 0.8 M CH_3COONa ల బఫర్ ద్రావణమునకు 0.01 మోల్ ఘన సోడియం హైడ్రాక్సైడ్‌ను కలిపినప్పుడు ఏర్పడు ప్రభావమును విశ్లేషించెదము. ఇక్కడ బఫర్ ద్రావణమునకు NaOH కలిపితే ఏర్పడు ఘనపరిమాణములో మార్పు ఉపేక్షించదగినది. (CH_3COOH యొక్క K_a విలువ 1.8×10^{-5})

$$\underset{0.8-\alpha}{CH_3\text{-}COOH}(\text{జ.ద్రా}) \rightleftharpoons[H_2O] \underset{\alpha}{CH_3COO^-}(\text{జ.ద్రా}) + \underset{\alpha}{H^+}(\text{జ.ద్రా})$$

$$\underset{0.8}{CH_3COONa}(\text{జ.ద్రా}) \xrightarrow{H_2O} \underset{0.8}{CH_3COO^-}(\text{జ.ద్రా}) + \underset{0.8}{Na^+}(\text{జ.ద్రా})$$

CH_3COOH యొక్క వియోగ స్థిరాంకం

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]};$$

$$[H^+] = K_a \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$$

ఈ సమీకరణము H^+ గాఢత $\frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$ గాఢతకు అనులోమానుపాతంలో ఉన్నదని తెలుపును.

CH_3COOH యొక్క వియోగ తీవ్రతను α అనుకొనుము.

అయితే $[CH_3COOH]=0.8-\alpha$ మరియు $[CH_3COO^-]=\alpha+0.8$

$$\therefore [H^+] = K_a \frac{(0.8-\alpha)}{(0.8+\alpha)}$$

$\alpha << 0.8$, $\quad \therefore 0.8-\alpha \simeq 0.8$ మరియు $0.8+\alpha \simeq 0.8$

$$[H^+] = \frac{K_a(0.8)}{(0.8)} \Rightarrow [H^+] = K_a$$

ఇవ్వబడినట్లు

CH_3COOH యొక్క $K_a 1.8\times10^{-5}$

$$\therefore [H^+] = 1.8\times10^{-5}; pH = -\log(1.8\times10^{-5})$$

$$= 5 - \log 1.8$$

$$= 5 - 0.26$$

$$pH = 4.74$$

ఒక లీటరు బఫర్ ద్రావణమునకు 0.01 మోల్ NaOH కలిపినపుడు ఏర్పడు pH గణన.

NaOH కలిపినపడు బఫర్ ద్రావణంలో ఏర్పడు ఘనపరిమాణంలో మార్పు కనీసము $\therefore [OH^-] = 0.01M$ OH^- వియోగమును ఈ క్రింది సమీకరణం ద్వారా చూడవచ్చును.

$$\underset{0.8-\alpha}{CH_3COOH}(\text{జ.ద్రా}) \rightleftharpoons \underset{\alpha}{CH_3COO^-}(\text{జ.ద్రా}) + \underset{\alpha}{H^+}(\text{జ.ద్రా})$$

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 18 01-02-2023 10:18:47

$$\underset{0.8}{CH_3COONa}(\text{జ.ద్రా}) \rightarrow \underset{0.8}{CH_3COO^-}(\text{జ.ద్రా}) + \underset{0.8}{Na^+}(\text{జ.ద్రా})$$

$$CH_3COOH + OH^-(\text{జ.ద్రా}) \rightarrow CH_3COO^-(\text{జ.ద్రా}) + H_2O\ (\text{ద్ర})$$

$\therefore [CH_3COOH] = 0.8 - \alpha - 0.01 = 0.79 - \alpha$

$[CH_3COO^-] = \alpha + 0.8 + 0.01 = 0.81 + \alpha$ $\quad \alpha << 0.8;$

$0.79 - \alpha \simeq 0.79$ మరియు $0.81 + \alpha \simeq 0.81$

$$\therefore [H^+] = (1.8 \times 10^{-5}) \times \frac{0.79}{0.81}$$

$$[H^+] = 1.76 \times 10^{-5}$$

$$\therefore pH = -\log (1.76 \times 10^{-5})$$

$$= 5 - \log 1.76$$

$$= 5 - 0.25$$

$$pH = 4.75$$

బలమైన క్షారము (0.01 M NaOH) ను కలుపుట వలన ద్రావణము యొక్క pH కొద్దిగా ఎక్కువైనది. (అది కేవలం 4.74 నుండి 4.75 మాత్రమే) కాబట్టి బఫర్ చర్య పరిశీలించబడినది.

స్వీయ మూల్యాంకనము-8

అ) సమ మోలార్ గల అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్ మరియు అమ్మోనియం క్లోరైడ్ ద్రావణము నందు గల క్షార బఫర్ యొక్క బఫర్ చర్యను వివరించుము?

ఆ) 0.4M CH_3COOH మరియు 0.4M CH_3COONa లు గల ద్రావణములో క్షార బఫర్ యొక్క pH ను లెక్కించుము? 500 మి.లీ ద్రావణమునకు 0.01 మోల్ HCl ను కలిపితే ఏర్పడు మార్పులు ఏవి? (ఈ ద్రావణమునకు HCl కలుపుట వలన ఘనపరిమాణములో కలుగు మార్పు కనీసం అనుకొనుము. ఇక్కడ $(K_a = 1.8 \times 10^{-5}.)$

8.7.2 బఫర్ సామర్థ్యం మరియు బఫర్ సూచిక (Buffer capacity and buffer index)

వాన్‌స్లైకే అనునతడు బఫర్ సూచిక β ను పరిచయం చేసెను, ఇది ద్రావణపు బఫర్ సామర్థ్యం యొక్క లెక్కించ దగ్గ కొలత అగును. ఒక లీటరు బఫర్ ద్రావణం యొక్క pH ను ఒక యూనిట్ మార్పు తెచ్చుటకు కలుపబడు ఆమ్ల లేదా క్షార గ్రామ్ సమానత గల సంఖ్యను బఫర్ సూచిక అందురు.

$$\beta = \frac{dB}{d(pH)} \qquad \ldots.(8.19)$$

ఇక్కడ,

dB = ఒక లీటర్ బఫర్ ద్రావణములో కలుపబడిన ఆమ్ల / క్షారము యొక్క గ్రామ్ సమానత గల సంఖ్య

d(pH) = ఆమ్ల/క్షారము కలిపిన తర్వాత pH లో కలుగు మార్పు.

8.7.3 హాండర్‌సన్ – హజల్‌బాక్ సమీకరణము (Henderson – Hasselbalch equation)

ఒక ఆమ్లయుత బఫర్ ద్రావణము నందలి హైడ్రోనియం అయాను గాఢత, ఆ ద్రావణములో ఉన్న బలహీన ఆమ్లము యొక్క గాఢత మరియు దాని సంయోగ క్షార గాఢతల నిష్పత్తిపై ఆధారపడి యుండునని ముందుగా తెలుసుకొన్నాము.

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 19 01-02-2023 10:18:48

$$\left[H_3O^+\right]=K_a\frac{[\text{ఆమ్లము}]_{eq}}{[\text{క్షారము}]_{eq}} \quad \ldots.(8.20)$$

బలహీనమైన ఆమ్లము స్వల్ప పరిమాణములో మాత్రమే వియోగం చెందును. కానీ ఉమ్మడి అయాను ప్రభావం వలన వియోగము క్రమంగా క్షీణించబడును. ఈ ఆమ్ల సంబంధిత లవణం యొక్క వియోగ చర్య ద్వారానే కాంజుగేటు క్షారము యొక్క మొత్తం గాఢత లభిస్తుంది. కాబట్టి లవణం గాఢతతో పోలిస్తే కాంజుగేటు క్షారం గాఢతతో ఏ మాత్రం విభేదించదు. కావున.

$$\left[H_3O^+\right]=K_a\frac{[\text{ఆమ్లము}]}{[\text{లవణము}]} \quad \ldots.(8.21)$$

ఇక్కడ ఆమ్లము మరియు లవణములు బఫర్ ద్రావణము తయారీకి ఉపయోగించిన ఆమ్లము, లవణాల ఆరంభ గాఢతలను సూచించును.

పై సమీకరణమునకు ఇరువైపులా సంవర్గమానాలు తీసుకొనిన

$$\log\left[H_3O^+\right]=\log K_a+\log\frac{[\text{అమ్లము}]}{[\text{లవణము}]} \quad \ldots.(8.22)$$

ఇరువైపులా గుర్తులను మార్చినపుడు

$$-\log\left[H_3O^+\right]=-\log K_a-\log\frac{[\text{అమ్లము}]}{[\text{లవణము}]} \quad \ldots.(8.23)$$

$pH = -\log\left[H_3O^+\right]$ మరియు $pK_a = -\log K_a$ కావున

$$\Rightarrow pH = pK_a-\log\frac{[\text{అమ్లము}]}{[\text{లవణము}]} \quad \ldots.(8.24)$$

$$\Rightarrow pH = pK_a+\log\frac{[\text{లవణము}]}{[\text{అమ్లము}]} \quad \ldots.(8.25)$$

ఇదే విధంగా క్షారయుత బఫర్ ద్రావణమునకు, $pOH = pK_b+\log\frac{[\text{లవణం}]}{[\text{క్షారము}]}$ ....(8.26)

ఉదాహరణము 8.6

1. 0.20 మోల్/లీ సోడియం అసిటేట్ మరియు 0.18 మోల్/లీ అసిటిక్ ఆమ్లం కలిసిన బఫర్ ద్రావణం యొక్క pH ను కనుగొనుము. అసిటిక్ ఆమ్లం K_a విలువ 1.8×10^{-5}.

$$pH = pK_a-\log\frac{[\text{లవణము}]}{[\text{ఆమ్లము}]}$$

$K_a = 1.8 \times 10^{-5}$

$\therefore pK_a = -\log(1.8\times10^{-5}) = 5-\log 1.8$

$= 5 - 0.26$

$= 4.74$

$\therefore pH = 4.74 + \log\frac{0.20}{0.18}$

$= 4.74 + \log {}^{10}\!/_{9} = 4.74 + \log 10 - \log 9$

$= 4.74 + 1 - 0.95 = 5.74 - 0.95$

$= 4.79$

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 20 01-02-2023 10:18:51

ఉదాహరణము 8.7

6 గ్రాముల అసిటిక్ ఆమ్లము మరియు 8.2 గ్రాముల సోడియం అసిటేట్‌లను కలిపి తయారు చేయబడిన 500మి.లీ. జల ద్రావణం యొక్క pH ఎంత? (అసిటిక్ ఆమ్లం యొక్క K_a విలువ 1.8×10^{-5} గా తీసుకొనుము.)

హాండర్‌సన్–హజల్ బాక్ సమీకరణము ప్రకారం

$$pH = pK_a + \log \frac{[\text{లవణం}]}{[\text{ఆమ్లం}]}$$

$$P^{K_a} = -\log K_a = -\log(1.8 \times 10^{-5}) = 4.74 \quad \text{(పూర్వ ఉదాహరణ ప్రకారం)}$$

$$[\text{లవణము}] = \frac{\text{సోడియం అసిటేట్ మోల్ సంఖ్య}}{\text{ద్రావణం యొక్క ఘనపరిమాణం (లీ)}}$$

$$\text{సోడియం అసిటేట్ మోల్ సంఖ్య} = \frac{\text{సోడియం అసిటేట్ యొక్క ద్రవ్యరాశి}}{\text{సోడియం అసిటేట్ యొక్క మోలార్ ద్రవ్యరాశి}}$$

$$= \frac{8.2}{82} = 0.1$$

$$\therefore [\text{లవణము}] = \frac{0.1 \text{ మోల్}}{1/2 \text{ లీటరు}} = 0.2M$$

$$[\text{ఆమ్లము}] = \frac{\left(\frac{\text{అసిటిక్ ఆమ్లపు ద్రవ్యరాశి}}{\text{అసిటిక్ ఆమ్లము యొక్క మోలార్ ద్రవ్యరాశి}}\right)}{\text{ద్రావణము యొక్క ఘనపరిమాణం (లీటరు)}}$$

$$= \frac{\left(\frac{6}{60}\right)}{1/2}$$

$$= 0.2M$$

$$\therefore pH = 4.74 + \log \frac{(0.2)}{(0.2)}$$

$$pH = 4.74 + \log 1$$

$$pH = 4.74 + 0 = 4.74$$

స్వీయ మూల్యాంకనము

అ) 0.1M NH_4OH ద్రావణం మరియు అమ్మోనియం క్లోరైడ్ స్ఫటికాలు ఇవ్వబడినచో pH విలువ 9 గా గల బఫర్ ద్రావణమును నీవు ఎలా తయారు చేసెదవు? (NH_4OH కోసం ఇచ్చిన pK_b 25°C వద్ద 4.7)

ఆ) pH విలువ 4.0 గలిగిన బఫర్ ద్రావణమును తయారు చేయుటకు 100 మి.లీల ఫార్మిక్ ఆమ్లమునకు, 0.6M గల సోడియం ఫార్మేట్ ఎంత అవసరమగును? (ఫార్మిక్ ఆమ్లము $pK_a = 3.75$.)

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 21 01-02-2023 10:18:52

8.8 లవణాల జల విశ్లేషణం

ఆమ్లము క్షారముతో కలిసి చర్య జరిగి లవణము మరియు నీరు ఏర్పడు చర్యను తటస్థీకరణము అందురు. లవణాలు జల ద్రావణాలలో పూర్తిగా వియోగం చెంది సంబంధిత అయాన్లను ఇచ్చును, ఇవి నీటితో జలీకరణము (ఆర్ద్రీకరణము చెందును). ఇలా జల ద్రావణముతో లవణాలు ఏర్పరిచిన కాటయాన్ / ఆనయాన్‌లు లేదా రెండు అయానులు నీటితో జరిపే అన్యోన్య చర్యను లవణ జలవిశ్లేషణము అంటారు. కాబట్టి తటస్థీకరణమునకు వ్యతిరేకమైనది లవణ జలవిశ్లేషణ.

8.8.1 బలమైన ఆమ్లము మరియు బలమైన క్షార లవణాలు (Salts of strong acid and a strong base)

NaOH మరియు నత్రికామ్లముల మధ్య చర్య జరిగి సోడియం నైట్రేట్ నీటిని ఏర్పరచును.

$$NaOH(\text{జ.ద్రా})+HNO_3(\text{జ.ద్రా}) \rightarrow NaNO_3(\text{జ.ద్రా})+H_2O(\text{ద్ర})$$

$NaNO_3$ లవణము నీటిలో పూర్తిగా వియోగం చెంది Na^+ మరియు NO_3^- అయాన్లను ఇచ్చును.

$$NaNO_3(\text{జ.ద్రా}) \rightarrow Na^+(\text{జ.ద్రా})+NO_3^-(\text{జ.ద్రా})$$

నీరు స్వల్పంగా వియోగం చెంది

$$H_2O(\text{ద్ర}) \rightleftharpoons H^+(\text{జ.ద్రా})+OH^-(\text{జ.ద్రా})$$

$[H^+]=[OH^-]$, కావున నీరు తటస్థము

HNO_3 అను బలమైన ఆమ్లము యొక్క సంయోగ క్షారము NO_3^- అయాన్ కావున ఇది H^+ తో చర్యనొందదు.

అదేవిధంగా Na^+ అనునది బలమైన క్షారము NaOH యొక్క సంయోగ ఆమ్లము అగును. ఇది OH^- తో చర్యనొందదు.

ఇక్కడ ఆర్ద్రీకరణం జరగలేదు $[H^+]=[OH^-]$ కావున pH లో మార్పు లేదు. ఫలిత ద్రావణం తటస్థం.

8.8.2 బలమైన క్షారము మరియు బలహీన ఆమ్లము గల లవణాల జల విశ్లేషణ: (Anionic Hydrolysis).

సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ మరియు అసిటిక్ ఆమ్లముల మధ్య చర్య జరిగి సోడియం అసిటేట్ మరియు నీరు ఏర్పడును.

$$NaOH\ (\text{జ.ద్రా}) + CH_3COOH(\text{జ.ద్రా}) \rightleftharpoons CH_3COONa(\text{జ.ద్రా})+H_2O(\text{ద్ర})$$

జల ద్రావణంలో, CH_3COONa ఈ క్రింది విధంగా వియోగం చెందును.

$$CH_3COONa\ (\text{జ.ద్రా}) \longrightarrow CH_3COO^-(\text{జ.ద్రా})+Na^+(\text{జ.ద్రా})$$

బలహీనమైన ఆమ్లము CH_3COOH యొక్క సంయోగ క్షారం CH_3COO^- అగును. ఇది H^+ తో చర్య నొంది వియోగము చెందని ఆమ్లమును ఏర్పరచును. కానీ Na^+, OH^- తో చర్యనొందదు.

$CH_3COO^-(\text{జ.ద్రా}) + H_2O(\text{ద్ర}) \rightleftharpoons CH_3COOH\ (\text{జ.ద్రా}) + OH^-(\text{జ.ద్రా})$ అందువలన $[OH^-] > [H^+]$ మరియు అటువంటి సందర్భాలలో జల విశ్లేషణ మరియు pH విలువ 7 కంటే ఎక్కువగా ఉన్నందున ఫలిత ద్రావణం క్షారము అగును.

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 22 01-02-2023 10:18:56

ఆమ్లం యొక్క జల విశ్లేషణ సమతాస్థితి స్థిరాంకమునకు (జల విశ్లేషణ స్థిరాంకము) మరియు ఆమ్లం యొక్క వియోగ స్థిరాంకమునకు మధ్య గల సంబంధమును తెలుసుకుందాం.

$$K_h = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-][H_2O]}$$

$$K_h = \frac{[CH_3COOH][OH^-]}{[CH_3COO^-]} \quad .....(1)$$

$$CH_3COOH(\text{జ.ద్రా}) \rightleftharpoons CH_3COO^-(\text{జ.ద్రా}) + H^+(\text{జ.ద్రా})$$

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]} \quad .....(2)$$

$(1) \times (2)$

$$\Rightarrow K_h.K_a = [H^+][OH^-]$$

కావున $[H^+][OH^-] = K_w$

$$K_h.K_a = K_w$$

ఆస్ట్వాల్డ్స్ విలీన నియమం ప్రకారం జలవిశ్లేషణ రేటు (h) మరియు లవణ గాఢత (C) ల ఆధారంగా సమతాస్థితి యొక్క $K_h = h^2C$. మరియు $[OH^-] = \sqrt{K_h.C}$.

K_a మరియు ఎలక్ట్రోలైట్ గాఢతలను ఆధారంగా లవణ ద్రావణం యొక్క pH

$pH + pOH = 14$

$pH = 14 - p\,OH = 14 - \{-\log [OH^-]\}$

$= 14 + \log [OH^-]$

$\therefore pH = 14 + \log (K_hC)^{1/2}$

$$pH = 14 + \log \left(\frac{K_wC}{K_a}\right)^{1/2}$$

$$pH = 14 + \left(\frac{1}{2}\log K_w + \frac{1}{2}\log C - \frac{1}{2}\log K_a\right) \quad [\because K_w = 10^{-14}.$$

$pH = 14 - 7 + \frac{1}{2}\log C + \frac{1}{2}pK_a$ $\quad \frac{1}{2}\log K_w = \frac{1}{2} \times \log 10^{-14} = \frac{-14}{2}(1) = -7.$

$pH = 7 + \frac{1}{2}pK_a + \frac{1}{2}\log C.$ $\quad -\log K_a = pK_a]$

8.8.3 బలమైన ఆమ్ల-లవణము మరియు బలహీన క్షారముల జలవిశ్లేషణ

ఒక బలమైన ఆమ్లము HCl మరియు బలహీనమైన క్షారము NH_4OH వంటి వాటిని చర్యనొందించిన NH_4Cl లవణం మరియు నీరును ఏర్పరచు చర్యలను గమనించినపుడు

$$HCl\,(\text{జ.ద్రా}) + NH_4OH\,(\text{జ.ద్రా}) \rightleftharpoons NH_4Cl(\text{జ.ద్రా}) + H_2O(\text{ద్ర})$$

$$NH_4Cl(\text{జ.ద్రా}) \rightarrow NH_4^+ + Cl^-(\text{జ.ద్రా})$$

బలహీనమైన క్షారము NH_4OH యొక్క బలమైన సంయోగ ఆమ్లం NH_4^+ అగును. ఇది OH^- తో చర్యనొంది, అయనీకరణము చెందని NH_4OH ను ఏర్పరచును.

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 23 01-02-2023 10:18:58

$$NH_4^+(\text{జ.ద్రా}) + H_2O(\text{ద్ర}) \rightleftharpoons NH_4OH(\text{జ.ద్రా}) + H^+(\text{జ.ద్రా})$$

ఈ విధంగా Cl^- చర్యనొందదు. కావున $[H^+] > [OH^-]$; అగును. ఫలిత ద్రావణము ఆమ్లముగా నుండి pH విలువ 7 కన్నా తక్కువగా ఉండును.

బలమైన క్షారము మరియు బలహీనమైన ఆమ్లము యొక్క లవణ జలవిశ్లేషణము నందు చర్చించిన విధముగా ఇచ్చట కూడా K_h మరియు K_b ల మధ్య సంబంధమును క్రింది విధంగా ఉత్పాదించవచ్చును.

$$K_h.K_b = K_w$$

జల విశ్లేషణ రేటు (h) మరియు లవణ గాఢత (c) లను ఉపయోగించి K_h ను లెక్కించుట.

$K_h = h^2C$ మరియు $[H^+] = \sqrt{K_h.C}$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b}.C}$$

$$pH = -\log [H^+]$$

$$= -\log \left(\frac{K_w.C}{K_b}\right)^{1/2}$$

$$= -\frac{1}{2}\log K_w - \frac{1}{2}\log C + \frac{1}{2}\log K_b$$

$$pH = 7 - \frac{1}{2}pK_b - \frac{1}{2}\log C.$$

8.8.4 బలహీన ఆమ్ల క్షార లవణ జలవిశ్లేషణ

అమ్మోనియం అసిటేట్ జలవిశ్లేషణను గమనించినపుడు

$$CH_3COONH_4(\text{జ.ద్రా}) \rightarrow CH_3COO^-(\text{జ.ద్రా}) + NH_4^+(\text{జ.ద్రా})$$

ఇచ్చట కాటయాన్ (NH_4^+) మరియు ఆనయాన్ (CH_3COO^-) రెండునూ నీటితో చర్య నొందును.

$$CH_3COO^- + H_2O \rightleftharpoons CH_3COOH + OH^-$$

$$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_4OH + H^+$$

ద్రావణం యొక్క స్వభావము ఆమ్ల లేక క్షారము యొక్క బలముపై ఆధారపడును. $K_a > K_b$; అయితే ద్రావణము ఆమ్లము మరియు $pH < 7$ గా ఉండును. $K_a < K_b$; అయితే ద్రావణము క్షారము $pH > 7$, $K_a = K_b$; అయితే ద్రావణము తటస్థము.

వియోగ స్థిరాంకమునకు జల విశ్లేషణ స్థిరాంకమునకు (K_a,K_b) మధ్య గల సంబంధమును క్రింది సమీకరణము ద్వారా తెలుపవచ్చును.

$$K_a.K_b.K_h = K_w$$

ద్రావణం యొక్క pH

ద్రావణం యొక్క pH ను క్రింది సమీకరణము ద్వారా లెక్కించవచ్చును.

$$pH = 7 + \frac{1}{2}pK_a - \frac{1}{2}pK_b.$$

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 24 01-02-2023 10:19:01

ఉదాహరణము 8.8

0.1M CH_3COONa ద్రావణము CH_3COOH యొక్క pK_a విలువ 4.74 యొక్క (i) జల విశ్లేషణ స్థిరాంకం (ii) జల విశ్లేషణ రేటు (iii) pH లను లెక్కించుము.

సాధన: అ) CH_3COONa అనునది బలహీనమైన ఆమ్లము (CH_3COOH) బలమైన క్షారము (NaOH) ల లవణము. కావున ద్రావణము జల విశ్లేషణము తర్వాత క్షారముగా ఉండును.

$$CH_3COO^-(\text{జ.ద్రా}) + H_2O(\text{జ.ద్రా}) \rightleftharpoons CH_3COOH(\text{జ.ద్రా}) + OH^-(\text{జ.ద్రా})$$

i) $$h = \sqrt{\frac{K_w}{K_a \times C}}$$

$$= \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{1.8 \times 10^{-5} \times 0.1}}$$

$$h = 7.5 \times 10^{-5}$$

ఇవ్వబడిన విలువ $pK_a = 4.74$

$pK_a = -\log K_a$

i.e., K_a = ప్రతిసంవర్గమానము $(-pK_a)$

= ప్రతిసంవర్గమానము (-4.74)

= ప్రతిసంవర్గమానము (-5 + 0.26)

$= 10^{-5} \times 1.8$

[ప్రతిసంవర్గమానము 0.26 = 1.82 $\simeq$ 1.8]

ii) $$K_h = \frac{K_w}{K_a} = \frac{1 \times 10^{-14}}{1.8 \times 10^{-5}}$$

$$= 5.56 \times 10^{-10}$$

iii) $$pH = 7 + \frac{pK_a}{2} + \frac{\log C}{2}$$

$$= 7 + \frac{4.74}{2} + \frac{\log 0.1}{2} = 7 + 2.37 - 0.5$$

$$= 8.87$$

స్వీయ మూల్యాంకనము - 10

0.05M సోడియం కార్బోనేట్ ద్రావణం యొక్క i) జల విశ్లేషణ స్థిరాంకం ii) జల విశ్లేషణ రేటు iii) pH లను లెక్కించుము (HCO_3^- యొక్క pK_a విలువ 10.26).

8.9 ద్రావణీయత లబ్ధము

మనము అసేంద్రియ గుణాత్మక విశ్లేషణలలో అనేక అవక్షేప చర్యలను చూసియున్నాము. ఉదాహరణకి సజల HCl, $PbCl_2$ తో చర్యనొంది నీటిలో పాక్షికంగా కరిగే Pb^{2+} అవక్షేపమును ఏర్పరుచును. ఇదేవిధంగా Ca^{2+} అవక్షేపములు కాలక్రమేణ మూత్రపిండములో రాళ్ళుగా మారును. అవక్షేపము ఏర్పడుటను అర్థము చేసుకొనుటకు ద్రావణము నందు గల వియోగం చెందని పాక్షికంగా కరుగు లవణం మరియు అందలి సంఘటిత అయానుల మధ్య గల ద్రావణీయత సమతాస్థితిని పరిగణించవలెను.

సాధారణ లవణమునకు X_mY_n

$$X_mY_n(\text{ఘ}) \xrightleftharpoons{H_2O} mX^{n+}(\text{జ.ద్రా}) + nY^{m-}(\text{జ.ద్రా})$$

పై చర్య యొక్క సమతాస్థితి స్థిరాంకం $$K = \frac{[X^{n+}]^m [Y^{m-}]^n}{[X_mY_n]}$$

ద్రావణీయత సమతాస్థితులలో సమతాస్థితి స్థిరాంకం ద్రావణీయత స్థిరాంకమును ద్రావణీయత లబ్ధ స్థిరాంకము లేదా ద్రావణీయత లబ్ధముగా పరిగణించవచ్చును.

ఘన స్థితిలో గల స్వచ్ఛమైన పదార్థానికి గాఢత స్థిరంగా ఉంటుంది కాబట్టి $K_{\text{ద్రా.ల}} = [X^{n+}]^m [Y^{m-}]^n$ గా పరిగణించవచ్చును $K_{\text{ద్రా.ల}}$ ను ద్రావణీయత లబ్ధ స్థిరాంకం అందురు.

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 25 01-02-2023 10:19:04

ఒక సమ్మేళనము యొక్క ద్రావణీయత లబ్ధము అనునది ఇమిడియున్న అయానుల మోలార్ గాఢత లబ్ధము, ప్రతి ఒక సమతుల్య సమతాస్థితి సమీకరణంలో దాని స్టాకియోమెట్రిక్ గుణకము యొక్క సామర్థ్యమునకు పెంచబడును.

అయాన్లు ఇమిడియున్న ద్రావణి మిశ్రమంగా ఉన్నప్పుడు అసేంద్రియ సమ్మేళనాలు అవక్షేపం చెందునా? లేదా అని నిర్ణయించడానికి ద్రావణీయత లబ్ధము ఉపయోగపడును.

ఇమిడియున్న అయాన్ల యొక్క మోలార్ గాఢత లబ్ధము అనగా అయానిక లబ్ధము, కరిగే లబ్ధము కన్నా ఎక్కువగునపుడు ఆ సమ్మేళనము అవక్షేపము నొందును. ద్రావణీయత లబ్ధము మరియు అయానిక లబ్ధము యొక్క సమీకరణము ఒకే విధంగా ఉంటాయి.

కానీ ద్రావణీయత లబ్ధ సమీకరణములోని మోలార్ గాఢతలు సమతాస్థితి గాఢతను సూచించును. మరియు అయానిక లబ్ధ సమీకరణములో ప్రారంభ గాఢత లేదా నిర్ణీత కాలము 't' వద్ద గాఢతలు ఉపయోగిస్తారు.

సాధారణంగా దీనిని క్రింది విధంగా సూక్ష్మంగా సూచించవచ్చును.

అయానిక లబ్ధము > K_{sp} అవక్షేపము ఏర్పడును. ఫలిత ద్రావణము అతి సంతృప్త ద్రావణం.

అయానిక లబ్ధము < K_{sp}, అవక్షేపం ఏర్పడదు. ఫలిత ద్రావణము అసంతృప్త ద్రావణం.

అయానిక లబ్ధము = K_{sp}, సమతాస్థితి ఏర్పడును. ఫలిత ద్రావణం సంతృప్త ద్రావణం.

ఉదాహరణము 8.9

1మి.లీ 0.1M లెడ్ నైట్రేట్ మరియు 0.5 మి.లీల 0.2 M సోడియం క్లోరైడు ద్రావణములను కలిపినపుడు లెడ్ క్లోరైడ్ అవక్షేపము ఏర్పడుతుందా? ఏర్పడదా? $PbCl_2$ యొక్క K_{sp} విలువ 1.2×10^{-5}.

$PbCl_2$(ఘ) $\rightleftharpoons[H_2O]{}$ Pb^{2+}(జ.ద్రా)+$2Cl^-$(జ.ద్రా)

అయానిక లబ్ధం = $[Pb^{2+}][Cl^-]^2$

మొత్తం ఘనపరిమాణం = 1.5 మి.లీ

$\underset{0.1M}{Pb(NO_3)_2} \rightleftharpoons \underset{0.1M}{Pb^{2+}} + 2NO_3^-$

Pb^{2+} = మోల్ల సంఖ్య= మోలారిటీ × ద్రావణం ఘనపరిమాణం (లీ)

$= 0.1 \times 1 \times 10^{-3} = 10^{-4}$

$$[Pb^{2+}] = \frac{Pb^{2+} \text{ యొక్క మోల్ల సంఖ్య}}{\text{ద్రావణం యొక్క ఘనపరిమాణం (లీ)}} = \frac{10^{-4}}{1.5 \times 10^{-3}\ mL} = 6.7 \times 10^{-2} M$$

$\underset{0.2M}{NaCl} \longrightarrow \underset{0.2M}{Na^+} + \underset{0.2M}{Cl^-}$

Cl^- మోల్ల సంఖ్య $= 0.2 \times 0.5 \times 10^{-3} = 10^{-4}$

$$[Cl^-] = \frac{10^{-4} \text{ మోల్లు}}{1.5 \times 10^{-3}\ L} = 6.7 \times 10^{-2} M$$

అయానిక లబ్ధం = $(6.7 \times 10^{-2})(6.7 \times 10^{-2})^2 = 3.01 \times 10^{-4}$

ఇక్కడ $PbCl_2$ యొక్క అయానిక లబ్ధము 3.01×10^{-4} ద్రావణీయత లబ్ధము (1.2×10^{-5}) కన్నా ఎక్కువ కాబట్టి $PbCl_2$ అవక్షేపం ఏర్పడును.

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 26 01-02-2023 10:19:07

8.9.1 మోలార్ ద్రావణీయత నుండి ద్రావణీయతా లబ్ధమును కనుగొనుట
(Determination of solubility product from molar solubility)

ద్రావణీయత లబ్ధమును మోలార్ ద్రావణీయత నుండి కనుగొనవచ్చును. ఒక లీటర్ ద్రావణములో కరుగునట్టి గరిష్ట ద్రావితపు మోల్ ఘనపరిమాణం.

ద్రావితమునకు X_mY_n,

$$X_mY_n(\text{ఘ}) \rightleftharpoons mX^{n+}(\text{జ.ద్రా})+nY^{m-}(\text{జ.ద్రా})$$

పై తుల్య సమీకరణము నుండి, $X_mY_n(s)$ అను ద్రావితము, ద్రావణములో, 'm' మోల్‌ల X^{n+} లను 'n' మోల్‌ల Y^{m-} లుగా వియోగం చెందునని తెలుసుకొనవచ్చును. 's' అనునది X_mY_n, యొక్క మోలార్ ద్రావణీయత అయితే

$[X^{n+}]=ms$ మరియు $[Y^{m-}]=ns$

$\therefore K_{\text{ద్రా.ల}}=[X^{n+}]^m\ [Y^{m-}]^n$

$K_{\text{ద్రా.ల}}=(ms)^m(ns)^n$

$K_{\text{ద్రా.ల}}=(m)^m(n)^n(s)^{m+n}$

ఉదాహరణము 8.10

- ఈ క్రింది వానికి ద్రావణీయత లబ్ధము మరియు మోలార్ ద్రావణీయతల మధ్య గల సంబంధమును రాబట్టుము.

a) $BaSO_4$ b) $Ag_2(CrO_4)$

$$BaSO_4(\text{ఘ}) \overset{H_2O}{\rightleftharpoons} Ba^{2+}(\text{జ.ద్రా})+SO_4^{2-}(\text{జ.ద్రా})$$

$K_{\text{ద్రా.ల}}=[Ba^{2+}][SO_4^{2-}]$

$= (s)\ (s)$

$K_{\text{ద్రా.ల}}= S^2$

$$Ag_2CrO_4(\text{ఘ}) \overset{H_2O}{\rightleftharpoons} 2Ag^{+}(\text{జ.ద్రా})+CrO_4^{2-}(\text{జ.ద్రా})$$

$K_{\text{ద్రా.ల}}=[Ag^{+}]^2[CrO_4^{2-}]$

$= (2s)^2(s)$

$K_{\text{ద్రా.ల}}=4s^3$

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 27 01-02-2023 10:19:08

సారాంశము

- అర్హీనియస్ సిద్ధాంతము ప్రకారం, ఒక ఆమ్లము అనునది నీటిలో వియోగం చెంది హైడ్రోజన్ అయాన్‌ను విడుదల చేయు పదార్థము.
- లౌరీ–బ్రాన్ స్టెడ్ సిద్ధాంతము ప్రకారం, ఒక ఆమ్లము అనునది ఒక ప్రోటాన్‌ను ఇంకొక పదార్థమునకు దానము చేయు స్వభావము కలిగినది. మరియు క్షారము అనునది ఒక ప్రోటాన్‌ను ఇంకొక పదార్థము నుండి గ్రహించి స్వభావము కలిగినది.
- గిల్‌బర్ట్ ఎన్.లూయీ సిద్ధాంతము ప్రకారం, ఒక ఆమ్లము అనునది ఒక ఎలక్ట్రానిక్ జతను గ్రహించునది. ఒక క్షారము అనునది ఒక ఎలక్ట్రాను జతను దానము చేయునది.
- నీటి అయానిక లబ్ధము (అయానిక లబ్ధ స్థిరాంకము)

  $(K_w)=[H_3O^+][OH^-]$
- ఒక ద్రావణము యొక్క pH అనునది, ఆ ద్రావణములోని హైడ్రోనియం అయాను మోలార్ గాఢత యొక్క 10 ఆధారముగా గల ఋణ సంవర్గమానం విలువకు సమానమగును.

  $$pH = -\log_{10}[H_3O^+]$$
- విలీనతను పెంచితే బలహీనమైన ఎలక్ట్రోలేటు యొక్క వియోగ రేటు పెరుగును. దీనినే ఆస్ట్వాల్డ్ యొక్క విలీన నియమం అందురు.
- బలహీన ఆమ్లము యొక్క లవణమును, అదే ఆమ్లమునకు కలిపినపుడు, ఆ బలహీనత ఆమ్లము యొక్క వియోగం క్షీణించును. దీనినే ఉమ్మడి అయాన్ ప్రభావమందురు.
- బఫర్ ద్రావణము అనునది బలహీన ఆమ్లము మరియు దాని సంయోగ క్షారము లేదా బలహీన క్షారము మరియు దాని సంయోగ ఆమ్లముల మిశ్రమము.
- బఫర్ సామర్థ్యం మరియు బఫర్ సూచిక అనగా ఒక లీటర్ బఫర్ ద్రావణం యొక్క pH లో ఒక యూనిట్ మార్పు తెచ్చుటకు కలుపబడు ఆమ్ల లేదా క్షార గ్రామ్ సమానత గల సంఖ్య అగును.

  $$\beta = \frac{dB}{d(pH)}$$
- హాండర్సన్–హజల్‌బాక్ సమీకరణం, ఆమ్ల బఫర్‌కు

  $$\Rightarrow pH = pK_a + \log \frac{[\text{లవణం}]}{[\text{ఆమ్లము}]}$$

  క్షార బఫర్‌కు

  $$\Rightarrow pOH = pK_b + \log \frac{[\text{లవణం}]}{[\text{క్షారం}]}$$
- బలమైన క్షారము మరియు బలహీన ఆమ్ల లవణము యొక్క జలవిశ్లేషణము

  $$K_h.K_a = K_w$$

  $$pH = 7 + \tfrac{1}{2} pK_a + \tfrac{1}{2} \log C.$$
- బలమైన ఆమ్లము మరియు బలహీన క్షార లవణం యొక్క జలవిశ్లేషణము

  $$K_h.K_b = K_w$$

  $$pH = 7 - \tfrac{1}{2} pK_b - \tfrac{1}{2} \log C.$$
- బలహీన ఆమ్లము మరియు బలహీన క్షార లవణము యొక్క జలవిశ్లేషణము

  $$K_a.K_b.K_h = K_w$$

  $$pH = 7 + \tfrac{1}{2} pK_a - \tfrac{1}{2} pK_b.$$
- ద్రావణీయత లబ్ధం అనునది ఇమిడియున్న అయానుల మోలార్ గాఢత లబ్ధము, ప్రతి ఒక సమతుల్య సమతాస్థితి సమీకరణములో దాని స్టాకియోమెట్రిక్ గుణకము యొక్క సామర్థ్యమునకు పెంచబడును.

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 28 01-02-2023 10:19:09

మూల్యాంకనము

ZFOD8

సరియైన సమాధానాన్ని ఎంచుకొనుము:

1. $Ag_2C_2O_4$ సంతృప్త ద్రావణములోని Ag^+ గాఢత 2.24×10^{-4} మోల్. లీటర్$^{-1}$ అయితే $Ag_2C_2O_4$ యొక్క ద్రావణీయత లబ్ధం (NEET – 2017).

   అ) 2.42×10^{-8} మోల్^{3}లీ$^{-3}$ ఆ) 2.66×10^{-12} మోల్^{3}లీ$^{-3}$

   ఇ) 4.5×10^{-11} మోల్^{3}లీ$^{-3}$ ఈ) 5.619×10^{-12} మోల్^{3}లీ$^{-3}$

2. వేర్వేరు గాఢతలు గల NaOH మరియు HCl ద్రావణాలను వేరు వేరు ఘనపరిమాణాలతో ఈ క్రింది ద్రావణాలు తయారు చేయబడినవి (NEET – 2018).

   i. 60 మి.లీ $\frac{M}{10}$HCl + 40మి.లీ $\frac{M}{10}$ NaOH ii. 55 మి.లీ $\frac{M}{10}$HCl + 45 మి.లీ $\frac{M}{10}$ NaOH

   iii. 75 మి.లీ $\frac{M}{5}$HCl + 25మి.లీ $\frac{M}{5}$ NaOH iv. 100 మి.లీ $\frac{M}{10}$HCl + 100 మి.లీ $\frac{M}{10}$ NaOH

   ఈ ద్రావణాలలో pH విలువ lకలిగిన ద్రావణము ఏది?

   a) iv b) i c) ii d) iii

3. 298K వద్ద, నీటిలో $BaSO_4$ ద్రావణీయత 2.42×10^{-3} గ్రా.లీ$^{-1}$ అయితే దాని ద్రావణీయత లబ్ధం $(K_{\text{ద్రా.ల}})$ (NEET -2018) విలువ ($BaSO_4$ యొక్క మోలార్ ద్రవ్యరాశి=233 గ్రా.మోల్$^{-1}$)

   అ) 1.08×10^{-14}మోల్^{2} లీ^{2} ఆ) 1.08×10^{-12}మోల్^{2} లీ^{2}

   ఇ) 1.08×10^{-10}మోల్^{2} లీ$^{-2}$ ఈ) 1.08×10^{-8}మోల్^{2} లీ$^{-2}$

4. సంతృప్త $Ca(OH)_2$ ద్రావణం యొక్క pH విలువ 9 అయితే $Ca(OH)_2$ యొక్క ద్రావణీయత లబ్ధం $(K_{\text{ద్రా.ల}})$ విలువ

   అ) 0.5×10^{-15} ఆ) 0.25×10^{-10}

   ఇ) 0.125×10^{-15} ఈ) 0.5×10^{-10}

5. బ్రాన్‌స్టడ్ ఆమ్లాలయిన H_2O మరియు HF ల సంయోగ క్షారాలు వరుసగా

   అ) OH^- మరియు H_2FH^+ ఆ) H_3O^+ మరియు F^-

   ఇ) OH^- మరియు F^- ఈ) H_3O^+ మరియు H_2F^+

6. క్రింది వానిలో ఏది క్షార బఫర్‌ను ఏర్పరచును.

   అ) 50 మి.లీల 0.1M NaOH+25 మి.లీల 0.1M CH_3COOH

   ఆ) 100 మి.లీల 0.1M CH_3COOH+100 మి.లీల 0.1M NH_4OH

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 29 01-02-2023 10:19:13

ఇ) 100 మి.లీల 0.1M HCl+200 మి.లీల 0.1M NH_4OH

ఈ) 100 మి.లీల 0.1M HCl+100 మి.లీల 0.1M NaOH

7. ఈ క్రింది ఫ్లోరో సమ్మేళనములలో ఏది లూయీ క్షార స్వభావమును ప్రదర్శించును? (NEET – 2016)

అ) BF_3 ఆ) PF_3 ఇ) CF_4 ఈ) SiF_4

8. ఈ క్రింది వానిలో ఏది లుయీ క్షారము వలె వ్యవహరించదు?

అ) BF_3 ఆ) PF_3 ఇ) CO ఈ) F^-

9. జల ద్రావణములైన సోడియం ఫార్మేట్, అనిలీనియం క్లోరైడ్ మరియు పొటాషియం సయనైడులు వరుసగా

అ) ఆమ్లము, ఆమ్లం, క్షారం ఆ) క్షారం, ఆమ్లం, క్షారం

ఇ) క్షారం, తటస్థం, క్షారం ఈ) పైవేవీ కావు

10. 0.10M పిరిడీన్ జల ద్రావణములో పిరిడినియమ్ అయాన్ (C_5H_5NH) ను ఏర్పరచు పిరిడిన్ (C_5H_5N) యొక్క శాతం ((C_5H_5N) యొక్క K_b విలువ 1.7×10^{-9}))

అ) 0.006% ఆ) 0.013% ఇ) 0.77% ఈ) 1.6%

11. pH విలువలు pH 1,2 మరియు 3 కలిగిన ఆమ్ల ద్రావణాలను ఒక పాత్రలో సమ ఘనపరిమాణాలలో కలుపబడినది. ఆ మిశ్రమ ద్రావణము యొక్క H^+ అయాను గాఢత ఎంత?

అ) 3.7×10^{-2} ఆ) 10^{-6} ఇ) 0.111 ఈ) పైవేవీ కాదు.

12. 0.1M NaCl ద్రావణం యొక్క ద్రావణీయత లబ్దం 1.6×10^{-10} గా గల AgCl (ఘ) ద్రావణీయత విలువ

అ) 1.26×10^{-5}M ఆ) 1.6×10^{-9}M ఇ) 1.6×10^{-11}M ఈ) శూన్యం

13. లెడ్ అయోడైడ్ యొక్క ద్రావణీయత లబ్దము 3.2×10^{-8} దాని ద్రావణీయత విలువ

అ) 2×10^{-3}M ఆ) 4×10^{-4}M ఇ) 1.6×10^{-5}M ఈ) 1.8×10^{-5}M

14. గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద MY మరియు NY_3, లు కరగని లవణాలు, వీటి $K_{\text{ద్రా.ల}}$ విలువలు సమానం 6.2×10^{-13} MY మరియ NY_3 లకు సరియైన వాక్యమును ఎన్నుకొనుము.

అ) MY మరియు NY_3 లవణములు స్వచ్ఛమైన నీటి కన్నా 0.5M KY లో ఎక్కువగా కరుగును.

ఆ) MY మరియు NY_3 అవలంబనమునకు KY లవణమును చేర్చినపుడు ద్రావణీయతలో మార్పు ఉండదు.

ఇ) నీటిలో MY మరియు NY_3 ల మోలార్ ద్రావణీయతలు సమానం.

ఈ) నీటిలో MY యొక్క మోలార్ ద్రావణీయత NY_3 కన్నా తక్కువ.

15. సమాన ఘనపరిమాణాలైన0.1M NaOH మరియు 0.01M HCl లు కలిపిన ఫలిత ద్రావణం యొక్క pH విలువ

అ) 2.0 ఆ) 3 ఇ) 7.0 ఈ) 12.65

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 30 01-02-2023 10:19:17

16. ఒక బలహీన ఆమ్లము వియోగ స్థిరాంకము 1×10^{-3} pH = 4 గా గల బఫర్ ద్రావణమును తయారు చేయుటకు కావలసిన ఆమ్లం/లవణం నిష్పత్తి

అ) 4:3 ఆ) 3:4 ఇ) 10:1 ఈ) 1:10

17. 10^{-5}M KOH ద్రావణము యొక్క pH విలువ

అ) 9 ఆ) 5 ఇ) 19 ఈ) ఏదీకాదు

18. $H_2PO_4^-$ యొక్క సంయోగ క్షారం

అ) PO_4^{3-} ఆ) P_2O_5 ఇ) H_3PO_4 ఈ) HPO_4^{2-}

19. ఈ కింది వానిలో బ్రాన్‌స్టడ్–లౌరీ ఆమ్లముగాను, క్షారముగాను ప్రవర్తించునది ఏది?

అ) HCl ఆ) SO_4^{2-} ఇ) HPO_4^{2-} ఈ) Br^-

20. ఒక జల ద్రావణము యొక్క pH సున్న అయితే ఆ ద్రావణము

అ) స్వల్ప అమ్లత్వము కలది ఆ) అధిక ఆమ్లత్వము కలది ఇ) తటస్థం ఈ) క్షారత్వం కలది

21. ఒక బలహీన ఆమ్లము మరియు దాని లవణము కలిగిన బఫర్ ద్రావణం యొక్క హైడ్రోజన్ అయాన్ గాఢత

అ) $[H^+]=\frac{K_a[\text{ఆమ్లము}]}{[\text{లవణము}]}$ ఆ) $[H^+]=K_a[\text{లవణము}]$ ఇ) $[H^+]=K_a[\text{ఆమ్లము}]$ ఈ) $[H^+]=\frac{K_a[\text{లవణము}]}{[\text{ఆమ్లము}]}$

22. ఈ క్రింది వానిలో అమ్మోనియం అసిటేట్ జల విశ్లేషణ రేటును సూచించు సూత్రము

అ) $h=\sqrt{\frac{K_h}{C}}$ ఆ) $h=\sqrt{\frac{K_a}{K_b}}$ ఇ) $h=\sqrt{\frac{K_w}{K_a.K_b}}$ ఈ) $h=\sqrt{\frac{K_a.K_b}{K_w}}$

23. NH_4OH యొక్క వియోగ స్థిరాంకం 1.8×10^{-5} అయితే NH_4Cl యొక్క జలవిశ్లేషణ స్థిరాంకం విలువ

అ) 1.8×10^{-19} ఆ) 5.55×10^{-10} ఇ) 5.55×10^{-5} ఈ) 1.80×10^{-5}

ఈ క్రింది ప్రశ్నలకు సమాధానములిమ్ము

1. లూయిస్ ఆమ్లాలు, క్షారాలు అనగా నేమి? ఒక్కొక్క దానికి రెండు ఉదాహరణలు ఇమ్ము.
2. ఆమ్లాలు మరియు క్షారాల లౌరీ –బ్రాన్‌స్టడ్ భావనను వివరించుము.
3. ఈ క్రింది జల ద్రావణ చర్యలలో సంయోగ ఆమ్ల క్షార జంటను గుర్తించుము.

   i) $HS^-_{(\text{జల.ద్రా})} + HF \rightleftharpoons F^-_{(\text{జల.ద్రా})} + H_2S_{(\text{జల.ద్రా})}$ ii) $HPO_4^{2-} + SO_3^{2-} \rightleftharpoons PO_4^{3-} + HSO_3^-$

   iii) $NH_4^+ + CO_3^{2-} \rightleftharpoons NH_3 + HCO_3^-$

4. బ్రాన్‌స్టడ్–లౌరీ సిద్ధాంతం ప్రకారం $HClO_4$ యొక్క ఆమ్లత్వం స్వభావమునకు గల కారణమును తెలుపుము. దాని సంయోగ క్షారమును గుర్తించుము.
5. $CuSO_4$ ద్రావణమునకు జల అమ్మోనియాను చేర్చినపుడు ముదురు నీలి రంగుతో కూడిన టైట్రా అమైన్ కాపర్ (II) $[Cu(H_2O)_4]^{2+}_{(\text{జల.ద్రా})} + 4NH_3(\text{జల.ద్రా}) \rightleftharpoons [Cu(NH_3)_4]^{2+}_{(\text{జల.ద్రా})}$, సంశ్లిష్టము ఏర్పడును. H_2O మరియు NH_3 లలో బలమైన లూయీ క్షారము ఏది?

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 31 01-02-2023 10:19:22

6. ఒక జల ద్రావణము నందు హైడ్రాక్సైడ్ అయాన్ గాఢత 2.5×10^{-6}M అయినా, ఆ ద్రావణము యొక్క స్వభావం ఏది?
7. ఒక ప్రయోగశాల సహాయకుడు 25°C వద్ద HCl వాయువును చేర్చి $[H_3O^+]= 4\times10^{-5}$M గాఢత గల ద్రావణాన్ని తయారుచేసెను. తయారు చేయబడిన ఆ ద్రావణము ఆమ్లత్వం కలిగినదా? లేదా క్షారత్వం కలిగినదా? లేదా తటస్థ స్వభావం కలిగినదా?
8. 0.04 M HNO_3 ద్రావణం యొక్క pH ను లెక్కించుము?
9. ద్రావణీయత లబ్ధమును నిర్వచింపుము?
10. నీటి యొక్క అయానిక లబ్ధము అనగానేమి? గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద దాని విలువను తెలుపుము?
11. ఉమ్మడి అయాను ప్రభావమును ఉదాహరణతో వివరించుము?
12. ఆస్ట్వాల్డ్ విలీన నియమమునకు ఒక సమీకరణాన్ని ఉత్పాదించుము?
13. pH ను నిర్వచింపుము?
14. 1.5×10^{-3}M గాఢత గల $Ba(OH)_2$ ద్రావణము యొక్క pH విలువను లెక్కించుము?
15. 50మి.లీల ఘనపరిమాణము గల 0.025M KOH ద్రావణమునకు 50మి.లీల ఘన పరిమాణము గల 0.05M HNO_3 ద్రావణము కలుపబడినది. ఫలిత ద్రావణము యొక్క pH విలువను లెక్కించుము?
16. HCN యొక్క K_a విలువ 10^{-9} అయితే 0.4M HCN ద్రావణము యొక్క pH విలువ ఎంత?
17. 0.1 M అమ్మోనియం అసిటేట్ యొక్క జలవిశ్లేషణ తీవ్రత మరియు pH ను లెక్కించుము? ($K_a=K_b=1.8\times10^{-5}$)
18. బలమైన ఆమ్లము మరియు బలహీనమైన క్షార లవణం యొక్క జలవిశ్లేషణ స్థిరాంకం మరియు జల విశ్లేషణ రేటుల మధ్య గల సంబంధమును ఉత్పాదించుము?
19. Ag_2CrO_4 యొక్క ద్రావణీయత లబ్ధము 1×10^{-12} అగును. అయితే 0.01M $AgNO_3$ ద్రావణము నందు Ag_2CrO_4 ద్రావణీయతను కనుగొనుము?
20. $Ca_3(PO_4)_2$ యొక్క ద్రావణీయతా లబ్ధ సమీకరణమును వ్రాయుము?
21. CaF_2 (ఘ) ను నీటిలో కరిగించి తయారుచేయబడిన సంతృప్త ద్రావణములో $[Ca^{2+}]=3.3\times10^{-4}$M అయితే CaF_2 యొక్క $K_{\text{ద్రా.ల}}$ విలువ ఎంత?
22. AgCl యొక్క $K_{\text{ద్రా.ల}}$ విలువ 1.8×10^{-10} అయితే 1 M $AgNO_3$ యొక్క మోలార్ ద్రావణీయతను లెక్కించుము?
23. $[Ag^+]=5\times10^{-5}$ మరియు $[CrO_4]^{2-}=4.4\times10^{-4}$M. గాఢతలు గల సిల్వర్ క్రోమేట్ Ag_2CrO_4 సంతృప్త ద్రావణము తయారు చేయబడినది. అయితే Ag_2CrO_4 యొక్క $K_{\text{ద్రా.ల}}$ విలువ ఎంత?
24. Hg_2Cl_2. యొక్క ద్రావణీయతా లబ్ధ సమీకరణమును వ్రాయుము?
25. Ag_2CrO_4 యొక్క $K_{\text{ద్రా.ల}}$ విలువ 1.1×10^{-12} అగును. 0.1M K_2CrO_4 ద్రావణము నందు Ag_2CrO_4 యొక్క ద్రావణీయతను కనుగొనుము?
26. 0.150 లీ ఘనపరిమాణం కలిగిన 0.1M $Pb(NO_3)_2$ మరియు 0.100 లీ ఘనపరిమాణం కలిగిన 0.2 M NaCl గాఢతలు గల ద్రావణాలను కలిపినప్పుడు అవక్షేపం ఏర్పడునా? $K_{\text{ద్రా.ల}}(PbCl_2)=1.2\times10^{-5}$.
27. $Al(OH)_3$ యొక్క $K_{\text{ద్రా.ల}}$ విలువ 1×10^{-15}M NH_4Cl మరియు NH_4OH బఫర్ ద్రావణాలను కలిపినపుడు ఏ pH వద్ద 1.0×10^{-3}M Al^{3+} అవక్షేపము ఏర్పడును?

01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 32 01-02-2023 10:19:29

ICT (అంతర్జాల కృత్యము)

ఈ సాధనాలను ఉపయోగించడం ద్వారా మీరు బఫర్ యొక్క తయారీని అనుకరించవచ్చును. మరియు దాని pH విలువను కనుగొనవచ్చును.

వైపుకు వెళ్ళి లేదా URL
http://pages.uoregon.edu/tgreenbo/pHbuffer20.html
(లేదా)
కుడివైపున గల QR కోడ్‌ను స్కాన్ చేయుము.

G8KRM

సోపానం 1

బ్రౌజర్‌ను తెరచి URL ను టైపు చేయుము లేదా QR కోడ్‌ను స్కాన్ చేస్తే పటములో చూపిన విధముగా మీరు వెబ్ పేజీని చూడవచ్చును.

సోపానం 2

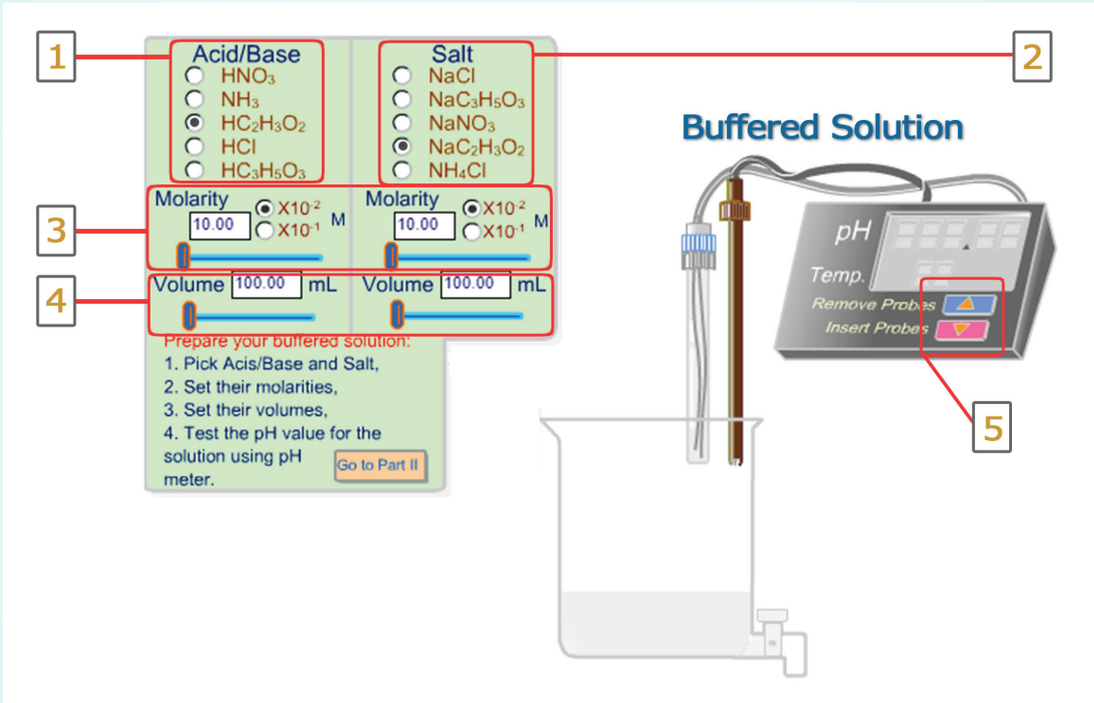
ఇప్పుడు మీరు (బాక్స్ 1) లోని ఆమ్లం లేదా క్షారం యొక్క రకములను ఎంచుకోవచ్చును. మరల దీనిని (బాక్స్2) లో ఇవ్వబడిన ఎన్నికలను ఎన్నుకొని (బాక్స్ 3) లో కావలసిన గాఢతలను మరియు ఘనపరిమాణములను (బాక్స్ 4) లో చూడవచ్చును.

సోపానం 3

బఫర్ యొక్క pH ను కొలవడానికి pH మీటర్‌లో ఇన్సర్ట్‌ప్రోబ్ (బాక్స్5) పై క్లిక్ చేయండి. ఇప్పుడు pH మీటరు, pH. ని చూపిస్తుంది. కొలిచిన తరువాత మీరు ఏవైనా మార్పులు చేయడానికి ప్రోబ్‌ను తొలగించు (బాక్స్ 5) క్లిక్ చేసి ప్రోబ్‌ను తొలగించాలి.

సోపానం 4

ఇప్పుడు గాఢత మరియు ఘనపరిమాణముల pH ఎలా మారుతుందో పరిశీలించవచ్చును.

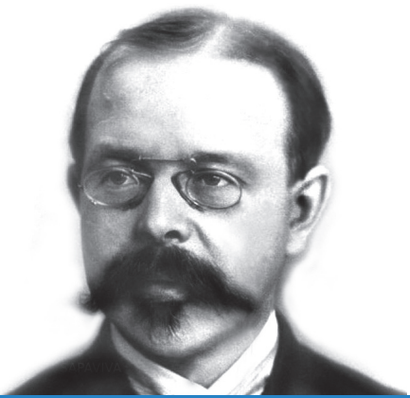


01_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_8.indd 33 01-02-2023 10:19:30

అధ్యాయము

9

విద్యుత్ రసాయన శాస్త్రము (ELECTRO CHEMISTRY)



వాల్తర్ హెర్మన్ నెర్న్స్ట్

వాల్తర్ హెర్మన్ నెర్న్స్ట్ జర్మనీ దేశపు రసాయన శాస్త్రవేత్త, ఈయన ఉష్ణగతిజ శాస్త్రం, భౌతిక రసాయన శాస్త్రం, విద్యుత్ రసాయన శాస్త్రం మరియు ఘనస్థితి భౌతిక శాస్త్రంలో పేరు పొందిన శాస్త్రవేత్త. 1920వ సంవత్సరంలో రసాయన శాస్త్ర విభాగంలో నెర్న్స్ట్ సిద్ధాంతమును ప్రతిపాదించినందుకు, అతనికి నోబెల్ బహుమతి లభించినది. ఈ సిద్ధాంతము ఉష్ణగతిజ శక్తి మూడవ నియమం ఏర్పడుటకు దారితీసింది. 1887వ సంవత్సరంలో నెర్నెస్ట్ సమీకరణం ఉత్పాదించుటలో పేరు పొందారు. మరియు రెండు అసమ గాఢత కలిగిన ద్రావణములోని ఆయానులు ఒక పొర ద్వారా వేరు చేయునపుడు, అయానులు విస్తరించి విద్యుత్ శక్మభేదమును ఏర్పరచును. దీని ఆధారంగా నెర్న్స్ట్ సమీకరణాన్ని ప్రతిపాదించాడు. ఇతని సమీకరణము కణ దేహ శాస్త్రం (cell physiology) మరియు నాడీ జీవ శాస్త్రం (neurobiology)లో ఉపయోగబడుతున్నది.

WEH6X

అభ్యసన లక్ష్యాలు

ఈ అధ్యాయమును చదివిన తర్వాత విద్యార్థులు

- విద్యుద్విశ్లేష్యక (ఎలక్ట్రోలైట్) ద్రావణం యొక్క వాహకతను కనుగొంటారు.
- నిరోధకత, వాహకత, తుల్యాంక వాహకత మరియు మోలార్ వాహకతలను నిర్వచిస్తారు.
- ఒక ద్రావణపు గాఢతతో బాటు వాహకత మార్పును వివరిస్తారు.
- కోల్ రాష్ నియమాన్ని ఉపయోగించి అనంత విలీనం వద్ద బలహీన విద్యుద్విశ్లేష్యకము (ఎలక్ట్రోలైట్) యొక్క వాహకతను లెక్కిస్తారు.
- విద్యుత్ రసాయన ఘటమును వివరిస్తారు.
- విద్యుత్ రసాయన మరియు విద్యుత్ విశ్లేష్య ఘటముల మధ్య భేదములను తెలుసుకొంటారు.
- IUPAC ఘట నియమాలను ఉపయోగించి గాల్వనిక్ ఘటములను గుర్తిస్తారు.
- నెర్న్స్ట్ సమీకరణమును ఉత్పాదిస్తారు. మరియు దానిని ఉపయోగించి E_{cell} ను లెక్కిస్తారు.
- విద్యుత్ విశ్లేష్యం గూర్చి ఫారడే నియమాలను నిర్వచిస్తారు.
- బ్యాటరీల నిర్మాణం గురించి వివరిస్తారు.
- హరింప చేయుటను ఒక విద్యుత్ రసాయన ప్రక్రియగా వివరిస్తారు.

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 34 01-03-2023 17:47:40

పరిచయము

మనం నిత్య జీవితములో చాలా వస్తువులను చూడగలుగుతున్నాము. వీటిని విద్యుత్ వాహకత ఆధారంగా విద్యుత్ వాహకాలు, అర్ధవాహకాలు మరియు విద్యుత్ బంధకాలుగా వర్గీకరించ వచ్చును. విద్యుత్తును ఒక ప్రదేశం నుండి మరొక ప్రదేశానికి తీసుకొని పోవుటకు రాగి, అల్యూమినియం వంటి పదార్థాలు విద్యుత్ వాహకాలుగా మరియు స్విచ్‌లు, వలయ పలకలలో ఉపయోగించు PVC బేక్‌లైట్ వంటి పదార్థాలు విద్యుత్ బంధక వస్తువులుగా ఉపయోగించు చున్నామని మీరు గమనించియున్నారు. విద్యుత్ శక్తిని ఎట్లు తయారుచేయుదురని మీకు తెలియునా? మనకందరికీ తెలిసిన నియమమైన ఉష్ణగతిజ శాస్త్రం మొదటి నియమం ఏమనగా శక్తిని సృష్టించడం గాని నాశనం చేయడంగాని వీలు కాదు. కాని శక్తిని ఒక రూపము నుండి మరొక రూపమునకు మార్చవచ్చును. విద్యుత్ శక్తిని మనం సృష్టించుటకు వీలు కాదు. అయినను అనేక విధానములలో విద్యుత్ శక్తిని ఉత్పాదించ వచ్చును. అనగా సౌరశక్తి, పవన శక్తి, అలల శక్తి మొదలగునవి. బ్యాటరీలలోని రసాయన శక్తిని విద్యుత్ శక్తిగా మార్చే ఒక విధానం మీకు తెలుసు. బ్యాటరీలు లేనిచో ఈ ఆధునిక సాంకేతిక ప్రపంచాన్ని మనం ఊహించుటకు వీలు కాదు. అందువల్ల శక్తి మార్పిడి గురించి దానిలో ఇమిడి యున్న సూత్రాలను తెలుసుకొనుట అతి ముఖ్యమైనది. విద్యుత్ శక్తి రవాణా మరియు విద్యుత్ శక్తిని రసాయన శక్తిగాను మరియు రసాయన శక్తిని విద్యుత్ శక్తిగాను మార్చే పద్ధతులను గురించి అధ్యయనం చేసే శాస్త్రమునే విద్యుత్ రసాయన శాస్త్రం అంటారు. విద్యుత్ రసాయన చర్యలన్నియు ఆక్సీక్షయీకరణ (redox) చర్యలు, మరియు ఇవి ఒక పదార్థం నుండి మరొక పదార్థమునకు ఎలక్ట్రానులను బదిలీ చేయును.

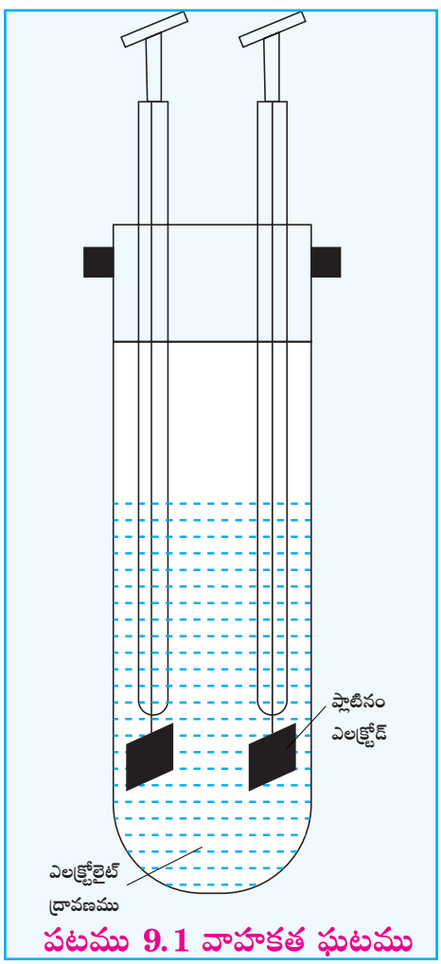
ఈ అధ్యాయంలో మనము విద్యుత్ వాహకత, బ్యాటరీలను నిర్మించుట, విద్యుత్ రసాయన చర్యలలో నుండు తత్వములు గురించి మనము తెలుసుకొనెదము.

9.1 విద్యుత్ విశ్లేష్యణ ద్రావణ వాహకత (Conductivity of electrolytic solution)

సోడియం క్లోరైడ్, పొటాషియం క్లోరైడ్ వంటివి ఎలక్ట్రోలైట్ ద్రావణములని మనకు తెలిసిన విషయము. ఇవి నీరు వంటి ద్రావణిలో కరిగి ఎలక్ట్రోలైట్‌లో పూర్తిగా వియోగం చెంది దానికి సంబంధించిన అయానులను ఏర్పరుచును. (కేటయాన్ మరియు ఆనయాన్.) ఇట్టి విద్యుత్ విశ్లేషణ ద్రావణంలో విద్యుత్ క్షేత్రమును ప్రయోగించినపుడు వాటిలో నుండు అయానులు ఆవేశం ఒక ఎలక్ట్రోడ్ నుండి మరొక ఎలక్ట్రోడ్ వద్దకు ప్రసరించడం వల్ల విద్యుత్ ప్రవహించును. వాహక ఘటము (పటము 9.1) ఉపయోగించి విద్యుత్ విశ్లేష్య ద్రావణములలో వాహకతను కనుగొనవచ్చును.

ఒక వాహకత ఘటములో రెండు ఎలక్ట్రోడులను విద్యుత్ విశ్లేష్య ద్రావణములో ముంచియుంచబడి ఉండును. లోహ వాహకము వలె ఇది ఓమ్ నియమమును పాటించును. అనగా స్థిర ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఒక ఘటంలో ప్రవహించు విద్యుత్ (I), ఆ ఘటంలో యుండు శక్మభేదం (V) కు అనులోమానుపాతంగా ఉండును.

$$\text{i.e., } I \propto V \text{ (or) } I = \frac{V}{R} \Rightarrow V = IR \qquad .....(9.1)$$



పటము 9.1 వాహకత ఘటము

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 35 01-03-2023 17:47:41

ఇచ్చట 'R' అనునది ద్రావణం యొక్క నిరోధకత్వము (Ω).

ఇచ్చట నిరోధకత్వము అనునది ఒక ఘటములో విద్యుత్ ప్రవాహమును అడ్డగించుట లేక వ్యతిరేకించుట.

నిరోధకత్వము ((ρ)) (Resistivity)

ఒక వాహకం యొక్క ఘటమును గమనించినారా! ఒక విద్యుద్విశ్లేష్య ద్రావణములో రెండు ఎలక్ట్రోడులు (A) మధ్యచ్ఛేద వైశాల్యము కలిగిన మరియు వాటి మధ్య దూరము 'l' తో వేరుచేయబడి యుండును. లోహ వాహకము వలె, విద్యుద్విశ్లేష్య ద్రావణం యొక్క నిరోధము పొడవు (l) కు అనులోమానుపాతములో, మరియు మధ్యచ్ఛేద వైశాల్యము (A) కు విలోమానుపాతములో ఉండును.

$$R \alpha \frac{l}{A}$$

$$R = \rho \frac{l}{A} \qquad (9.2)$$

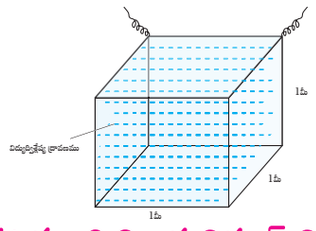
ఇచ్చట 'ρ' అనునది విశిష్ట నిరోధము లేక నిరోధకత్వము. ఇది విద్యుద్విశ్లేష్యపు స్వభావముపై ఆధారపడి యుండును.

$\frac{l}{A} = 1$ మీ$^{-1}$, అయిన, $\rho = R$ అగును. అందువల్ల విశిష్ట నిరోధము అనునది రెండు ఎలక్ట్రోడుల మధ్య, ప్రమాణ అడ్డుకోత వైశాల్యము మరియు ప్రమాణ దూరములో ఇమిడి యుండు లేదా పరిమితమైయుండు విద్యుద్విశ్లేష్య ద్రావణము యొక్క నిరోధమును విశిష్ట నిరోధము అంటారు. నిష్పత్తి $\left(\frac{l}{A}\right)$ ను ఘటక స్థిరాంకమని పిలుస్తారు. నిరోధకత్వము లేక విశిష్ట నిరోధకము యొక్క ప్రమాణము ఓమ్ మీటర్ (Ωm).

వాహకత్వం (Conductivity)

నిరోధకము కన్నా వాహకత్వమును ఉపయోగించుట చాలా అనుకూలమైనది. ఒక విద్యుద్విశ్లేష్య ద్రావణం యొక్క వాహకత్వము అనునది దాని నిరోధమునకు విలోమంగా $\left(1/R\right)$ ఉండును. వాహకత్వం యొక్క SI ప్రమాణము సీమెన్ (S).

$$C = \frac{1}{R} \qquad \ldots\ldots (9.3)$$



పటము 9.2 ఒక విద్యుత్ విశ్లేష్య ద్రావణము యొక్క ఘన వాహకత్వం

9.2 నుండి (R) విలువ 9.3లో ప్రతిక్షేపించిన

$$\Rightarrow \text{i.e., } C = \frac{1}{\rho}.\frac{A}{l} \qquad \ldots\ldots(9.4)$$

విశిష్ట నిరోధకత విలోమం $\left(1/\rho\right)$ అనునది వాహకత్వం లేక విశిష్ట వాహకత అంటారు. దీనిని కప్పా (κ) అను సంకేతముతో సూచిస్తారు.

$\frac{1}{\rho} = \kappa$ విలువను సమీకరణము 9.4 తో ప్రత్యక్షేపించి క్రమపరచినపుడు

$$\Rightarrow \kappa = C.\left(\frac{l}{A}\right) \qquad \ldots\ldots(9.5)$$

$A = 1$మీ^{2} మరియు $l = 1$మీ; అయిన $\kappa = C$ అగును.

κ యొక్క ప్రమాణం

$$\kappa = \frac{1}{R} \cdot \frac{l}{A} \left(\frac{1}{\text{ఓమ్}} \cdot \frac{\text{మీ}}{\text{మీ}^2}\right)$$

$=$ ఓమ్$^{-1}$ మీ$^{-1}$ $=$ మోల మీ$^{-1}$ (లేక) S మీ$^{-1}$

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 36 01-03-2023 17:47:43

విశిష్ట వాహకత అనునది ఒక ప్రమాణ ఘనపరిమాణం కలిగిన విద్యుద్విశ్లేష్యణ ద్రావణం యొక్క వాహకతను ను వాహకత్వం లేక విశిష్ట వాహకత అంటారు. (పటము 9.2) విశిష్ట వాహకత యొక్క SI ప్రమాణము $Sమీ^{1}$ అగును.

ఉదాహరణకు

ఒక వాహకత్వ ఘటంలో యుండు రెండు ప్లాటినం ఎలక్ట్రోడులు వేరుచేయబడిన దూరము 1.5సెం.మీ ఒక్కొక్క ఎలక్ట్రోడ్ మధ్యచ్ఛేద వైశాల్యం 4.5 చ.సెం.మీ అనుకొనుము. 0.5N ఎలక్ట్రోలైట్ (విద్యుద్విశ్లేష్యం) ద్రావణమునకు ఘటకమునుపయోగించి కనుగొనబడిన నిరోధకత విలువ 15 Ω అయిన, ఆ ద్రావణం యొక్క విశిష్ట వాహకతను కనుగొనుము.

సాధన

$$\kappa = \frac{1}{R}\left(\frac{l}{A}\right)$$

$$\kappa = \frac{1}{15\Omega} \times \frac{1.5\times10^{-2}\text{మీ}}{4.5\times10^{-4}\text{మీ}^{2}}$$

$$= 2.22\ S\text{మీ}^{-1} = S\text{మీ}$$

$l = 1.5\text{సెం.మీ} = 1.5\times10^{-2}\text{మీ}$

$A = 4.5\ \text{సెం.మీ}^{2} = 4.5\times(10^{-4})\text{మీ}^{2}$

$R = 15\Omega$

9.1.1 మోలార్ వాహకత్వం (Λ_m) (Molar conductivity)

వేర్వేరు గాఢతలను కలిగిన ద్రావణములు నిర్ణీత ఘనపరిమాణములో వేర్వేరు సంఖ్యల విద్యుత్ విశ్లేషణ అయానులను కలిగియుండును. మరియు వాహకత్వ విలువలు కూడా వేర్వేరుగా ఉండును. అందువల్ల మోలార్ వాహకత (Λ_m) అని పిలువబడు క్రొత్త పరిమాణం పరిచయం చేయబడినది.

ఎలక్ట్రోడులను 1మీ దూరంలో వేరుపరచబడిన V $మీ^{3}$ ఘనపరిమాణం గల 1మోల్ విద్యుత్ విశ్లేష్యణం కలిగియుండు ద్రావణము గల వాహకత్వ ఘటమును మనం ఊహించుకొనెదము. అట్టి వ్యవస్థ యొక్క వాహకత మోలార్ వాహకత్వం (Λ_m) అని పిలువబడును.

1$మీ^{3}$ విద్యుత్ విశ్లేష్య ద్రావణం యొక్క వాహకతను విశిష్ట వాహకత (κ) అంటారు. ఇది మనం ఇప్పుడే నేర్చుకున్నాము. అందువల్ల పైన గుర్తించబడిన V $మీ^{3}$ ఘన పరిమాణం గల విద్యుద్విశ్లేష్య ద్రావణం యొక్క వాహకత (Λ_m) క్రింద సమీకరణములో ఇవ్వబడినది.

$$(\Lambda_m) = \kappa \times V \qquad \text{.....(9.6)}$$

$$\text{మోలారిటీ}(M) = \frac{\text{ద్రావితం యొక్క మోల్స్ సంఖ్య}(n)}{\text{ద్రావణం యొక్క ఘనపరిమాణం V డె.మీ}^{3}}$$

అందువల్ల, 1మోల్ ద్రావితం కలిగియుండు ద్రావణపు ఘనపరిమాణం $\frac{1}{M}$ (మోల్−1.లీ)

$$\therefore \text{ఘన పరిమాణం మీ}^{3}\ (V) = \frac{10^{-3}}{M}\left(\text{మోల్}^{-1}\ \text{మీ}^{3}\right) \qquad \text{.....(9.7)}$$

9.7 ను 9.6లో ప్రతిక్షేపించగా

$$(9.6) \Rightarrow \Lambda_m = \frac{\kappa\ (S\text{మీ}^{-1}) \times 10^{-3}}{M}\ \text{మోల్}^{-1}\ \text{మీ}^{-3} \qquad \text{.....(9.8)}$$

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 37 01-03-2023 17:47:45

పై ఇవ్వబడిన సంబంధం లేక సమీకరణం విశిష్ట వాహకత, విద్యుద్విశ్లేషణ గాఢతలైన మోలార్ వాహకత విలువను తెలియజేయును.

ఉదాహరణకు

25°C. ఉష్ణోగ్రత వద్ద 0.025M కాల్షియం క్లోరైడ్ జల ద్రావణం యొక్క మోలార్ వాహకతను గణించుము?కాల్షియం క్లోరైడ్ ద్రావణము యొక్క విశిష్ట వాహకత విలువ 12.04×10^{-2} Sమీ$^{-1}$.

$$\text{మోలార్ వాహకత} = \Lambda_m = \frac{\kappa\ (\text{చ.మీ}^{-1}) \times 10^{-3}}{M}\ \text{మోల్}^{-1}\text{మీ}^3$$

$$= \frac{(12.04 \times 10^{-2}\ \text{S.మీ}^{-1}) \times 10^{-3}\left(\text{మోల్}^{-1}\text{మీ}^3\right)}{0.025}$$

$$= 481.6 \times 10^{-5}\ \text{S.మీ}^2\text{మోల్}^{-1}$$

స్వీయ మూల్యాంకనము : 1

25°C ఉష్ణోగ్రత వద్ద 0.01M గాఢత గల KCl జల ద్రావణం యొక్క మోలార్ వాహకతను కనుగొనుము. 25°C ఉష్ణోగ్రతలో KCl ద్రావణం యొక్క విశిష్ట వాహకత విలువ 14.114×10^{-2} S.మీ$^{-1}$

9.1.2 తుల్యాంక వాహకత (Λ) (Equivalent conductance)

తుల్యాంక వాహకత అనునది ఒక మీటర్ దూరంలో గల రెండు ఎలక్ట్రోడ్‌ల మధ్య నింపబడి యుండు ఒక గ్రాము తుల్యాంక భార విద్యుత్ విశ్లేష్యపు 'V'మీ^{3} ఘనపరిమాణము గల ద్రావణం యొక్క వాహకత అని పిలువబడును.

తుల్యాంక వాహకతకు, విశిష్ట వాహకతకు మధ్య గల సంబంధము క్రింద ఇవ్వబడినది.

$$\Lambda = \frac{\kappa\ (\text{Sమీ}^{-1}) \times 10^{-3}\ (\text{గ్రామ్ సమానం})^{-1}\ \text{మీ}^3}{N} \qquad .....(9..9)$$

ఇచ్చట κ అనునది విశిష్ట వాహకత మరియు N అనునది నార్మాలిటిలో గుర్తింపబడు విద్యుత్ విశ్లేష్య ద్రావణముల గాఢత అగును.

స్వీయ మూల్యాంకనము : 2

0.15N గాఢత గల విద్యుత్ విశ్లేష్య ద్రావణం యొక్క నిరోధం 50 Ω అగును. ఆ ద్రావణపు విశిష్ట వాహకత 2.4 Sమీ$^{-1}$. అదే వాహక ఘటమును ఉపయోగించి కొలువబడిన 0.5 N గాఢత గల అదే విద్యుత్ విశ్లేషణ నిరోధం 480 Ω అయిన, 0.5 N గాఢత గల ఎలక్ట్రోలైట్ ద్రావణంలోని తుల్యాంక వాహకతను కనుగొనుము?

$R_1 = 50\ \Omega$ $\qquad$ $R_2 = 480\ \Omega$

$\kappa_1 = 2.4\ \text{S మీ}^{-1}$ $\qquad$ $\kappa_2 = ?$

$N_1 = 0.15\ N$ $\qquad$ $N_2 = 0.5\ N$

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 38 01-03-2023 17:47:46

$$\Lambda = \frac{K_2(\text{S మీ}^{-1}) \quad 10^{-3} \text{ (గ్రామ్ సమానత్వం)}^{-1} \text{ మీ}^3}{N}$$

$$= \frac{0.25 \times 10^{-3} \text{ S (గ్రామ్ సమానత్వం)} \quad \text{మీ}^2}{0.5}$$

$$\Lambda = 5 \times 10^{-4} \text{ S మీ}^2 \text{ గ్రామ్ సమానత్వం}^{-1}$$

మనకు తెలిసినది

$$\kappa = \frac{\text{ఘట స్థిరాంకం}}{R}$$

$$\therefore \frac{\kappa_2}{\kappa_1} = \frac{R_1}{R_2}$$

$$\kappa_2 = \kappa_1 \times \frac{R_1}{R_2}$$

$$= 2.4 \text{ S మీ}^{-1} \times \frac{50\ \Omega}{480\ \Omega}$$

$$= 0.25 \text{ S మీ}^{-1}$$

9.1.3 విద్యుత్ విశ్లేష్య వాహకతను ప్రభావితం చేయు కారకాలు (Factors affecting electrolytic conductance)

ఒక ద్రావితం యొక్క వ్యతిరేక ఆవేశమును పొందియుండు అయానుల మధ్య అంతర అయానిక ఆకర్షణ అధికమైనప్పుడు వాహకత విలువ తగ్గును.

- అధిక విద్యుత్ రోధక స్థిరాంకము (dielectric constant) గల ద్రావణి అధిక వాహకతను కలిగియుండును.
- వాహకత విలువ ఒక యానకం యొక్క స్నిగ్ధతకు విలోమానుపాతంలో ఉండును. స్నిగ్ధత తగ్గినప్పుడు వాహకత అధికమగును.
- ఉష్ణోగ్రత అధికమైనప్పుడు విద్యుత్ విశ్లేష్య ద్రావణము యొక్క వాహకత కూడా ఎక్కువగును. ఉష్ణోగ్రత అధికమైనప్పుడు అయానుల యొక్క గతిజశక్తి అధికమగుట వలన వ్యతిరేక ఆవేశములను పొంది యుండు అయానుల మధ్య ఆకర్షణ బలం తగ్గును. ఇందువల్ల వాహకత్వము ఎక్కువగును.
- ఒక ద్రావణం యొక్క మోలార్ వాహకత విలువ విలీనత పెరిగేకొద్ది అధికమగును. ఎందుకనగా ఒక బలమైన విద్యుత్ విశ్లేష్యం ఉంచినప్పుడు వాటి మధ్య ఆకర్షణ బలములు తగ్గును. ఒక బలహీనమైన విద్యుత్ విశ్లేష్యమునకు విలీనత అధికమైనప్పుడు వియోగ తీవ్రత అధికమగును.

9.1.4 అయానిక ద్రావణముల వాహకత్వమును కొలుచుట (Measurement of conductivity of ionic solutions)

మనము భౌతికశాస్త్ర ప్రయోగ పాఠ్యభాగములో మీటర్ బ్రిడ్జ్‌ను ఉపయోగించి ఒక లోహ తీగ యొక్క విశిష్ట నిరోధకతను కొలిచే విధానం గూర్చి నేర్చుకొని యున్నాము. వీట్‌స్టోన్ బ్రిడ్జి తత్వముపై ఆధారపడి ఇది పని చేయునని మనకు తెలిసిన విషయమే. అదే విధముగా వీట్‌స్టోన్ బ్రిడ్జ్ అమరికనుపయోగించి ఒక విద్యుద్విశ్లేష్య ద్రావణములో వాహకతను కొలుస్తారు. దీనిలో ఒక నిరోధకమునకు బదులుగా వాహకత ను తెలుసుకొనుటకు విద్యుద్విశ్లేష్య ద్రావణము నిండిన వాహకత ఘటమునకు అనుసంధానించబడును.

ఒక లోహ తీగ యొక్క విశిష్ట నిరోధమును కొలుచునపుడు 'DC' విద్యుత్ శక్తిని ఉపయోగించెదరు. ఇచ్చట వాహకత ఘటము ద్వారా DC విద్యుచ్ఛక్తిని (DC కరెంట్) పంపునపుడు ఘటములో తీసుకొనబడిన ద్రావణమును విద్యుద్విశ్లేష్యము గావించబడును. అందువల్ల విద్యుత్ విశ్లేష్యమును అడ్డగించుట కొరకు 'AC' విద్యుచ్ఛక్తి ఉపయోగించబడును.

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 39 01-03-2023 17:47:46

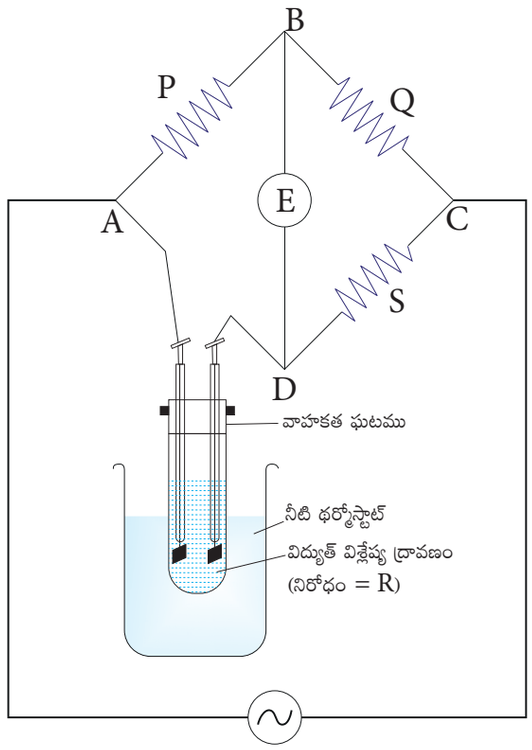
పటము 9.3లో చూపినట్లు నిరోధకత తెలిసిన నిరోధకాలైన P, Q, a మరియు ఒక చరశీల (variable) నిరోధం 'S'ను వాహక ఘటములు వంటి వాటిని ఉపయోగించి వీట్‌స్టోన్ బ్రిడ్జ్ అమరియుండును. (దీనిలో తీసుకొనబడిన విద్యుద్విశ్లేష్య ద్రావణం యొక్క నిరోధము R అనుకొనుము.) A మరియు C వంటి కలయికలతో (junctions) ఒక AC విద్యుత్ జనకము (550 Hz నుండి 5 KHz వరకు) కలుపబడును. B మరియు D వంటి కలయికల మధ్య తగిన అన్వేషిణి (టెలిఫోన్‌లోని శబ్దగ్రాహక పరికరము) కలుపబడినది.

బ్రిడ్జ్ సమానత్వము నొందు వరకు చరశీల నిరోధకము S అనునది సరిచేయబడును. ఈ స్థితిలో అన్వేషిణి (detector) ద్వారా విద్యుత్ ప్రవహించదు.

సమతాస్థితిలో,

$$P/Q = R/S$$

$$\therefore R = P/Q \times S \qquad .....(9.10)$$



పటము 9.3 వీట్‌స్టోన్ బ్రిడ్జ్‌లో వాహకత ఘటక వలయము

తెలిసిన నిరోధాలు (P, Q) మరియు సమతుల్యం చేయబడిన సమీకరణము 9.10ను ఉపయోగించి కొలువబడిన S విలువ నుండి విద్యుత్ విశ్లేష్య ద్రావణం యొక్క నిరోధము 'R' ను కనుగొనవచ్చును.

వాహకత్వమును గణించుట (Conductivity calculation)

క్రింద ఇవ్వబడు సమీకరణమును ఉపయోగించి నిరోధక విలువ నుండి ఒక విద్యుత్ విశ్లేష్య ద్రావణ విశిష్ట వాహకత్వం లేక వాహకత్వం యొక్క విలువను గణించవచ్చును.

$$\kappa = \frac{1}{R}\left(\frac{l}{A}\right) \qquad [\because \text{ equation 9.5}]$$

సాధారణంగా ఘట స్థిరాంకము $\frac{l}{A}$ విలువ ఘటకము తయారు చేయువారు గుర్తించుదురు. బదులుగా గాఢత మరియు విశిష్ట వాహకత విలువలు తెలిసిన KCl ద్రావణమును ఉపయోగించి ఘట స్థిరాంక విలువను కనుగొనవచ్చును.

ఉదాహరణకు

0.1M KCl ద్రావణం ఉపయోగించి కనుగొనబడిన వాహక ఘటం యొక్క నిరోధకము 190 Ω (0.1M KCL ద్రావణం యొక్క విశిష్ట వాహకత విలువ 1.3 S.మీ$^{-1}$) అదే ఘటంలో 0.003M గాఢత గల సోడియం క్లోరైడ్ ద్రావణమును నింపినపుడు కొలువబడిన నిరోధం విలువ 6.3KΩ ఇవి రెండునూ ఒకే నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రతలో కనుగొనబడినవి. NaCl ద్రావణం యొక్క విశిష్ట మరియు మోలార్ వాహకతను గణించుము?

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 40 01-03-2023 17:47:48

ఇవ్వబడినవి:-

$\kappa = 1.3\ S మీ^{-1}$ (0.1M KCl ద్రావణము)

$R = 190\ \Omega$

$$\left(\frac{l}{A}\right) = \kappa \,.\, R = (1.3\ S మీ^{-1})\ (190\ \Omega)$$

$$= 247\ మీ^{-1}$$

$$\kappa_{(NaCl)} = \frac{1}{R_{(NaCl)}} \left(\frac{l}{A}\right)$$

$$= \frac{1}{6.3\ K\Omega}\ (247\ మీ^{-1})$$

$6.3K\Omega = 6.3 \times 10^{3}\Omega$

$$= 39.2 \times 10^{-3}\ S మీ^{-1}$$

$$\Lambda_m = \frac{\kappa \times 10^{-3} మోల్^{-1} మీ^{3}}{M}$$

$$= \frac{39.2 \times 10^{-3}\ (S మీ^{-1}) \times 10^{-3}\ (మోల్^{-1} మీ^{3})}{0.003}$$

$$\Lambda_m = 13.04 \times 10^{-3}\ S మీ^{2} మోల్^{-1}$$

9.2 గాఢతతోబాటు మోలార్ వాహకత్వం యొక్క మార్పు (Variation of molar conductivity with concentration):-

ఫ్రెడ్ రిచ్, కోల్‌రాష్ అను శాస్త్రవేత్త వేర్వేరు గాఢతలు గల విద్యుత్ విశ్లేష్య ద్రావణముల యొక్క మోలార్ వాహకత్వమును అధ్యయనం చేశారు. విలీనత అధికమైనప్పుడు విద్యుత్ విశ్లేషణ ద్రావణం యొక్క మోలార్ వాహకత విలువ అధికమగునని వారు కనుగొన్నారు. దీనిని సరిగ్గా అర్థం చేసుకొనుటకు పరిశోధన ఫలితాలు క్రింద ఇవ్వబడిన పట్టికలో పొందుపరచబడినవి.

గాఢత (M)	మోలార్ వాహకత $(\times 10^{-3} S.మీ^{2} మోల్^{-1})$		
	NaCl	KCl	HCl
0.1	10.674	12.896	39.132
0.01	11.851	14.127	41.20
0.0001	12.374	14.695	42.136

పైన ఇవ్వబడిన ఫలితాల ఆధారంగా మోలార్ వాహకత (Λ_m) మరియు విద్యుత్ విశ్లేష్య ద్రావణం యొక్క గాఢత (C) వంటి వాటి మధ్య అనుభావిక సంబంధమును కోల్‌రాష్ వివరించారు.

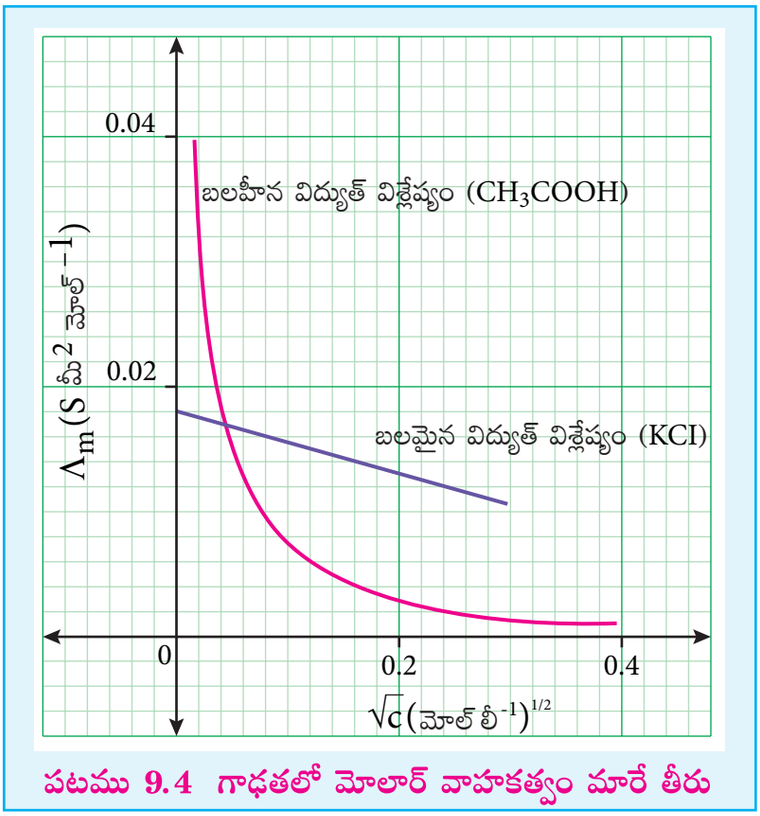
$$\Lambda_m = \Lambda^{\circ}_m - k\sqrt{C} \qquad .....(9.11)$$

పై సమీకరణము $y = mx + c$ రూపంలోని సరళరేఖ సమీకరణమగును. అందువల్ల Λ_m Vs $\sqrt{C}$ కు రేఖా చిత్రం గీచిన ఒక సరళరేఖ లభించును. దీని వాలు $-k$ మరియు y అంతర ఖండం Λ°_m ఇచ్చట Λ°_m

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 41 01-03-2023 17:47:49

అనునది అవధిక మోలార్ వాహకత్వం (limiting molar conductivity) అని పిలువబడును. అనగా మోలార్ వాహకత్వం అతి విలీనం చేయబడిన ద్రావణంలో అవధి విలువను పొందును.

పటము 9.4 లో చూపినట్లు KCl, NaCl వంటి బలమైన విద్యుత్ విశ్లేష్యాలకు Λ_m Vs $\sqrt{C}$ రేఖా చిత్రములో చూపిన విధముగా ఒక సరళరేఖ ఏర్పడును. ఈ రేఖాచిత్రం బలహీన విద్యుద్విశ్లేష్యాలకు సరళ రేఖ వర్తించదని తెలియజేస్తుంది.



పటము 9.4 గాఢతలో మోలార్ వాహకత్వం మారే తీరు

బలమైన విద్యుద్విశ్లేష్యాలకు అధిక గాఢతలో, ఇవ్వబడిన ఘనపరిమాణములో ఉన్న విద్యుద్విశ్లేష్యములో ఇమిడియున్న అయానుల సంఖ్య అధికముగా ఉండును. అందువల్ల వ్యతిరేక ఆవేశములు కలిగిన అయానుల మధ్య ఆకర్షణ బలము అధికముగా ఉండును. పైగా కరిగే సామర్థ్యం కారణం మరియు అయానులు స్నిగ్ధత వల్ల లాగుతున్నట్లు అనిపించును. అధిక గాఢత గల ద్రావణముల యొక్క తక్కువ మోలార్ వాహకత్వమునకు ఈ అంశంలో కారణమగును. విలీనత అధికమైనప్పుడు అయానులు చాలా దూరములో ఉన్నందువల్ల వాటి మధ్య ఆకర్షణ బలం తక్కువగును. అనంత విలీనంలో అయానులు చాలా దూరములో ఉన్నందువలన అయానుల మధ్య ఆకర్షణ బలమునునది ప్రాధాన్యతను కోల్పోవును. ఇందువల్ల మోలార్ వాహకత అధికమై అనంత విలీనము వద్ద గరిష్ట విలువను పొందియుండును.

బలహీన విద్యుద్విశ్లేష్యములో అధిక గాఢత వద్ద రేఖాచిత్రము దాదాపుగా అక్షమునకు సమాంతరముగా చలించును. విలీనము అధికమైన, వాహకత కూడా కొద్దిగా అధికమగును. గాఢత శూన్య విలువను సమీపించునపుడు హఠాత్తుగా మోలార్ వాహకత అధికమై దాదాపుగా Λ_m అక్షమునకు సమాంతరంగా సంధించబడును. దీనికి కారణం విలీనము అధికమైనప్పుడు బలహీనమైన విద్యుద్విశ్లేష్యాలు వియోగం చెందుట అధికమగును. (ఆస్ట్వాల్డ్ విలీన నియమము) పటము 9.4లో చూపినట్లు బలమైన విద్యుద్విశ్లేష్యాలకు సరళరేఖను పొడిగించి Λ_m^0 విలువను పొందవచ్చును. అయిన రేఖా చిత్రములో సరళరేఖగా లేనందువల్ల ఇదే పద్ధతిని బలహీనమైన విద్యుద్విశ్లేష్యాలకు ఉపయోగించుటకు వీలుకాదు. బలహీనమైన విద్యుద్విశ్లేష్యాలకు Λ_m^0 విలువ కోల్‌రాష్ నియమాన్ని ఉపయోగించి పొందవచ్చును.

9.2.1 డీబే-హుకల్ మరియు ఆన్‌సాగర్ సమీకరణము (Debye - Huckel and Onsager equation):-

అనంత విలీనం వద్ద విద్యుత్ విశ్లేష్య ద్రావణముల యందు అయానుల మధ్య ఆకర్షణ చాలా తక్కువ అని మనకు తెలిసిన విషయమే. ఇది తప్ప అయానుల మధ్య స్థిర విద్యుత్ ఆకర్షణ స్వేచ్ఛా అయానుల విలువ నుండి కావలసిన ద్రావణ ధర్మాలు మార్చునట్లు చేయును. బలమైన విద్యుద్విశ్లేష్యములో వాహకత పై అయాన్-అయాన్ మధ్య ఆకర్షణ ఫలితమును డీబే మరియు హుకల్ వంటి వారు అధ్యయనం చేశారు.ఒక్కొక్క అయాను తమకు

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 42 01-03-2023 17:47:49

వ్యతిరేకమైన ఆవేశం కలిగిన అయానులైన అయానిక వాతావరణంతో కప్పబడి యుండునని వివరించారు. పైగా వారు బలమైన విద్యుద్విశ్లేష్యాలు పూర్తిగా వినియోగం చెందునని అనుకొని వాటి మోలార్ వాహకత, గాఢతకు సంబంధపరచు సమీకరణమును ఉత్పాదించారు. దాని తరువాత ఆ సమీకరణమును ఆన్సాగర్ అనువారు మార్పులు చేసి అభివృద్ధి పరిచారు. ఒక ఏక-ఏక సంయోజక విద్యుత్ విశ్లేష్యానికి డిబే హుకల్ మరియు ఆన్సాగర్ సమీకరణం క్రింద ఇవ్వబడినది.

$$\Lambda_m = \Lambda_m^0 - \left(A + B\,\Lambda_m^0\right)\sqrt{C} \qquad .....(9.12)$$

ఇచ్చట A మరియు B లు స్థిరాంకములగును. ఇవి ద్రావణి స్వభావము మరియు ఉష్ణోగ్రత పై మాత్రమే ఆధారపడి యుండును. A మరియు B లకు సమీకరణాలు క్రింద ఇవ్వబడినవి.

$$A = \frac{82.4}{\sqrt{DT}\,\eta} \quad ; \quad B = \frac{8.20 \times 10^5}{\sqrt[3]{DT}}$$

ఇచ్చట D అనునది ఒక యానకం యొక్క విద్యుత్ రోధక స్థిరాంకము అగును. η అనునది యానకం యొక్క స్నిగ్ధత అగును మరియు T అనునది ఉష్ణోగ్రత (K) అగును.

9.2.2 కోల్‌రాష్ నియమము (Kohlraush's law)

అవధికల మోలార్ వాహకత్వం Λ_m^0 కోల్‌రాష్ నియమం ఆధారంగా వివరించబడింది. అనంత విలీనం వద్ద విద్యుత్ విశ్లేషణ యొక్క అవధి మోలార్ వాహకత విలువ మరియు దాని వ్యక్తిగత అయానుల అవధిక మోలార్ వాహకత మొత్తానికి సమానంగా ఉండును. అనగా కేటయాన్ ఒక దిశలోనూ ఆనయాన్ దానికి వ్యతిరేక దిశలోను ఒకదాకొకటి చేరకుండా స్వతంత్రముగా చలించుట వలన మోలార్ వాహకత్వం లభించును. NaCl, వంటి ఏక-ఏక సంయోజక విద్యుద్విశ్లేష్యాలకు కోల్‌రాష్ నియమము ఈ విధంగా వ్రాయబడినది.

$$\left(\Lambda_m^0\right)_{NaCl} = \left(\lambda_m^0\right)_{Na^+} + \left(\lambda_m^0\right)_{Cl^-}$$

సామాన్యముగా అనంత విలీనం వద్ద $A_x B_y$ అను సూత్రము గల ఒక విద్యుత్ విశ్లేష్యము యొక్క మోలార్ వాహకత్వమును కోల్‌రాష్ నియమం ప్రకారము క్రింది విధంగా వ్రాయవచ్చును.

$$\left(\Lambda_m^0\right)_{A_xB_y} = x\left(\lambda_m^0\right)_{A^{y+}} + y\left(\lambda_m^0\right)_{B^{x-}} \qquad .....(9.13)$$

పరిశోధన ఫలితముల ఆధారంగా కోల్‌రాష్ పైన తెలియజేసిన సంబంధమును ఉత్పాదించారు. అట్టి ఒక పరిశోధన ఫలితాలు పట్టికలో చూపించబడినవి. అనంత విలీనము వద్ద విద్యుత్ విశ్లేష్యం యొక్క విడివిడి అయాను తనతోయున్న ఇతర అయానుల యొక్క స్వభావమునకు సంబంధం లేకుండా విద్యుత్ విశ్లేష్యము యొక్క మోలార్ వాహకతకు ఖచ్చితమైన సహకారాన్ని అందించునని పై తెలుపబడిన ఫలితాలు తెలియజేయును.

$\left(\Lambda_m^\circ\right)_{KCl} - \left(\Lambda_m^\circ\right)_{NaCl} = 149.86 - 126.45$

$\left\{\left(\lambda_m^\circ\right)_{K^+} + \left(\lambda_m^\circ\right)_{Cl^-}\right\} - \left\{\left(\lambda_m^\circ\right)_{Na^+} + \left(\lambda_m^\circ\right)_{Cl^-}\right\} = 23.41$

$\left(\lambda_m^\circ\right)_{K^+} - \left(\lambda_m^\circ\right)_{Na^+} = 23.41$

ఇదే విధంగా $\left(\lambda_m^\circ\right)_{Br^-} - \left(\lambda_m^\circ\right)_{Cl^-} = 2.06$ నిర్ణయించబడినవి.

విద్యుద్విశ్లేష్యం	Λ_m^0 at 298 K	వ్యత్యాసం
KCl	149.86	
NaCl	126.45	23.41
KBr	151.92	
NaBr	128.51	23.41
KNO_3	144.96	
$NaNO_3$	121.55	23.41

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 43 01-03-2023 17:47:50

కోల్‌రాష్ నియమ అన్వయములు
(Applications of Kohlrausch's Law)

విద్యుద్విశ్లేష్యం	Λ_m^0 at 298 K	వ్యత్యాసం
KBr	151.92	
KCl	149.86	2.06
NaBr	128.51	
NaCl	126.45	2.06
LiBr	117.09	
LiCl	115.03	2.06

1. అనంత విలీనము వద్ద బలహీన విద్యుద్విశ్లేష్యము యొక్క మోలార్ వాహకత్వమును గణించుట: (Calculation of molar conductance at infinite dilution of a weak electrolyte.)

అనంత విలీనము వద్ద బలహీన విద్యుద్విశ్లేష్యం యొక్క మోలార్ వాహకతను ప్రయోగాత్మకముగా నిర్ణయించుటకు వీలుకాదు. అయినను అదే విలువను కోల్‌రాష్ నియమమునుపయోగించి కనుగొనవచ్చును.

ఉదాహరణకు HCl, NaCl మరియు CH_3COONa వంటి బలమైన విద్యుద్విశ్లేష్యాలు ప్రయోగాత్మకముగా కనుగొనబడిన మోలార్ వాహకత యొక్క విలువ నుండి CH_3COOH, ఆమ్లపు మోలార్ వాహకత విలువను గణించవచ్చును.

$$\Lambda^{\circ}_{CH_3COONa} = \lambda^{\circ}_{Na^+} + \lambda^{\circ}_{CH_3COO^-} \quad .....(1)$$

$$\Lambda^{\circ}_{HCl} = \lambda^{\circ}_{H^+} + \lambda^{\circ}_{Cl^-} \quad .....(2)$$

$$\Lambda^{\circ}_{NaCl} = \lambda^{\circ}_{Na^+} + \lambda^{\circ}_{Cl^-} \quad .....(3)$$

సమీకరణము (1) + సమీకరణము (2) = సమీకరణము (3) ఇవ్వబడినది.

$$\left(\Lambda^{\circ}_{CH_3COONa}\right) + \left(\Lambda^{\circ}_{HCl}\right) - \left(\Lambda^{\circ}_{NaCl}\right) = \lambda^{\circ}_{H^+} + \lambda^{\circ}_{CH_3COO^-}$$

$$= \Lambda^{\circ}_{CH_3COOH}$$

2. బలహీన విద్యుద్విశ్లేష్యం యొక్క వియోగ తీవ్రతను గణించుట (Calculation of degree of dissociation of weak electrolytes) :-

ఇవ్వబడిన గాఢతలో మోలార్ వాహకత మరియు అనంత విలీనము వద్ద మోలార్ వాహకత వంటి విలువను ఉపయోగించి క్రింద ఇవ్వబడిన సమాసమునుపయోగించి బలహీన విద్యుత్ విశ్లేష్యం యొక్క విలీన తీవ్రతను గణించవచ్చును.

$$\alpha = \frac{\Lambda_m}{\Lambda^{\circ}_m} \quad .....(9.14)$$

Λ_m విలువను ఉపయోగించి వియోగ స్థిరాంకమును లెక్కించుట, ఆస్వాల్డ్ విలీన నియమం ప్రకారం

$$K_a = \frac{\alpha^2 C}{(1-\alpha)} \quad .....(9.15)$$

పైన తెలిపిన సమీకరణము 9.15లో α విలువను ప్రతిక్షేపించిన

$$K_a = \frac{\Lambda_m^2 \, C}{\Lambda_m^{\circ\,2}\left(1 - \frac{\Lambda_m}{\Lambda^{\circ}_m}\right)}$$

$$K_a = \frac{\Lambda_m^2 \, C}{\Lambda_m^{\circ\,2}\frac{(\Lambda^{\circ}_m - \Lambda_m)}{\Lambda^{\circ}_m}}$$

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 44 01-03-2023 17:47:52

$$\Rightarrow K_a = \frac{\Lambda_m^2 C}{\Lambda_m^\circ (\Lambda_m^\circ - \Lambda_m)} \quad \text{.....(9.16)}$$

3. పాక్షికంగా కరిగే లవణముల యొక్క ద్రావణీయతను లెక్కించుట (Calculation of solubility of sparingly soluble salts):-

$AgCl, PbSO_4$. వంటి లవణములు నీటిలో తక్కువ మొత్తంలో లేక పాక్షికముగా కరుగును. వాహకత కొలతలను ఉపయోగించి ఈ సమ్మేళనముల యొక్క ద్రావణీయత లబ్ధ విలువను గణించవచ్చును.

AgCl లవణమును ఒక ఉదాహరణకు తీసుకొని గమనించిన

$$AgCl\,(s) \rightleftharpoons Ag^+ + Cl^-$$

$$K_{sp} = [Ag^+][Cl^-]$$

$[Ag^+]$ యొక్క గాఢత అనేది 'C' మోల్ లీ$^{-1}$

అనుకొనిన స్టాయికియోమెట్రీ (stoichiometry) ఆధారంగా $[Ag^+] = C$, అయిన $[Cl^-]$ యొక్క గాఢత 'C' మోల్ లీ$^{-1}$ కు సమానంగా ఉండును.

$$K_{sp} = C.C$$

$$\Rightarrow K_{sp} = C^2$$

ద్రావణం యొక్క గాఢత అనునది (మోల్ డె.మీ$^{-3}$) మోలార్ మరియు విశిష్ట వాహకత విలువలతో క్రింద ఇవ్వబడిన సమీకరణముతో సంబంధంపరచబడును అనునది మనకు తెలియును

$$\Lambda^\circ = \frac{K \times 10^{-3}}{C\ [\text{ మోల్ లీ}^{-1}]}$$

(లేక)

$$C = \frac{K \times 10^{-3}}{\Lambda^\circ}$$

$K_{sp} = C^2$ అను సంబంధములో గాఢత విలువలను ప్రతిక్షేపించిన

$$K_{sp} = \left(\frac{\kappa \times 10^{-3}}{\Lambda^\circ}\right)^2 \quad \text{.....(9.17)}$$

9.3 విద్యుత్ రసాయన ఘటము (Electrochemical Cell)

విద్యుత్ రసాయన ఘటము అనునది రసాయన శక్తిని విద్యుత్ శక్తిగా మార్చుట మరియు విద్యుచ్ఛక్తిని రసాయన శక్తిగా మార్చుట. దీనిలో రెండు వేర్వేరు విద్యుద్విశ్లేష్య ద్రావణములతో అందుబాటులో యుండు రెండు వేర్వేరు ఎలక్ట్రోడులు ఉండును. విద్యుత్ రసాయన ఘటములు రెండు విధములుగా వర్గీకరింపబడినవి.

1. **గాల్వనిక్ ఘటము (వోల్టాయిక్ ఘటము) (Galvanic Cell) :** ఈ ఘటములో యాదృచ్ఛిక రసాయన చర్యల వల్ల విద్యుత్ శక్తి ఉత్పత్తి అగును. అనగా ఇది రసాయన శక్తిని విద్యుత్ శక్తిగా మార్చును. దీనిని సాధారణంగా బ్యాటరీలు అని పిలుస్తారు.
2. **విద్యుత్ విశ్లేషక ఘటాలు (Electrolytic cell) :** ఈ ఘటములలో బాహ్య విద్యుత్ జనకముల నుండి పొందబడు విద్యుత్తును ఉపయోగించి యాదృచ్ఛికం కాని చర్యగా జరుగును. అనగా ఈ ఘటాలు విద్యుత్ శక్తిని రసాయన శక్తిగా మార్చును.

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 45 01-03-2023 17:47:54

9.3.1 గాల్వనిక్ ఘటము (Galvanic cell)

జింక్ లోహ తీగను, రాగి సల్ఫేట్ ద్రావణంలో ముంచినప్పుడు, ద్రావణం యొక్క నీలిరంగు క్షీణించి జింక్ తీగ మీద ఎర్రని గోధుమ రంగుతో రాగి అతుకబడునని మనము 11వ తరగతిలోనే తెలుసుకొన్నాము. దీనికి కారణం క్రింద ఇవ్వబడు యాదృచ్ఛిక రసాయన చర్య అగును.

$$Zn(ఘ) + CuSO_4 (జ.ద్రా) \rightarrow ZnSO_4 (జ.ద్రా) + Cu (ఘ)$$

పై చర్యలో ఉత్పత్తియగు శక్తి ఉష్ణశక్తిగా పరిసరాలలోనికి కోల్పోవును.

పై ఆక్సీ-క్షయీకరణ చర్యలో, జింక్ ఆక్సీకరణము నొంది Zn^{2+} అయాను గాను, Cu^{2+} అయానులు క్షయీకరణం నొంది రాగి లోహంగా ఏర్పడుతాయి. ఈ అర్ధ చర్యలు క్రింద ఇవ్వబడినవి.

$$Zn(ఘ) \rightarrow Zn^{2+}(జ.ద్రా) + 2e^- \text{ (ఆక్సీకరణం)}$$

$$Cu^{2+}(జ.ద్రా) + 2e^- \rightarrow Cu (ఘ) \text{ (క్షయీకరణం)}$$

పై జరిగిన రెండు అర్ధ చర్యలను పటము 9.5లో చూపిన విధంగా వేర్వేరుగా జరిపినప్పుడు ఉత్పత్తి యగు శక్తిలో ఒక భాగం విద్యుత్ శక్తిగా మార్చబడును. డేనియల్ ఘటములను ఉదాహరణగా తీసుకొని గాల్వనిక్ ఘటము యొక్క పని చేయు విధానమును అర్థం చేసుకొందుము. ఈ విద్యుత్తు ఘటము అనునది పై తెలిపిన చర్యను ఉపయోగించి విద్యుత్ శక్తిని ఉత్పాదించవచ్చును.

ఈ అర్ధ చర్యలను విభజించి, చర్య జరిపించుట అనునది డేనియల్ ఘటము యొక్క ముఖ్యమైన నిర్మాణాత్మక ఆధారం అగును. ఇది రెండు అర్ధ ఘటములను కలిగి యున్నది.

ఆక్సీకరణ అర్ధ ఘటములు (Oxidation half cell):-

పటము 9.5 లో చూపినట్లుగా బీకరులో నుండు జల జింక్ సల్ఫేట్ ద్రావణములో జింకు లోహ కడ్డీలు ముంచబడియున్నవి.

క్షయీకరణ అర్ధ ఘటము (Reduction half cell):-

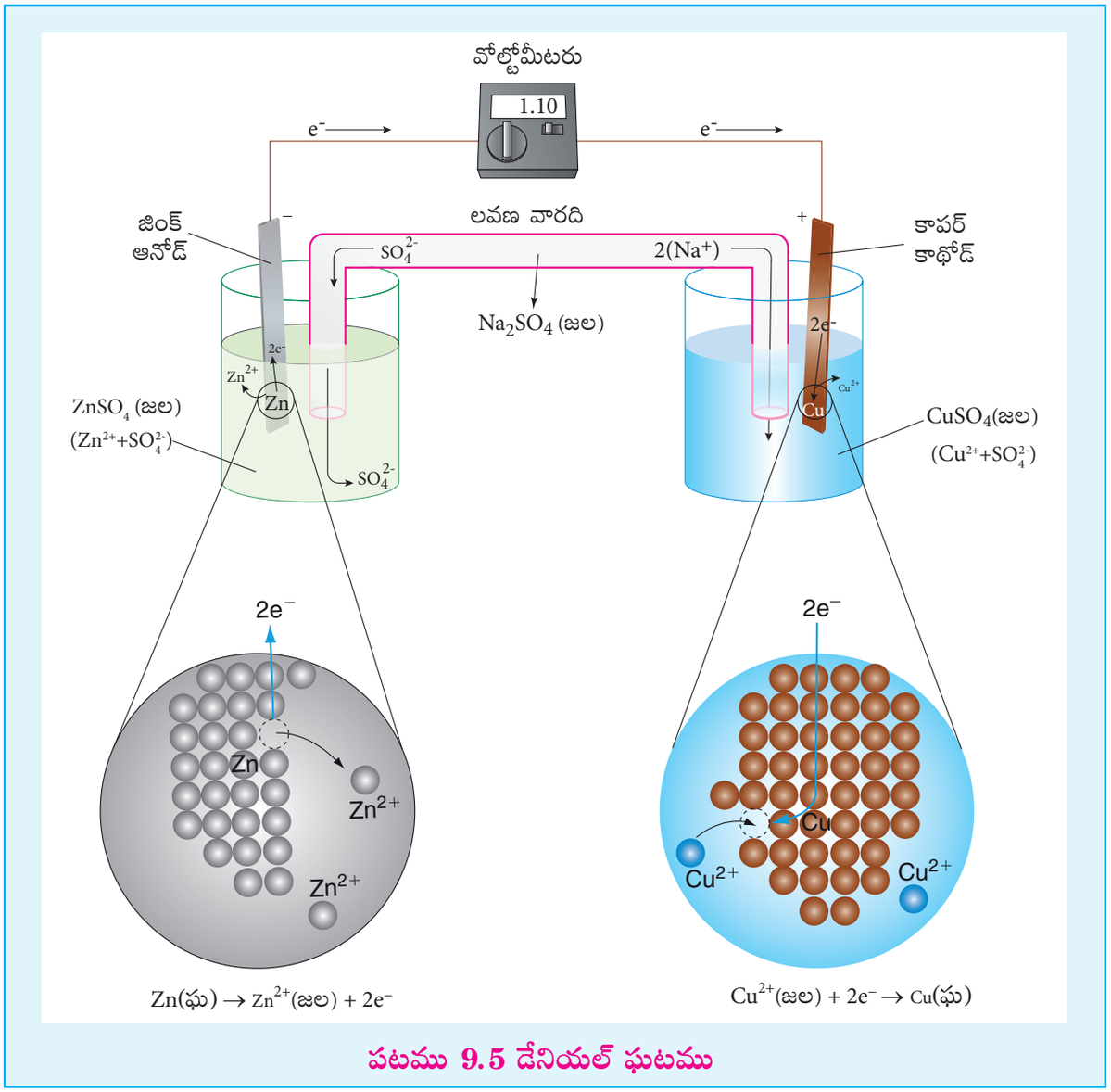
పటము 9.5 లో చూపినట్లుగా బీకరులో జల రాగి సల్ఫేట్ ద్రావణంలో రాగి లోహ కడ్డీ ముంచి యుండును.

అర్ధ ఘటములను చేర్చుట (Joining the half cells):-

జింక్ మరియు రాగి కడ్డీలను బాహ్యంగా ఒక తీగ ద్వారా సంధానం చేయబడి యుండును. దీనితో ఒక స్విచ్‌ను (k) మరియు ఒక వోల్ట్ మీటరును సంధానించబడి యుండును. కేథోడ్ విభాగము మరియు ఆనోడ్ విభాగములో యుండు విద్యుత్ విశ్లేష్య ద్రావణములు తలక్రిందులుగా ఉంచబడిన U ఆకారపు గొట్టం ద్వారా సంధానించబడినది. ఈ గొట్టములో అగర్-అగర్ జెల్‌తో KCl, Na_2SO_4 వంటి మంద విద్యుద్విశ్లేష్యాలు మిశ్రమం చేయబడి యుండును. ఈ చర్య నొందని విద్యుత్ విశ్లేష్య అయానులు అర్ధ ఘటములలో నుండు ఇతర అయానులతో చర్యనొందవు. పైగా అవి ఎలక్ట్రోడ్‌ల వద్ద ఆక్సీకరణమునకు గాని లేక క్షయీకరణమునకుగాని లోను కావు. సాల్ట్ బ్రిడ్జిలో ద్రావణం తొనకదు (కారుట లేదు.) అయిన ఈ సాల్ట్ బ్రిడ్జి ద్వారా అయానులు అర్ధ విద్యుత్తు ఘటము నుండి లోపలికి లేదా వెలుపలికి ప్రసరించవచ్చును.

స్విచ్ (k) నుండి వలయమును మూసి యుంచినప్పుడు ఎలక్ట్రానులు జింక్ కడ్డీ నుండి రాగి కడ్డీకు ప్రయాణించును. దీనికి కారణం ఆయా ఎలక్ట్రోడ్‌లో జరుగు ఆక్సీ-క్షయీకరణ చర్యయే అగును. ఇది క్రింద ఇవ్వబడినది.

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 46 01-03-2023 17:47:55



పటము 9.5 డేనియల్ ఘటము

ఆనోడిక్ ఆక్సీకరణము (Anodic oxidation):-

ఏ ఎలక్ట్రోడుల వద్ద ఆక్సీకరణము జరుగునో దానిని ఆనోడు అంటారు. డేనియల్ ఘటంలో జింక్ ఎలక్ట్రోడ్ వద్ద ఆక్సీకరణం జరుగును. అనగా జింక్ ఎలక్ట్రోడ్ ఎలక్ట్రానులను కోల్పోయి Zn^{2+} గా ఆక్సీకరణం నొందును. ఈ Zn^{2+} అయానులు ద్రావణంలో చలించును మరియు ఇవి జింకు లోహంపై చేరును, తర్వాత బాహ్య తీగ ద్వారా ప్రవహించి కాపర్ తీగపై చేరును. జింక్ ఎలక్ట్రోడ్ ఎలక్ట్రానులు వెలువడుట వల్ల ఇది ఋణాత్మకంగా ఉండును (- ve).

$$Zn(ఘ) \rightarrow Zn^{2+}(జ.ద్రా) + 2e^-$$ (ఎలక్ట్రానులు కోల్పోవుట - ఆక్సీకరణం)

క్యాథోడిక్ క్షయీకరణం (Cathodic reduction):-

ముందుగానే వివరించినట్లు ఎలక్ట్రానులు విద్యుత్ వలయము ద్వారా జింక్ ఎలక్ట్రోడ్ నుండి రాగి ఎలక్ట్రోడ్‌కు ప్రయాణించును. ఇచ్చట ద్రావణములో ఉండు Cu^{2+} అయానులు ఎలక్ట్రానులను స్వీకరించి రాగి లోహముగా క్షయీకరింపబడును. పైగా ఇవి రాగి ఎలక్ట్రోడ్‌పై నిక్షిప్తమగును. రాగి ఎలక్ట్రోడ్ ఎలక్ట్రానులను స్వీకరించుట వల్ల ఇది ధనాత్మకంగా ఉండును (+ve).

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 47 01-03-2023 17:47:56

Cu^{2+}(జ.ద్రా) + $2e^-$ → Cu(ఘ) (ఎలక్ట్రాన్‌ను స్వీకరించుట–క్షయీకరణ)

లవణ వారధి (Salt bridge)

రెండు అర్ధ విద్యుత్ ఘటములలో నుండు విద్యుత్ విశ్లేష్య ద్రావణములు లవణ వారధి ఉపయోగించి కలుపబడి ఉండును. జింకు ఎలక్ట్రోడ్ యొక్క ఆనోడిక్ ఆక్సీకరణం వల్ల ద్రావణంలో Zn^{2+} అయానుల గాఢత అధికమగునని మనము తెలుసుకొన్నాము. అనగా SO_4^{2-} అయానులతో పోల్చినప్పుడు అధిక మొత్తములో Zn^{2+} అయానులను కలిగి ఉండటం వల్ల ఆనోడిక్ విభాగం అనునది అధిక ధనాత్మకతను పొందును. ఇదే విధముగా క్యాథోడిక్ విభాగములో Cu^{2+} అయానులు రాగిగా క్షయీకరించడం వల్ల అధిక ఋణాత్మకతను పొందును. అనగా SO_4^{2-} అయానులతో పోల్చునప్పుడు Cu^{2+} అయానులు అధికంగా ఉండును.

రెండు విభాగాలలోను విద్యుత్ ఆవేశం తటస్థంగా నిర్వహించుట కొరకు చర్య నొందని ఆనయాన్‌లు Cl^- (లవణ వారధిలో ఉంచబడి యుండు KCl నుండి) లవణ వారధి నుండి ఆనోడిక్ కంపార్ట్‌మెంట్‌లోనికి ప్రవేశించును. అదే సమయంలో K^+ అయానులు లవణ వారధి నుండి క్యాథోడిక్ విభాగమునకు చలించును.

వలయమును పూర్తి చేయుట (Completion of circuit):–

ఋణాత్మక ఆవేశం గల జింక్ ఆనోడు నుండి ధనాత్మక ఆవేశం గల రాగి క్యాథోడ్ వైపుకు బాహ్య వలయం నుండి ఎలక్ట్రాన్‌లు ప్రవేశించును. ఇదే సమయంలో ఆనయాన్‌లు ఆనోడ్ దగ్గరకు, కేటయాన్‌లు క్యాథోడ్ వైపు గాను చలించును. దీనివల్ల విద్యుత్ వలయం పూర్తగును.

ఎలక్ట్రోడ్లు వియోగం చెందుట (Consumption of Electrodes):–

డేనియల్ ఘటము ఎట్లు పనిచేయును అనగా జింక్ ఎలక్ట్రోడు యొక్క ద్రవ్యరాశి క్రమంగా తగ్గుచుండును, అయిన కాపర్ ఎలక్ట్రోడ్ యొక్క ద్రవ్యరాశి క్రమంగా ఎక్కువగు చుండును. అందువల్ల జింక్ ఎలక్ట్రోడ్ పూర్తిగా Zn^{2+} అయానులుగా మారేవరకు లేక మొత్తం Cu^{2+} అయానులు లోహ రాగిగా మారేవరకు ఎలక్ట్రోడులు పని చేయును.

డేనియల్ ఘటంలా కాకుండా కొన్ని సమయాలలో క్రియాజనకములు లేక క్రియాజన్యములు ఎలక్ట్రోడులుగా పనిచేయవు. అట్టి సమయములలో గ్రాఫైట్ లేక ప్లాటినం వంటి మంద ఎలక్ట్రోడులు ఉపయోగించబడును. ఇవి విద్యుత్‌ను బాహ్య వలయం నుండి ప్రవహింపజేయును.

9.3:2 గాల్వనిక్ ఘటముల సంకేతము (Galvanic cell notation).

గాల్వనిక్ ఘటం అనునది ఘట సంకేతముతో సూచించబడును. ఉదాహరణమునకు డానియల్ ఘటమును ఈ క్రింది విధముగా సూచిస్తారు.

$$Zn\ (ఘ)\ |\ Zn^{2+}(జ.ద్రా)\ ||\ Cu^{2+}(జ.ద్రా)\ |\ Cu\ (ఘ)$$

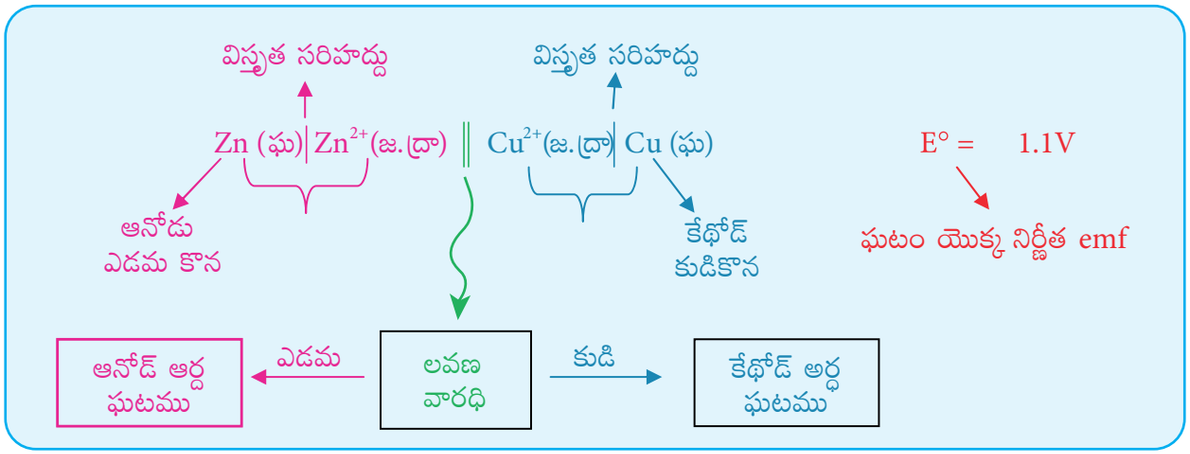
పై తెలిపిన సంకేతములో ఏక నిలువు రేఖ అనునది (|) విస్తృతి సరిహద్దు (phase boundary) మరియు ద్వంద్వ నిలువు రేఖ (||) అనునది లవణ వారధిని సూచించును.

ఆనోడ్ ఆర్ధ ఘటమును లవణ వారధికి ఎడమవైపు, కేథోడ్ ఆర్ధ ఘటమును కుడి వైపు వ్రాయబడును.

ఆనోడ్ మరియు కేథోడ్‌లను వరుసగా ఎడమ వైపు చివర కుడివైపు చివర వ్రాయబడును.

ఘటం యొక్క emf విలువను ఘట పటము యొక్క కుడి వైపు వ్రాయబడును.

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 48 01-03-2023 17:47:57



ఉదాహరణము: –

గాల్వనిక్ ఘటములో జరుగు ఫలిత ఆక్సీక్షయీకరణ చర్య క్రింది విధంగా ఉండును.

$2\ Cr\ (ఘ) + 3Cu^{2+}(జ.ద్రా) \rightarrow 2Cr^{3+}\ (జ.ద్రా) + 3Cu\ (ఘ)$

ఘట సంకేతమును ఉపయోగించి ఘటమును వివరించుము. మరియు అర్ధ చర్యలను వ్రాయుము.

ఆనోడిక్ ఆక్సీకరణము $2Cr\ (ఘ) \rightarrow 2Cr^{3+}\ (జ.ద్రా) + 6e^-$ .....(1)

కేథోడిక్ క్షయీకరణము : $3Cu^{2+}\ (జ.ద్రా) + 6e^- \rightarrow 3\ Cu\ (ఘ)$ .....(2)

ఘట సంకేతము

$Cr\ (ఘ)|Cr^{3+}(జ.ద్రా)||Cu^{2+}\ (జ.ద్రా)|Cu(ఘ)$

9.3.3 ఘటం యొక్క *emf* విలువ (*emf* of a Cell): –

డేనియల్ ఘటము యొక్క రెండు అర్ధ ఘటములను ఒకటిగా సంధానించినపుడు యాదృచ్ఛికంగా ఆక్సీక్షయీకరణ చర్య జరుగును. దీనివల్ల ఆనోడు ఎలక్ట్రోడ్ నుండి కేథోడ్ ఎలక్ట్రోడ్‌కు ఎలక్ట్రానులు ప్రయాణించును. ఆనోడు ఎలక్ట్రోడ్ నుండి ఎలక్ట్రాన్లను బయటకు త్రోయుటకుగాను, ఎలక్ట్రాన్లను కేథోడ్ వద్దకు ఆకర్షించుట కారణమగు బలమును విద్యుత్ చాలక బలము (emf) లేక ఘట శక్మము అని పిలుస్తారు. ఘట శక్మమునకు SI ప్రమాణము వోల్ట్ (v) అగును.

ఆనోడ్ మరియ కేథోడ్ ఎలక్ట్రోడుల మధ్య ఒక వోల్ట్ విద్యుత్ శక్మ భేదం ఉండునపుడు వాటి మధ్య ఒక్కొక్క కూలుంబ్ ఆవేశములు చలించినపుడు ఒక జౌల్ (J) శక్తి వెలువరించును.

i.e., $1J = 1C \times 1V$ .....(9.18)

ఘట శక్మం అనునది ఎలక్ట్రోడ్‌ల స్వభావం, విద్యుత్ విశ్లేష్య గాఢత మరియు ఘటములో పనిచేయు ఉష్ణోగ్రత వంటి వాటిపై ఆధారపడి యుండును.

ఉదాహరణకు $25^\circ C$ ఉష్ణోగ్రతలో క్రింద గుర్తించబడిన డేనియల్ ఘటం యొక్క emf విలువ 1.107 వోల్ట్ అగును.

$Zn\ (ఘ)|\ Zn^{2+}(జ.ద్రా, 1M)||Cu^{2+}(జ.ద్రా, 1M)|Cu\ (ఘ)$ $E^0 = 1.107\ V$

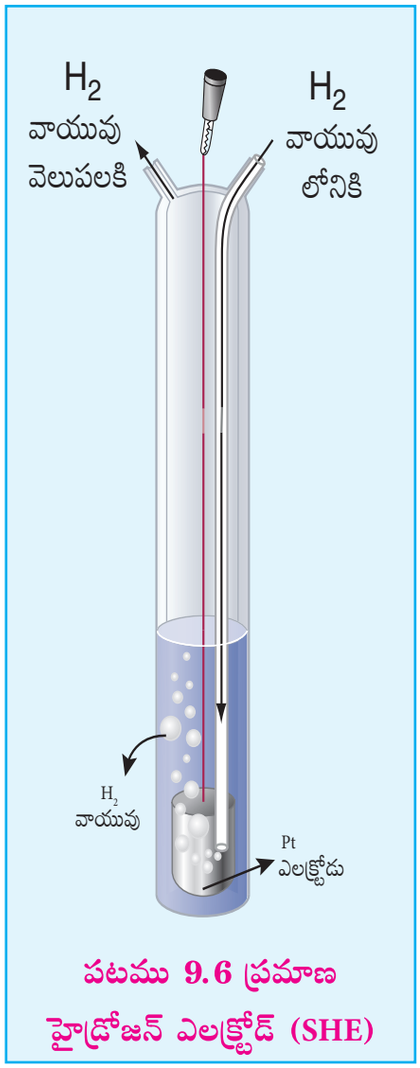
02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 49 01-03-2023 17:47:58

9.3.4 ఎలక్ట్రోడ్ శక్మమును గణించుట (Measurement of electrode potential):-

పూర్తి ఆక్సీ క్షయీకరణ చర్య అనునది రెండు అర్ధ చర్యల మొత్తానికి సమానమని పరిగణించబడును. అనగా ఆక్సీకరణము మరియు క్షయీకరణం అనగా ఇదే విధముగా ఘటం యొక్క emf విలువ కేథోడ్ మరియు ఆనోడ్ ఎలక్ట్రోడులో యుండు విద్యుత్ శక్మ మొత్తం అగును.

$$E_{ఘటము} = (E_{ఆక్సీ})_{ఆనోడ్} + (E_{క్షయ})_{కేథోడ్} \quad .....(9.19)$$

ఇచ్చట $(E_{ఆక్సీ})$ ఆనోడ్ అనునది ఆనోడ్ ఎలక్ట్రోడ్ యొక్క ఆక్సీకరణ విద్యుత్ శక్మము అనియు $(E_{క్షయ})$ కేథోడ్ అనునది కేథోడ్ ఎలక్ట్రోడ్ యొక్క క్షయీకరణ విద్యుత్ శక్మము అని పరిగణిస్తారు. ఒక ఒంటరి ఎలక్ట్రోడ్ యొక్క emf విలువను కనుగొనుటకు సాధ్యం కాదు. అయిన ఓల్ట్ మీటర్‌ను ఉపయోగించి రెండు ఎలక్ట్రోడ్‌ల మధ్య విద్యుత్ శక్మ భేదమును $(E_{ఘటము})$ మనం లెక్కించవచ్చును. విద్యుత్ ఘటములో ఉండు ఏదైనా ఒక ఎలక్ట్రోడ్ యొక్క emf విలువ మనకు తెలిసిన, గణించిన ఘట శక్మము సమీ॥9.19 విలువను ఉపయోగించి వేరొక ఎలక్ట్రోడ్ యొక్క emf విలువను మనం గణించవచ్చును.



పటము 9.6 ప్రమాణ హైడ్రోజన్ ఎలక్ట్రోడ్ (SHE)

అందువలన **(SHE)** విలువ తెలిసిన ప్రమాణ ఎలక్ట్రోడ్ మనకు అవసరమగును. ఈ కారణంగా ప్రమాణ హైడ్రోజన్ ఎలక్ట్రోడ్ అనుదానిని ప్రమాణ ఎలక్ట్రోడ్‌గా (reference electrode) వాడుదురు. దీని HCl విలువ ఏకపక్షంగా సున్న ఓల్ట్ అని నిర్ణయించబడినది. ఇది ఒక మోల్ (1M) ద్రావణము మరియు 1atm హైడ్రోజన్ వాయువుతో అందుబాటులో ఉన్న ప్లాటినం ఎలక్ట్రోడ్‌ను కలిగి ఉండును. పటము 9.6 లో చూపినట్లుగా $25^{\circ}C$ ఉష్ణోగ్రతలో హైడ్రోజన్ వాయువు ద్రావణం గుండా బుడగలుగా రవాణా చేయబడును. SHE కేథోడ్ ఎలక్ట్రోడ్‌గాను, ఆనోడ్ ఎలక్ట్రోడ్‌గాను పనిచేయును. అర్ధ ఘట చర్యలు ఈ క్రింద ఇవ్వబడినవి.

SHE ను కేథోడుగా ఉపయోగించిన క్షయీకరణ చర్య

$$2H^+ (జ.ద్రా, 1M) + 2e^- \rightarrow H_2 (గ్రా, 1\ atm) \qquad E^\circ = 0\ volt$$

SHE ను ఆనోడుగా ఉపయోగించిన ఆక్సీకరణ చర్య

$$H_2 (గ్రా, 1\ atm) \rightarrow 2H^+ (జ.ద్రా, 1M) + 2e^- \qquad E^\circ = 0\ volt$$

ఉదాహరణ:-

జింక్ సల్ఫేట్ ద్రావణములో ముంచబడిన జింక్ ఎలక్ట్రోడ్ క్షయీకరణ శక్మమును SHE ఉపయోగించి మనం కనుగొనెదము.

సోపానము :1 SHE ను ఉపయోగించి ఈ క్రింద ఇవ్వబడినట్లు గాల్వనిక్ ఘటము నిర్మించబడినది.

$$Zn\ (ఘ) \mid Zn^{2+} (జ.ద్రా, 1M) \parallel H^+ (జ.ద్రా, 1M) \mid H_2 (గ్రా, 1atm) \mid Pt\ (ఘ)$$

సోపానము :2 పైన గుర్తించిన గాల్వనిక్ ఘటము యొక్క emf విలువను ఓల్డ్ మీటర్‌ను ఉపయోగించి కొలుచుదురు. ఈ సందర్భంలో పైన చూపబడిన గాల్వనిక్ ఘటం యొక్క కొలువబడిన emf విలువ 0.76V.

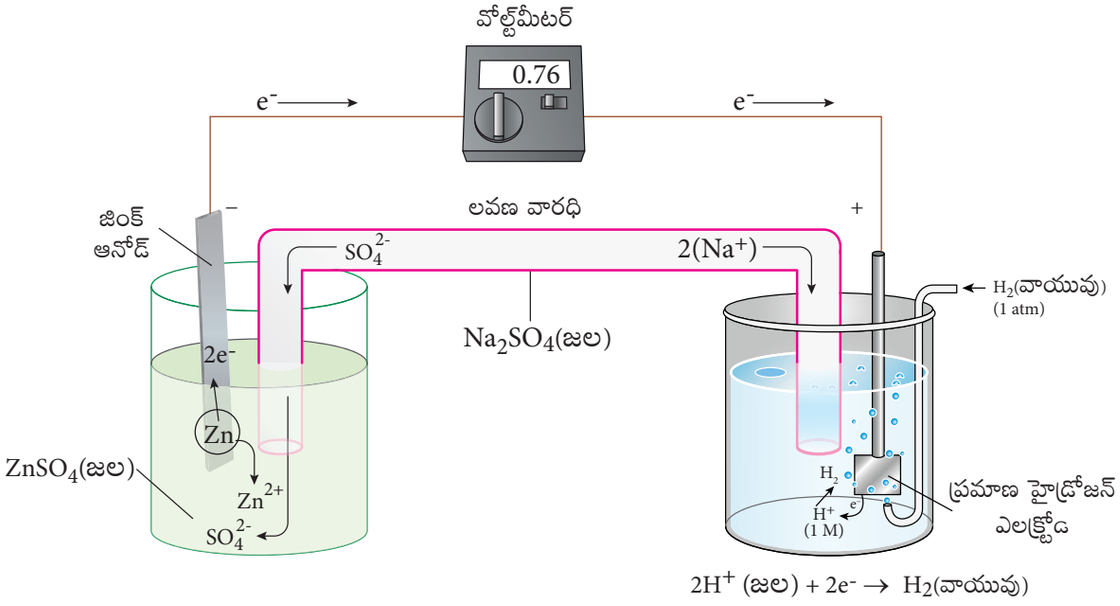
02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 50 01-03-2023 17:47:59

గణించుట:-

మనకు తెలిసిన విధంగా

$$E^{\circ}_{\text{ఘటము}} = \left(E^{\circ}_{\text{ఆక్సీ}}\right)_{Zn|Zn^{2+}} + \left(E^{\circ}_{\text{క్షయ}}\right)_{SHE} \qquad [\text{సమీ॥ } 9.19 \text{ నుండి}]$$

$E^{\circ}_{\text{ఘటము}} = 0.76$ మరియు $(E^{\circ}_{\text{క్షయ}})_{SHE} = 0V$. ఈ విలువను పైనుండు సమీకరణంలో ప్రతిక్షేపించిన



పటము 9.7 *emf* కొలుచుట (Zn | Zn^{2+} ఎలక్ట్రోడు)

$$\Rightarrow 0.76V = (E^{\circ}_{\text{ఆక్సీ}})_{zn|Zn^{2+}} + 0V$$

$$\Rightarrow (E^{\circ}_{\text{ఆక్సీ}})_{zn|Zn^{2+}} = 0.76V$$

ఈ ఆక్సీకరణ విద్యుత్ శక్మ భేదం అనునది క్రింద ఇవ్వబడినట్లు కేథోడ్ ఎలక్ట్రోడ్‌లో జరుగు అర్ధ ఘట చర్యతో సంబంధించిబడినది.

$Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$ (ఆక్సీకరణము)

ఈ ద్విగత చర్యలో emf విలువ క్షయీకరణ శక్మ భేదమును ఇచ్చును.

$Zn^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Zn \;\; ; E^{\circ} = -0.76V$ $\qquad \therefore (E^{\circ}_{\text{క్షయ}})_{Zn^{2+}|Zn} = -0.76V.$

IUPAC నిర్వచనము

ఎలక్ట్రోడ్ శక్మము (E) (Electrode potential)

ప్రమాణ హైడ్రోజన్ ఎలక్ట్రోడ్‌ను ఎడమవైపు అర్ధ ఘటముగాను, ఇవ్వబడిన ఎలక్ట్రోడ్‌ను కుడివైపు అర్ధ ఘటముగాను గల ఘటము యొక్క విద్యుత్ చలన బలము అగును.

ప్రమాణ ఎలక్ట్రోడ్ శక్మము E° (Standard electrode potential)

ఎడమవైపు ఎలక్ట్రోడ్ వద్ద నిర్దిష్ట పీడనముతో అణువు హైడ్రోజన్‌ను ఆక్సీకరణం నొంది ఆర్ద్రీకరణము పొందిన ప్రోటానులుగా మార్చబడిన ఘటక నిర్దిష్ట emf.

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 51 01-03-2023 17:48:00

స్వీయ మూల్యాంకనము

1. $25^{\circ}C$ వద్ద క్రింద ఇవ్వబడిన ఘటము యొక్క emf విలువ 0.34v. కాపర్ ఎలక్ట్రోడ్ యొక్క క్షయీకరణ విద్యుత్ శక్మ విలువను కనుగొనుము.

   $Pt\,(ఘ)\,|\,H_2\,(వా,\,1atm)\,|\,H^+(జ.ద్రా,\,1M)\,\|\,Cu^{2+}(జ.ద్రా,\,1M)\,|\,Cu\,(ఘ)$

2. జింకు మరియు కాపర్ ఎలక్ట్రోడుల కనుగొనబడిన emf విలువలను ఉపయోగించి $25^{\circ}C$ లో ఈ క్రింద ఇవ్వబడిన ఘటము యొక్క emf విలువను కనుగొనుము.

   $Zn\,(ఘ)\,|\,Zn^{2+}(జ.ద్రా,\,1M)\,\|\,Cu^{2+}(జ.ద్రా,\,1M)\,|\,Cu\,(ఘ)$

స్వీయ మూల్యాంకనము

క్రింద ఇవ్వబడిన గాల్వనిక్ ఘటములో జరుగు మొత్తం ఆక్సీక్షయకరణ చర్యను వ్రాయుము.

$Pt(ఘ)\,|\,Fe^{2+}(జ.ద్రా),\,Fe^{3+}(జ.ద్రా)\,\|\,MnO_4^-(జ.ద్రా),\,H^+(జ.ద్రా),\,Mn^{2+}(జ.ద్రా)\,|\,Pt(ఘ)$

9.4 ఘట చర్యల యొక్క ఉష్ణగతిజము (Thermodynamics of cell reactions)

గాల్వనిక్ ఘటములో రసాయన శక్తి, విద్యుత్ శక్తిగా మార్చబడును అనునది మనకు తెలిసిందే. ఘటములో ఉత్పత్తి చేయబడిన శక్తి, ఎలక్ట్రానుల యొక్క మొత్తం ఆవేశం మరియు విద్యుత్ విశ్లేష్యముల మధ్య ఎలక్ట్రాన్లను ఉత్పన్నం చేయుటకు సహాయపడు ఘటం యొక్క emf విలువ మొత్తం లబ్ధమునకు సమానంగా ఉండును.

మొత్త కలయికలో ఆక్సీకరణ క్షయీకరణల మధ్య బదిలీ చేయబడిన ఎలక్ట్రానుల యొక్క మోల్ సంఖ్య 'n' అనుకొనిన ఘటములో ఉత్పత్తియగు విద్యుత్ శక్తి పరిమాణం క్రింద ఇవ్వబడినది.

విద్యుత్ శక్తి = n మోల్ ఎలక్ట్రాన్ల యొక్క ఆవేశము × E ఘటము ... 9.20

1 మోల్ ఎలక్ట్రానుల యొక్క ఆవేశము = 1 ఫారడే (1F)

$\therefore$ మోల్ ఎలక్ట్రానుల యొక్క ఆవేశము = nF

సమీకరణము 9.20 $\Longrightarrow$ విద్యుత్ శక్తి = nFE ఘటము ...9.21

1 ఎలక్ట్రాన్ యొక్క ఆవేశము = $1.602 \times 10^{-19}C$

$\therefore$ 1 మోల్ ఎలక్ట్రానుల యొక్క ఆవేశము = $6.023 \times 10^{23} \times 1.602\ 10^{-19}C$

$= 96488\ C$

i.e., $1F \cong 96500\ C$

ఈ శక్తి విద్యుత్ పని చేయుటకు ఉపయోగపడును. అందువల్ల గాల్వనిక్ ఘటము నుండి లభించు గరిష్ట పని

$$(W_{గరిష్ట})_{ఘటము} = -\,nFE_{ఘటము} \quad .....(9.22)$$

వ్యవస్థ అనునది పరిసరముపై పనిచేయునవి సూచించడానికి సంకేతము (–)ను చేర్చబడినది.

ఉష్ణగతిజ శాస్త్ర రెండవ నియమం ప్రకారము వ్యవస్థ వల్ల చేయబడిన పని, వ్యవస్థ యొక్క గిబ్స్ స్వేచ్ఛ శక్తిలో ఏర్పడిన మార్పుకు సమానంగా ఉండును అని మనకు తెలిసినదే,

$$\text{i.e.,}\quad W_{max} = \Delta G \quad .....(9.23)$$

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 52 01-03-2023 17:48:01

9.22 మరియు 9.23ల నుండి

$$\Delta G = - nFE_{\text{ఘటము}} \quad .....(9.24)$$

యాదృచ్ఛిక ఘట చర్యలకు, ΔG విలువ రుణాత్మకంగా (–) ఉండటం ఆవశ్యమగును. రుణాత్మక E_{cell} విలువ పొందుటకు ΔG ఘటము విలువ ధనాత్మకముగా ఉండడం అవశ్యమగునని సమీకరణము 9.24 సూచిస్తుంది.

ఘటములో ఉన్న అన్ని భాగాలు, వాటి నిర్దిష్ట స్థితిలో ఉండునపుడు సమీకరణం 9.24 అనునది ఈ క్రింది విధంగా మారును.

$$\Delta G^{o} = - nFE^{o}_{\text{ఘటము}} \quad .....(9.25)$$

నిర్దిష్ట స్వేచ్ఛ శక్తి మార్పు సమతాస్థితి స్థిరాంకము, కింద ఇవ్వబడిన సమీకరణముతో సంబంధం కలిగియున్నది అని మనకు తెలిసినదే.

$$\Delta G^{o} = - RT \ln K_{eq} \quad .....(9.26)$$

9.25 మరియు 9.26 వంటివి పోల్చినపుడు

$$nFE^{\circ}_{\text{ఘటము}} = RT \ln K_{eq}$$

$$\Rightarrow E^{\circ}_{\text{ఘటము}} = \frac{2.303\ RT}{nF} \log K_{eq} \quad .....(9.27)$$

9.4.1 నెర్నస్ట్ సమీకరణము (Nernst equation)

నెర్నస్ట్ సమీకరణం అనేది ఘటశక్యం మరియు ఒక విద్యుత్ రసాయన చర్యలో పాల్గొను పదార్థాల (species) యొక్క గాఢతల మధ్య సంబంధమును తెలియజేయును. విద్యుత్ రసాయన ఘటం యొక్క మొత్తం ఆక్సీ–క్షయీకరణ చర్య అనేది ఈ క్రింద ఇవ్వబడినది.

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

పై చర్య యొక్క చర్య లబ్ధము ఈ క్రింద ఇవ్వబడినది

$$Q = \frac{[C]^{l}\ [D]^{m}}{[A]^{x}\ [B]^{y}} \quad .....(9.28)$$

ముందు మనం నేర్చుకున్నట్లు

$$\Delta G = \Delta G^{\circ} + RT \ln Q \quad .....(9.29)$$

గిబ్స్ స్వేచ్ఛ శక్తి అనేది ఘట emf తో క్రింది విధమైన సంబంధమును కలిగి ఉంటుంది (సమీ॥9.24 మరియు 9.25)

$\Delta G = - nFE_{\text{ఘటము}}$; $\Delta G^{o} = - nFE^{o}_{\text{ఘటము}}$

సమీకరణము 9.28 లోని విలువను సమీ॥ 9.29లో ప్రతిక్షేపించిన

$$(9.29) \Rightarrow - nFE_{\text{ఘటము}} = - nFE^{\circ}_{\text{ఘటము}} + RT \ln \frac{[C]^{l}[D]^{m}}{[A]^{x}\ [B]^{y}} \quad .....(9.30)$$

సమీ॥ 9.30ను (-nF) తో భాగించిన

$$(9.25) \Rightarrow E_{\text{ఘటము}} = E^{\circ}_{\text{ఘటము}} - \frac{RT}{nF} \ln \frac{[C]^{l}[D]^{m}}{[A]^{x}\ [B]^{y}}$$

$$\text{(లేదా) } E_{\text{ఘటము}} = E^{\circ}_{\text{ఘటము}} - \frac{2.303RT}{nF} \log \frac{[C]^{l}[D]^{m}}{[A]^{x}\ [B]^{y}} \quad .....(9.31)$$

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 53 01-03-2023 17:48:03

పై సమీ॥ 9.31 ను నెర్నెస్ట్ సమీకరణము అని అంటారు.

$25^{\circ}C$ (298K), వద్ద, పై 9.31 సమీకరణం ఈ క్రింది విధంగా మారును

$$E_{\text{ఘటము}} = E^{o}_{\text{ఘటము}} - \frac{2.303 \times 8.314 \times 298}{n(96500)} \log \frac{[C]^{l}[D]^{m}}{[A]^{x}\ [B]^{y}}$$

$$E_{\text{ఘటము}} = E^{o}_{\text{ఘటము}} - \frac{0.0591}{n} \log \frac{[C]^{l}[D]^{m}}{[A]^{x}\ [B]^{y}} \qquad \begin{bmatrix} \therefore\ R = 8.314\ JK^{-1}\ \text{మోల్}^{-1} \\ T = 298\ K. \\ 1\ F = 96500\ C\ \text{మోల్}^{-1} \end{bmatrix} \quad .....(9.32)$$

$25^{\circ}C$ ఉష్ణోగ్రత వద్ద నెర్నెస్ట్ సమీక రణాన్ని ఉపయోగించి క్రింది వాటికి emf విలువలను లెక్కించండి.

$Cu\,(\text{ఘ}) \,|\, Cu^{2+}\,(0.25\ \text{జ.ద్రా, M}) \,||\, Fe^{3+}\,(0.005\ \text{జ.ద్రా, M}) \,|\, Fe^{2+}\,(0.1\ \text{జ.ద్రా, M}) \,|\, Pt(\text{ఘ})$

ఇవ్వబడినవి: $\left(E^{\circ}\right)_{Fe^{3+}|Fe^{2+}} = 0.77V$ మరియు $\left(E^{\circ}\right)_{Cu^{2+}|Cu} = 0.34\ V$

అర్ధ చర్యలు

$Cu\,(\text{ఘ}) \rightarrow Cu^{2+}\,(\text{జ.ద్రా}) + 2e^{-}$ ..... (1)

$2\,Fe^{3+}(\text{జ.ద్రా}) + 2e^{-} \rightarrow 2Fe^{2+}\,(\text{జ.ద్రా})$ ..... (2)

పూర్తి చర్య

$Cu\,(\text{ఘ}) + 2\,Fe^{3+}\,(\text{జ.ద్రా}) \rightarrow Cu^{2+}\,(\text{జ.ద్రా}) + 2\,Fe^{2+}\,(\text{జ.ద్రా})$, మరియు $n = 2$

$25^{\circ}C$ ఉష్ణోగ్రత వద్ద, నెర్నెస్ట్ సమీకరణాన్ని వినియోగించిన.

$$E_{\text{ఘటము}} = E^{o}_{\text{ఘటము}} - \frac{0.0591}{2} \log \frac{[Cu^{2+}][Fe^{2+}]^{2}}{[Fe^{3+}]^{2}} \qquad [\because\ [Cu\ (\text{ఘ})] = 1]$$

$$E^{o}_{\text{ఘటము}} = \left(E^{\circ}_{ox}\right)_{Cu|Cu^{2+}} + \left(E^{\circ}_{red}\right)_{Fe^{3+}|Fe^{2+}}$$

$Cu^{2+}|Cu$ యొక్క ప్రామాణిక క్షయీకరణ విద్యుత్ శక్మము విలువ 0.34V

$\therefore \left(E^{o}_{ox}\right)_{Cu|Cu^{2+}} = -0.34V$

$\left(E^{o}_{red}\right)_{Fe^{3+}|Fe^{2+}} = 0.77V$

$\therefore E^{\circ}_{\text{ఘటము}} = -0.34 + 0.77$

$E^{\circ}_{\text{ఘటము}} = 0.43V$

$$\therefore E_{\text{ఘటము}} = 0.43 - \frac{0.0591}{2} \times \log \frac{(0.25)(0.1)^{2}}{(0.005)^{2}}$$

$$= 0.43 - \frac{0.0591}{2} \times 2$$

$$= 0.43 - 0.0591$$

$$= 0.3709V.$$

$$= \log \frac{(0.25)(0.1)^{2}}{(0.005)^{2}}$$

$$= \log \frac{25 \times 10^{-2} \times 1 \times 10^{-2}}{25 \times 10^{-6}}$$

$$= \log 10^{2}$$

$$= 2 \log_{10} 10$$

$$= 2.$$

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 54 01-03-2023 17:48:05

స్వీయ మూల్యాంకనము:-

డేనియల్ ఘటం యొక్క విద్యుత్ రసాయన ఘట చర్య

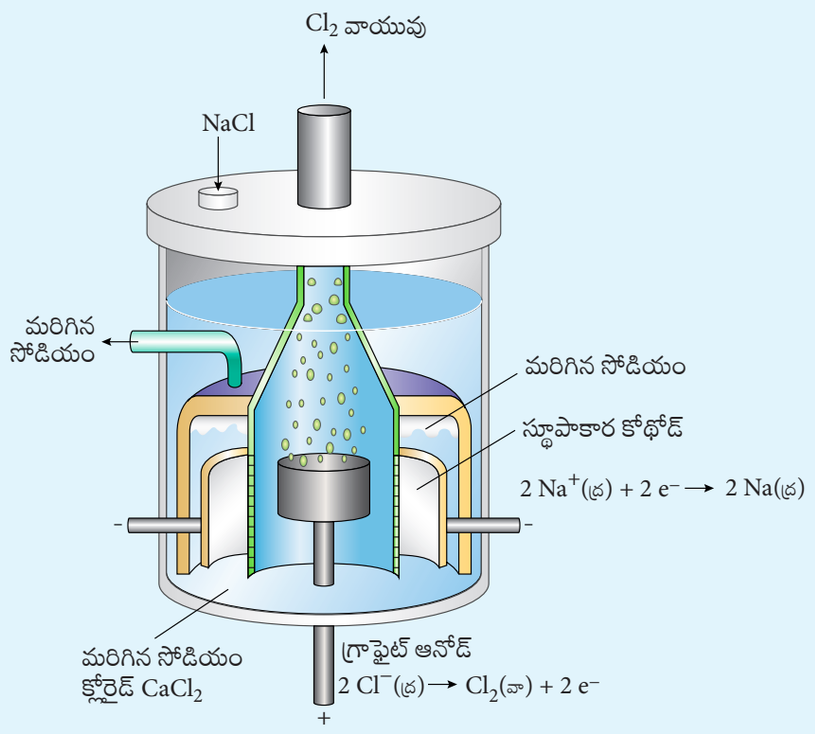
$Zn\,(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu\,(s)$

అధికరించిన ఆనోడు కంపార్ట్మెంటులో అయాను గాఢత పది రెట్లు ఘట శక్మములో ఏర్పడు మార్పు ఎంత?

విద్యుత్ విశ్లేష్యక ఘటము మరియు విద్యుత్ విశ్లేషణం (Electrolytic cell and electrolysis):-

విద్యుత్ విశ్లేషణ ప్రక్రియలో విద్యుత్ శక్తిని ఉపయోగించి యాదృచ్ఛికంకాని రసాయన చర్యలను జరుపుతారు. ఈ శక్తిని ఉపయోగించి ఒక సమ్మేళనాన్ని విచ్ఛిన్నం చేసి వాటి మూలకాలుగా తయారు చేస్తారు. విద్యుత్ విశ్లేషణ జరుగుటకు ఉపయోగించు పరికరాన్నే విద్యుత్ విశ్లేషణ ఘటము (electrolytic cell) అంటారు. విద్యుత్ విశ్లేషణ ఘటము మరియు గాల్వనిక్ ఘటములలో జరుగు విద్యుత్ రసాయన ప్రక్రియ అనేది ఒకదానికొకటి వ్యతిరేకంగా ఉండును. కరిగిన సోడియం క్లోరైడ్ విద్యుత్ విశ్లేషణను ఉపయోగించి విద్యుత్ విశ్లేషణ ఘటము యొక్క విధులను అర్థం చేసుకుందాము.

విద్యుత్ విశ్లేషణ ఘటం అనేది కరిగిన సోడియం క్లోరైడ్ ముంచబడిన రెండు ఎలక్ట్రోడులను కలిగి ఉంటుంది. ఇందులో ఒకటి స్థూపాకార కేథోడ్ మరియు మరొకటి గ్రాఫైట్ ఆనోడ్. పటము 9.8 లో చూసిన విధంగా స్విచ్ (key) ద్వారా బాహ్య DC విద్యుత్ ప్రవాహం సంధానం చేయబడి ఉంటుంది. విద్యుత్ ప్రవాహం యొక్క ఋణ ధ్రువం వద్ద అతుకబడిన దానిని కేథోడ్ (cathode) అని మరియు ధన ధ్రువం వద్ద అతుకబడిన దానిని ఆనోడు (anode) అనియు అంటారు. ఒకసారి స్విచ్‌ను మూసిన యెడల బాహ్య DC విద్యుత్ ప్రవాహం ఎలక్ట్రానులను కేథోడ్ వైపుకు నెట్టును, అదే సమయంలో ఆనోడు నుండి ఎలక్ట్రానులను లాగును.



పటము 9.8 మోల్టన్ NaCl విద్యుత్ విశ్లేషణం

ఘట చర్యలు (Cell reactions)

Na^+ అయాన్‌లు కేథోడ్ వైపు ఆకర్షించబడును, అక్కడ అవి ఎలక్ట్రానులతో కలిసి ద్రవ సోడియంగా క్షయీకరణం చెందుతాయి.

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 55 01-03-2023 17:48:06

కేథోడ్ క్షయీకరణం

Na^+ (ద్ర)+e^- $\rightarrow$ Na (ద్ర) $E^\circ = -2.71V$

అదే విధంగా Cl^- అయాన్‌లు ఆనోడు వైపు ఆకర్షించబడును, అక్కడ అవి ఎలక్ట్రానులను కోల్పోయి ఆక్సీకరణం చెంది క్లోరిన్ వాయువుగా మార్పు చెందును.

ఆనోడు (ఆక్సీకరణం)

$2Cl^-$ (ద్ర) $\rightarrow Cl_2$ (వా) + $2e^-$ $E^\circ = -1.36V$

మొత్తం చర్య

$2Na^+$ (ద్ర) $2Cl^-$ (ద్ర) $2Na$(ద్ర) + Cl_2 (వా) $E^\circ = -4.07V$

రుణాత్మక E° విలువ అనేది పై చర్య ఒక యాదృచ్ఛికంకాని చర్య అని తెలుపుతుంది. అందువల్ల కరిగిన NaCl విద్యుత్ విశ్లేషణం జరపడానికి మనము ఓల్టేజిని 4.07V కంటే ఎక్కువ చేయవలెను.

విద్యుత్ విశ్లేషణ ఘటంలో గాల్వనిక్ ఘటం వలే ఆనోడు వద్ద ఆక్సీకరణ మరియు క్షయీకరణం జరిగును, కానీ ఎలక్ట్రాన్ల చిహ్నం అనేది వ్యతిరేకంగా ఉండును. అనగా విద్యుత్ విశ్లేషణ ఘటంలో కాథోడ్ –ve గాను మరియు ఆనోడు +ve గాను ఉండును.

ఫారడే విద్యుత్ విశ్లేషణ నియమములు (Faraday's Laws of electrolysis):-

మొదటి నియమము (First Law)

విద్యుత్ విశ్లేషణం సమయములో ఎలక్ట్రోడ్ వద్ద విడుదల చేయబడు పదార్థం యొక్క ద్రవ్యరాశి (m) అనేది, ఘటం గుండా ప్రవహించు ఆవేశము (Q) యొక్క పరిమాణమునకు అనులోమానుపాతంలో ఉండును.

i.e $m \alpha Q$

ఆవేశం అనేది విద్యుత్ ప్రవాహంతో సంబంధం కలిగి ఉండునని ఈ క్రింది సమీకరణం ద్వారా మనకు తెలియును. $I = \frac{Q}{t} \Rightarrow Q = It$

$\therefore \quad m \alpha It$

(లేదా)

$m = Z It$ ..... (9.33)

ఇక్కడ Z ను ఎలక్ట్రోడు వద్ద వెలువడు పదార్థం యొక్క విద్యుత్ రసాయన తుల్యాంకము అంటారు.

$I = 1A$ మరియు $t = 1sec$, $Q = 1C$ కొన్ని సందర్భాలలో సమీ॥ 9.32 అనేది సమీ॥ 9.33గా మారును.

$\Rightarrow m = Z$ .....(9.34)

ఇట్లు విద్యుత్ రసాయన తుల్యాంకనమును 1కూలూంబ్ ఆవేశము ద్వారా ఎలక్ట్రోడ్ వద్ద నిక్షిప్తమైన లేదా విడుదలైన పదార్థం మొత్తముగా నిర్వచించవచ్చును.

విద్యుత్ రసాయన తుల్యాంకం మరియు మోలార్ ద్రవ్యరాశి (Electro chemical equivalent and molar mass)

క్రింద ఇవ్వబడిన సాధారణ విద్యుత్ రసాయన రిడాక్స్ చర్యను గమనించుము.

M^{n+} (జ.ద్రా)+ne^- $\rightarrow$ M(ఘ)

పై సమీకరణం నుంచి 1 మోల M^{n+} అయానులు M(s) గా అవక్షేపించుటకు 'n' మోల్స్ ఎలక్ట్రాన్లు అవసరమగును అని తెలుసుకోవచ్చు.

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 56 01-03-2023 17:48:07

ఒక మోల్ M^{n+} అయానులను అవక్షేపించుటకు కావలసిన ఆవేశ పరిమాణం = 'n' మోల్స్ ఎలక్ట్రానుల ఆవేశము

$$= nF$$

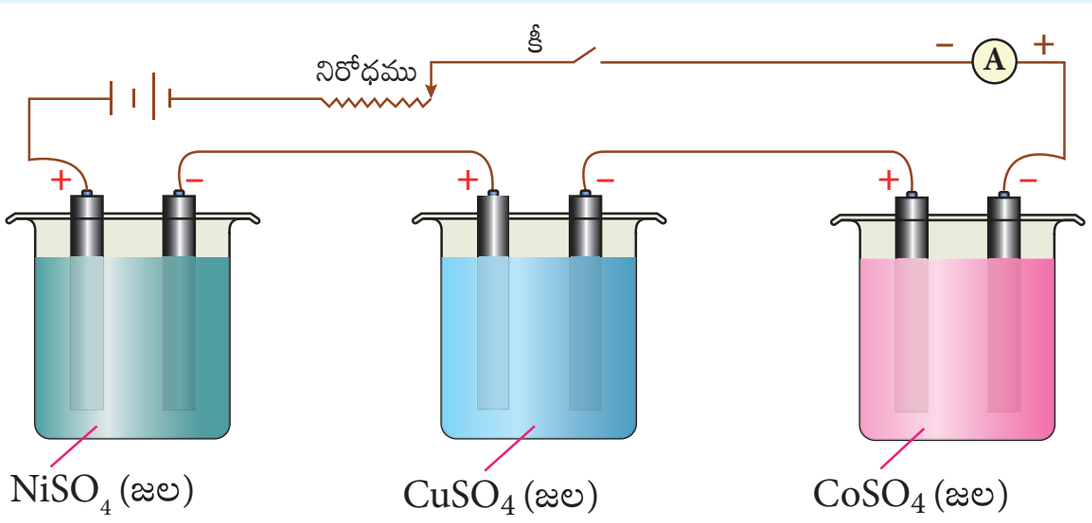
వేరే విధంగా, ఒక కులూంబ్ ఆవేశం ద్వారా నిక్షిప్తం చేయబడిన పదార్థం యొక్క ద్రవ్యరాశి అగును.

$$M^{n+} \text{ విద్యుత్ రసాయన తుల్యాంకం} = \frac{\text{మోలార్ ద్రవ్యరాశి } M}{n\ (96500)}$$

(లేదా)

$$Z = \frac{\text{తుల్యాంక ద్రవ్యరాశి}}{96500} \qquad .....(9.35)$$

రెండవ నియమము (Second Law)



పటము 9.9 ఒకే పరిమాణం గల ఆవేశాలను ఉపయోగించి వివిధ రకాల ఎలక్ట్రోలైట్‌ల విద్యుత్ విశ్లేషణం.

వివిధ రకాల ఎలక్ట్రోలైట్ ద్రావణాల గుండా ఒకే పరిమాణం గల ఆవేశాలు ప్రవహించినపుడు వాటి ఎలక్ట్రోడ్‌ల వద్ద విడుదలగు పదార్థం మొత్తం అనేది వాటి విద్యుత్ రసాయన తుల్యాంకాలకు అనులోమానుపాతంలో ఉండును.

పటము 9.9 లో చూపిన విధంగా ఒకే DC విద్యుత్తు వలయం ద్వారా మూడు విద్యుత్ విశ్లేషణ ఘటాలు శ్రేణి సంధానంలో కలుపబడి ఉన్నాయి అనుకొందాము. ఒక్కొక్క ఘటము $NiSO_4$, $CuSO_4$ మరియు $CoSO_4$ అనే వివిధ రకాల ఎలక్ట్రోలైటులతో నింపబడి ఉన్నాయి అనుకుందాం.

విద్యుత్ విశ్లేషణ ఘటం ద్వారా Q కూలుంబ్ ఆవేశం ప్రవహించినప్పుడు వాటి ఎలక్ట్రోడ్‌ల వద్ద నిక్షిప్తం చేయబడిన నికెల్, కాపర్, కోబాల్ట్‌ల ద్రవ్యరాశులు వరుసగా m_{Ni}, m_{Cu} మరియు m_{Co} అగును.

ఫారడే రెండవ నియమం ప్రకారం

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 57 01-03-2023 17:48:08

$$m_{Ni} \alpha Z_{Ni}, m_{Cu} \alpha Z_{Cu} \text{ and } m_{Co} \alpha Z_{Co}$$

(or)

$$\frac{m_{Ni}}{Z_{Ni}} = \frac{m_{Cu}}{Z_{Cu}} = \frac{m_{Co}}{Z_{Co}} \quad \text{.....(9.36)}$$

ఉదాహరణము

ఒక సిల్వర్ నైట్రేట్ ద్రావణం 20 నిమిషాల పాటు 2 ఆంపియర్‌ల విద్యుత్ ప్రవాహంతో విద్యుత్ విశ్లేషణం గావించబడెను. కేథోడ్ వద్ద నిక్షిప్తం చేయబడిన సిల్వర్ యొక్క ద్రవ్యరాశిని లెక్కించుము.

క్యాథోడ్ వద్ద విద్యుత్ రసాయన సమీకరణము. $Ag^{+} + e^{-} \rightarrow Ag$ (క్షయకరణం)

$m = ZIt$

$m = \frac{108 \text{ గ్రా మోల్}^{-1}}{96500 \text{ C మోల్}^{-1}} \times 2400C$

$m = 2.68$ గ్రా.

$Z = \frac{\text{యొక్క మోలార్ ద్రవ్యరాశి Ag}}{(96500)} = \frac{108}{1 \times 96500}$

$I = 2A$

$t = 20 \times 60S = 1200 S$

$It = 2A \times 1200S = 2400C$

స్వీయ మూల్యాంకనము: ఒక లోహం యొక్క లవణ ద్రావణమును 15 నిమిషాల పాటు 0.15 ఆంపియర్ విద్యుత్ ప్రవాహంతో విద్యుత్ విశ్లేషణం చేసినప్పుడు కేథోడ్ వద్ద నిక్షిప్తం చేయబడిన లోహపు ద్రవ్యరాశి 0.783g గ్రా లోహం యొక్క తుల్యాంక భారాన్ని లెక్కించుము.

బ్యాటరీలు (Batteries):-

ఆధునిక విద్యుత్ ప్రపంచములో విద్యుత్తు ఘటములు చాలా ఆవశ్యకమైనవి.

ఉదాహరణకు Li అయాను బ్యాటరీలను సెల్‌ఫోనులు, కాంతితో మెరిసే అనార్ద్ర ఘటాలు మొదలగు వాటిలో వాడుదురు. ఈ బ్యాటరీలను స్థిర ఓల్టేజి ఏకముఖ విద్యుత్ ప్రవాహమునకు జనకంగా వాడుదురు. వీటిని మనము ప్రాథమిక ఘటాలు పునరావేశపరచలేనివి మరియు ద్వితీయ ఘటాలు పునరావేశపరచగలిగినవిగా వర్గీకరించవచ్చు. ఈ విభాగంలో కొన్ని బ్యాటరీల యొక్క విద్యుత్ రసాయన శాస్త్రం గురించి క్లుప్తంగా చర్చించెదము.

లెక్లాంచీ ఘటము (Leclanche cell):

ఆనోడు : జింకు పాత్ర

కేథోడు : MnO_2 తో సంధానించబడిన గ్రాఫైటు కడ్డీ

విద్యుద్విశ్లేష్యం : నీటిలో గల అమ్మోనియం క్లోరైడ్ మరియు జింక్ క్లోరైడ్

ఘటము యొక్క emf సుమారు 1.5V

ఘట చర్య:-

ఆనోడు వద్ద ఆక్సీకరణము

$$Zn \text{ (ఘ)} \rightarrow Zn^{2+} \text{ (జ.ద్రా)} + 2e^{-} \quad \text{.....(1)}$$

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 58 01-03-2023 17:48:09

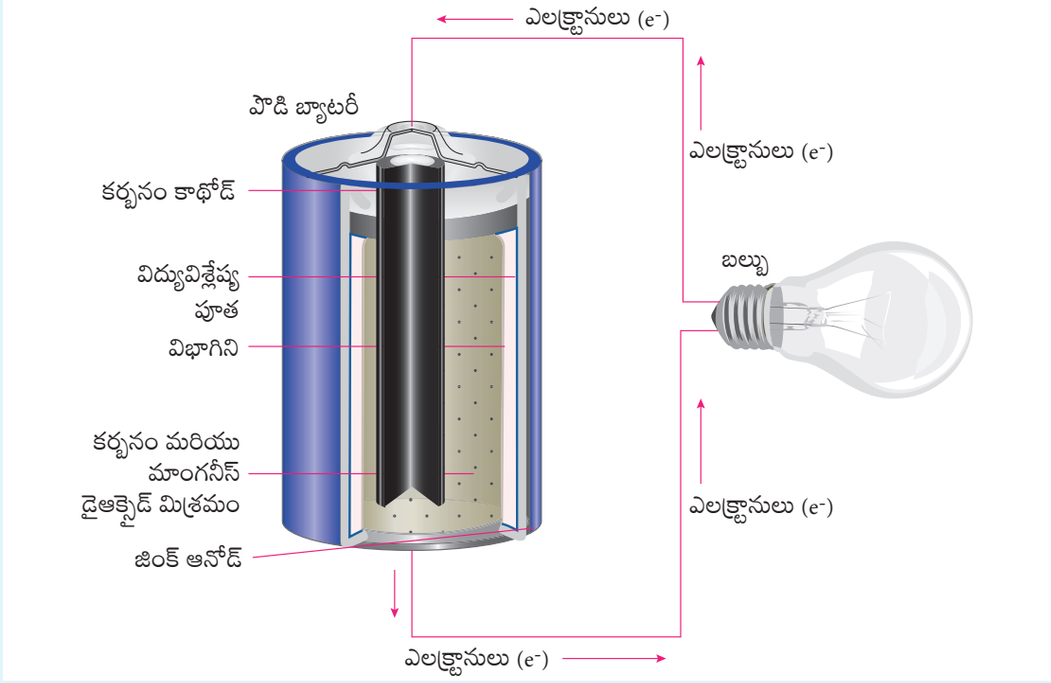
కేథోడ్ వద్ద క్షయీకరణము

$$2\,NH_4^+(\text{జ.ద్రా}) + 2\,e^- \rightarrow 2NH_3\,(\text{జ.ద్రా}) + H_2\,(\text{వా}) \quad .....(2)$$

హైడ్రోజన్ వాయువు, MnO_2 సహాయముతో నీరుగా ఆక్సీకరణము నొందును.

$$H_2\,(\text{వా}) + 2\,MnO_2\,(\text{ఘ}) \rightarrow Mn_2O_3\,(\text{ఘ}) + H_2O\,(\text{ద్ర}) \quad .....(3)$$

సమీకరణము (1)+(2)+(3) లను పూర్తిగా ఆక్సీ-క్షయకరణ చర్య



పటము 9.10 లెక్లాంచీ ఘటము

$$Zn\,(\text{ఘ}) + 2NH_4^+(\text{జ.ద్రా}) + 2\,MnO_2(\text{ఘ}) \rightarrow Zn^{2+}(\text{జ.ద్రా}) + Mn_2O_3(\text{ఘ}) + H_2O\,(\text{ద్ర}) + 2NH_3 \quad ..... (4)$$

కేథోడ్ వద్ద ఉత్పత్తియైన అమ్మోనియా Zn^{2+} అయానులతో కలిసి $[Zn(NH_3)_4]^{2+}(aq)$ అను సంక్లిష్ట అయానును ఏర్పరచును. చర్య జరిగేటప్పుడు, NH_4^+ యొక్క గాఢత తగ్గును మరియు NH_3 జల ద్రావణం యొక్క గాఢత ఎక్కువగుట వల్ల ఘటము యొక్క emf తగ్గును.

పాదరస బట్టన్ ఘటము (Mercury button cell):-

ఆనోడు : పాదరసముతో అమాల్గమ్ చేయబడిన జింకు.

కేథోడు : గ్రాఫైట్‌తో కలుపబడిన HgO

విద్యుద్విశ్లేష్యం : KOH మరియు ZnO కలసిన జిగురు లాంటిది.

ఆనోడు వద్ద ఆక్సీకరణం జరుగును: $\overset{0}{Zn}(\text{ఘ}) + 2\underset{\text{from KOH}}{OH^-}(\text{జ.ద్రా}) \rightarrow \overset{+2}{ZnO}(\text{ఘ}) + H_2O\,(\text{ద్ర}) + 2e^-$

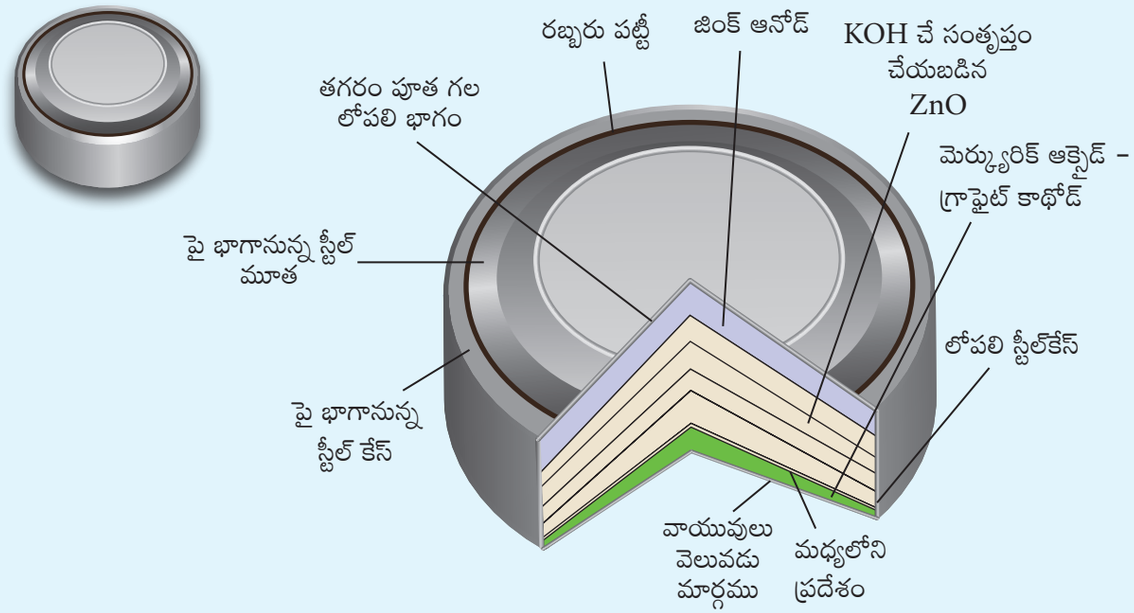
కేథోడ్ వద్ద క్షయీకరణము : $\overset{+2}{HgO}(\text{ఘ}) + H_2O\,(\text{ద్ర}) + 2\bar{e} \rightarrow \overset{0}{Hg}(\text{ద్ర}) + 2OH^-\,(\text{జ.ద్రా})$

పూర్తి చర్య : $Zn\,(\text{ఘ}) + HgO\,(\text{ఘ}) \rightarrow ZnO\,(\text{ఘ}) + Hg\,(\text{ద్ర})$

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 59 01-03-2023 17:48:11

ఘట emf : సుమారు 1.35V.

ఉపయోగాలు : ఇవి అధిక సామర్థ్యము మరియు అధిక కాలం మన్నిక కలిగినవి. వీటిని పేస్ మేకర్, విద్యుత్ గడియారాలు, కెమెరాలు మొదలగువాటిలో వాడుదురు.



పటము 9.11 పాదరస బట్టన్ ఘటము

ద్వితీయ బ్యాటరీలు (Secondary batteries):-

గాల్వనిక్ ఘటములో జరుగు విద్యుత్ రసాయన చర్యలను, ఆ యొక్క ఘటములో ఏర్పడిన emf విలువ కన్నా కొద్దీ ఎక్కువ విద్యుత్ శక్తమును సరఫరా చేయుట ద్వారా వ్యతిరేకదిశలో జరుగునని మనకు తెలిసిన విషయమే. ఈ తత్వమును ద్వితీయ ఘటములలో ప్రారంభ క్రియాజన్యములను పునఃరుత్పత్తి చేయుటకు వాడుదురు. లెడ్ నిల్వయుంచు బ్యాటరీ (lead storage battery) నుఉదాహరణగా తీసుకొని ద్వితీయ ఘటములు పని చేయు విధానమును మనము తెలుసుకొనెదము.

లెడ్ నిల్వయుంచు బ్యాటరీ: (Lead storage battery)

ఆనోడు : మెత్తటి సీసము (spongy lead)

కేథోడు : PbO_2 పూయబడిన సీసపు రేకు

విద్యుత్ విశ్లేష్యం: 38% ద్రవ్యరాశి శాతం మరియు H_2SO_4 సాంద్రత గల 1.2 గ్రా/మి.లీ

ఆనోడు వద్ద ఆక్సీకరణం జరుగును.

$$Pb(ఘ) \rightarrow Pb^{2+}(జ.ద్రా)+2\bar{e} \quad .....(1)$$

Pb^{2+} అయానులు SO_4^{-2} లతో కలసి $PbSO_4$ అవక్షేపమును ఏర్పరచును.

$$Pb^{2+}(జ.ద్రా) + SO_4^{2-}(జ.ద్రా) \rightarrow PbSO_4 (ఘ) \quad .....(2)$$

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 60 01-03-2023 17:48:12

కేథోడ్ వద్ద క్షయీకరణం జరుగును.

$$PbO_2\ (ఘ) + 4H^+(జ.ద్రా) + 2e^- \rightarrow Pb^{2+}\ (జ.ద్రా) + 2H_2O\ (ద్ర) \quad .....(3)$$

ఈ Pb^{2+} అయానులు సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లములో ఉండు అయానులతో కలిసి SO_4^{2-} అవక్షేపమును ఏర్పరచును.

$$Pb^{2+}(జ.ద్రా) + SO_4^{2-}(జ.ద్రా) \rightarrow PbSO_4\ (ఘ) \quad .....(4)$$

పూర్తి చర్య

సమీకరణము (1)+(2)+(3)+(4)

$$Pb\ (ఘ) + PbO_2\ (ఘ) + 4H^+(జ.ద్రా) + 2SO_4^{2-}(జ.ద్రా) \rightarrow 2\ PbSO_4\ (ఘ) + 2H_2O\ (ద్ర)$$

ఒక ఘటము యొక్క emf విలువ సుమారు 2V సాధారణముగా 6 ఘటములను శ్రేణి సంధానములో కలిపిన 12volt ఉత్పత్తి చేయుదురు.

ఘటము యొక్క emf విలువ H_2SO_4. యొక్క గాఢత పై ఆధారపడి యుండును. ఘటములో SO_4^{2-} అయానులను ఉపయోగించుట వల్ల H_2SO_4 గాఢత తగ్గును. ఘట శక్మము సుమారు 1.8Vగా తగ్గునప్పుడు ఘటము పునరావేశము (recharge) చేయవలెను.

ఘటములను పునరావేశము (Recharge) చేయుట:-

ముందు తెలిపిన విధంగా 2V కన్నా అధిక విద్యుత్ శక్మమును ఎలక్ట్రోడ్‌ల వద్దకు సరఫరా చేయునప్పుడు ఉత్సర్గం (discharge) పద్ధతిని ఉపయోగించునపుడు ఘట చర్యలు వ్యతిరేకముగా పునఃఆవేశ పద్ధతిలో ఆనోడు మరియు కేథోడు యొక్క పాత్ర వ్యతిరేకముగా (తలక్రిందులుగా) మార్చబడును మరియు H_2SO_4 పునరుత్పత్తి చేయును.

కేథోడు వద్ద ఆక్సీకరణం జరుగును. ఇప్పుడు ఆనోడుగా పనిచేయును.

$$\overset{+2}{Pb}SO_4\ (ఘ) + 2H_2O\ (ద్ర) \rightarrow \overset{+4}{Pb}O_2\ (ఘ) + 4\ H^+(జ.ద్రా) + SO_4^{2-}(జ.ద్రా) + 2e^-$$

ఆనోడు వద్ద క్షయీకరణం జరుగును. (ఇప్పుడు కేథోడుగా పనిచేయును)

$PbSO_4(ఘ) + 2e^- \rightarrow Pb(ఘ) + SO_4^{2-}\ (జ.ద్రా)$

మొత్తం చర్య

$$2PbSO_4\ (ఘ) + 2H_2O\ (ద్ర) \rightarrow Pb\ (ఘ) + PbO_2(ఘ) + 4H^+(జ.ద్రా) + 2SO_4^{2-}\ (జ.ద్రా).$$

అనగా పూర్తి చర్య అనునది, ఉత్సర్గం (discharging) జరుగునపుడు ఆక్సీ-క్షయీకరణ చర్యకు వ్యతిరేకముగా జరుగు చర్య అగును.

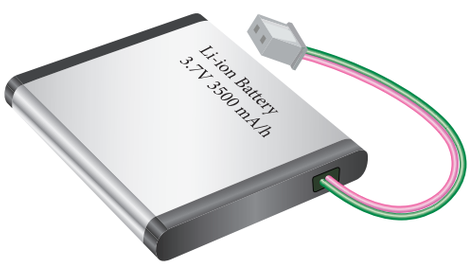
ఉపయోగములు:

ఆటోమొబైల్ వాహనములలో, రైళ్లలో, ఇన్వర్టర్ మొదలగు వాటిలో వాడుదురు.

లిథియం-అయాను బ్యాటరీ:-

ఆనోడు : రంధ్రములు గల గ్రాఫైట్

క్యాథోడు : CoO_2 వంటి పరివర్తన లోహ ఆక్సైడ్



పటం 9.12 లిథియం-అయాను బ్యాటరీ:-

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 61 01-03-2023 17:48:14

విద్యుద్విశ్లేష్యం : సేంద్రియ ద్రావణంలో కరిగిన లిథియం లవణం ఆనోడు వద్ద ఆక్సీకరణం జరుగును.

ఆనోడు వద్ద క్షయీకరణం జరుగును.

$Li\ (ఘ) \rightarrow Li^+\ (జ.ద్రా) + e^-$

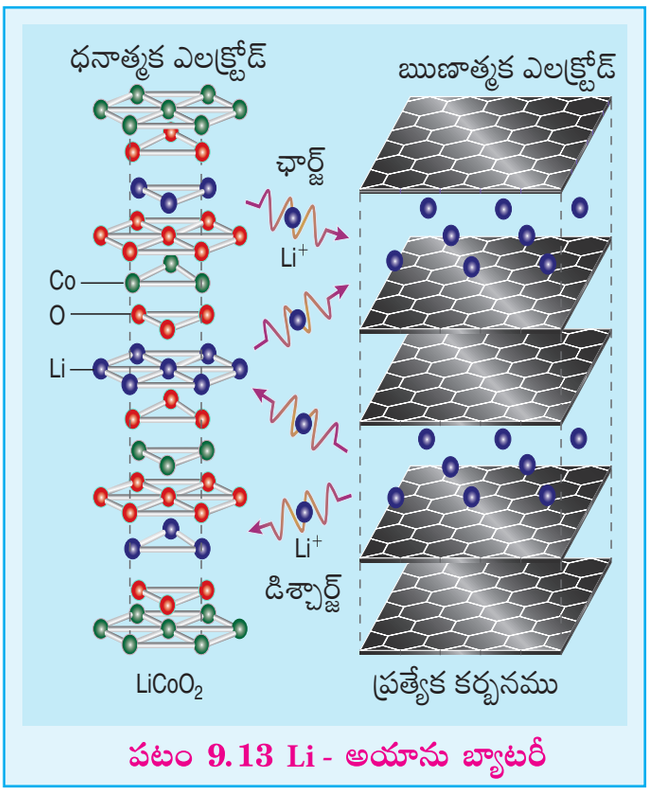
క్యాథోడు వద్ద క్షయీకరణం జరుగును.

$Li^+ + CoO_2\ (ఘ) + e^- \rightarrow Li\,CoO_2\ (ఘ)$

మొత్తం చర్యలు

$Li\ (ఘ) + CoO_2 \rightarrow LiCoO_2\ (ఘ)$

ఈ రెండు ఎలక్ట్రోడుల తమ నిర్మాణము లోపలికి మరియు బయటకు చలించుటకు Li^+ అయానులను అనుమతించును.



పటం 9.13 Li - అయాను బ్యాటరీ

ఉత్సర్గం చెందునప్పుడు, ఆనోడు ఎలక్ట్రోడులో ఉత్పత్తియగు Li^+ అయానుల నిర్జల విద్యుద్విశ్లేష్యం గుండా కేథోడ్ వైపుకు చలించును. ఘటములో ఉత్పత్తియగు emf కన్నా అధిక శక్మమును ఎలక్ట్రోడుల మధ్య ప్రవహింప చేయునపుడు ఘట చర్య వ్యతిరేకదిశలో జరుగును. పైగా ఇప్పుడు Li^+ అయానులు కేథోడ్ ఎలక్ట్రోడ్ నుండి ఆనోడు వైపుకు చలించును. అచ్చట అవి రంధ్రము గల గ్రాఫైట్ ఎలక్ట్రోడ్‌పై చేరును. దీనిని పొర నిర్మాణం (intercalation) అని అంటారు.

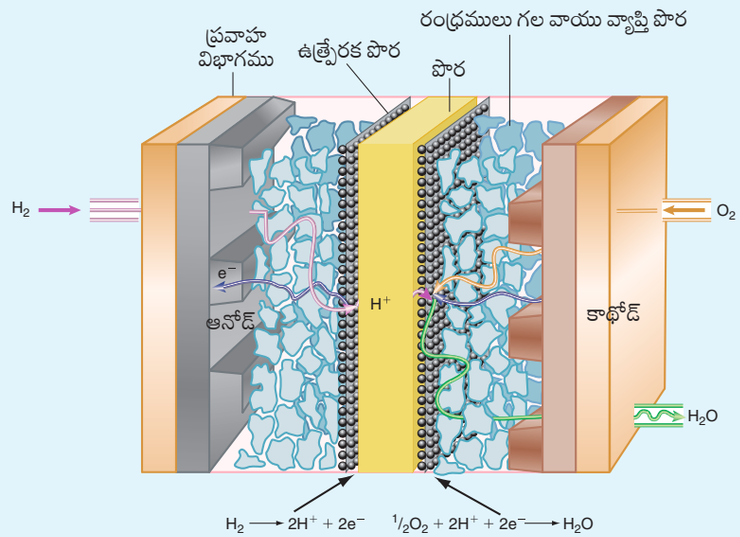
ఉపయోగాలు:

సెల్‌ఫోన్(చరవాణి) ,లాప్ టాప్, కంప్యూటర్‌లు, కెమెరాలు మొదలగు వాటిలో వాడుదురు.

ఇంధన ఘటము (Fuel cell):

ఇంధనములను దహనము చేయుట ద్వారా ఉత్పత్తియగు శక్తిని విద్యుత్ శక్తిగా మార్చగల గాల్వనిక్ ఘటములను ఇంధన ఘటములు అని పిలుతురు. ఇది నిరంతరంగా పనిచేయుటకు క్రియాజనకములను నిరంతరముగా పంపిణీ చేయును. సామాన్యముగా ఇంధన ఘటమును ఈ విధముగా గుర్తించుదురు.

ఇంధనము/ఎలక్ట్రోడ్/ ఎలక్ట్రోలైట్ (విద్యుద్విశ్లేష్యం) /ఎలక్ట్రోడ్/



పటము 9.14 H_2O_2 ఇంధన ఘటము

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 62 01-03-2023 17:48:16

ఆక్సిడెంట్‌హైడ్రోజన్ –ఆక్సిజన్ ఇంధన ఘటమును పరిగణించి, ఇంధన ఘటము పని చేయు విధానమును మనము నేర్చుకొనెదము. ఈ సందర్భంలో హైడ్రోజన్ ఇంధనము గాను మరియు ఆక్సిజన్ ఆక్సిడెంట్ (ఆక్సీకరణి) $200^{\circ}C$ ఉష్ణోగ్రత మరియు 20 – 40 atm పీడనములో నిర్వహించబడును. జల KOH ద్రావణము విద్యుద్విశ్లేష్యముగా పని చేయును. Ni మరియు NiO ల కలిగిన రంధ్రము గల గ్రాఫైట్ మంద ఎలక్ట్రోడ్‌లుగా పని చేయును.

హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్ వాయువులు వరుసగా ఆనోడు మరియు కేథోడ్ ఎలక్ట్రోడ్‌లకు బుడగలుగా పంపబడును.

ఆనోడు వద్ద ఆక్సీకరణం జరుగును.

$2H_2$ (వా) + 4 OH^- (జ.ద్రా) $\rightarrow$ 4 H_2O (ద్ర) + 4 e^-

కేథోడు వద్ద క్షయీకరణం జరుగును. O_2 (వా) + 2 H_2O (ద్ర) + 4$\bar{e}$ $\rightarrow$ 4 OH^- (జ.ద్రా)

మొత్తం చర్య $2H_2$ (వా) + O_2 (వా) $\rightarrow$ $2H_2O$ (ద్ర)

పైన పేర్కొన్న చర్య, హైడ్రోజన్ దహన చర్య వలె ఉండును. ఇవి ప్రత్యక్షముగా చర్యలో పాల్గొనవు. అనగా ఆక్సీకరణ మరియు క్షయీకరణ చర్యలు వరుసగా కేథోడు మరియు ఆనోడుల వద్ద విడివిడిగా జరుగును. H_2- O_2 ఇందన ఘటముల వలె ఇతర ఇంధన ఘటములైన ప్రోపేను –O_2 మరియు మీథేన్ O_2 కూడాఅభివృద్ధి చేయబడినవి.

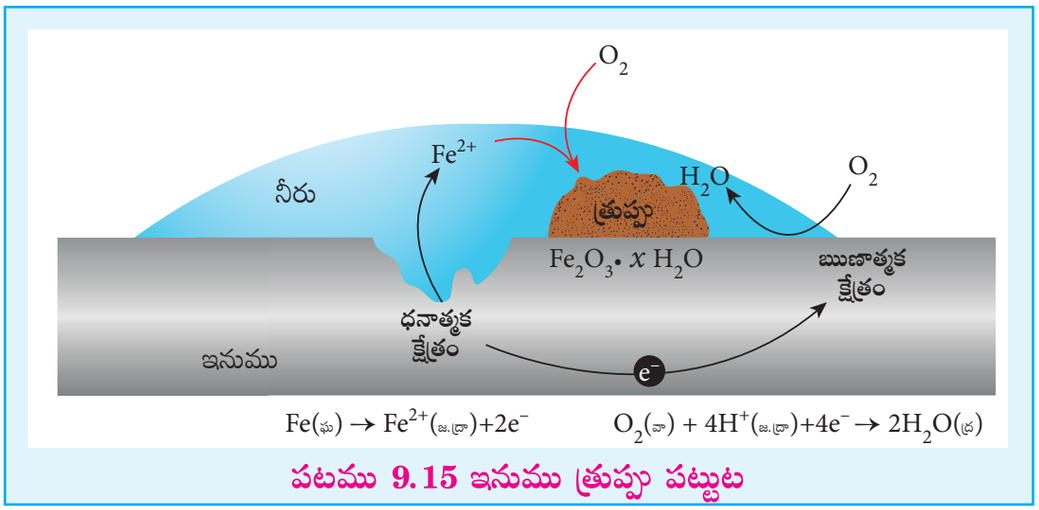
లోహ క్షయం (Corrosion):

ఇనుము త్రుప్పు పట్టుట గూర్చి మనకు బాగా తెలుసు. రాగి మరియు ఇత్తడి పాత్రల మీద పచ్చని రంగు గల పొర ఏర్పడటం మీరు గమనించారా? ఈ రెండింటిలోనూ తేమ సమక్షంలో ఆక్సిజన్ లోహములను ఆక్సీకరణం నొందించును. ఇట్టి ఆక్సీ–క్షయీకరణ చర్యల వల్ల లోహములను క్షీణింపచేయును. దీనినే లోహ క్షయం అందురు. భవనములు, వంతెనలు మొదలగునవి లోహ క్షయం వలన నష్టమును పొందుతాయి. అందువలన త్రుప్పు పట్టుట (లోహ క్షయం)లో ఉన్న రసాయన ప్రక్రియ మరియు దానిని అరికట్టు విధానమును తెలుసుకొనుట వంటివి ముఖ్యమైనవి. ఇనుము త్రుప్పు పట్టుట అనునది ఒక విద్యుత్ రసాయనిక ప్రక్రియ.

లోహ క్షయం యొక్క విద్యుత్ రసాయన యాంత్రిక విధానం (Electrochemical mechanism of corrosion):

త్రుప్పు పట్టుటకు ఆక్సిజన్ మరియు నీరు ఆవశ్యకమైనవి. ఇది ఒక విద్యుత్ రసాయనిక ఆక్సీ–క్షయీకరణ ప్రక్రియగుట వలన ఇనుము యొక్క ఉపరితలం మీద వేర్వేరు ప్రదేశాల్లో (భాగాలలో) ఆనోడు మరియు కేథోడు అవసరమగును. ఇనుము ఉపరితలం మరియు ఒక నీటి చుక్క ఉపరితలం మీద (పటము 9.15లో చూపినట్లు) ఒక సూక్ష్మగాల్వనిక్ ఘటమును ఏర్పరచును. నీటిచే ఆవృతమైన ప్రదేశము, తక్కువ మొత్తంలో ఆక్సిజన్‌కు సరియగుట వలన ఇది ఆనోడుగా పని చేయును. మిగిలిన ప్రదేశములో అధిక మొత్తపు ఆక్సిజన్ ఉండును. ఇది కేథోడుగా పనిచేయును. అందువలన, ఆక్సిజన్ సంఘటన ఆధారంగా విద్యుత్ రసాయన ఘటాలు ఏర్పడును. లోహ క్షయం ఆనోడు వద్ద జరుగును. అనగా నీటిచే ఆవరించబడిన ప్రదేశంలో క్రింద వివరించబడినట్లుగా లోహ క్షయం జరుగును.

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 63 01-03-2023 17:48:17



పటము 9.15 ఇనుము తుప్పు పట్టుట

ఆనోడు వద్ద (ఆక్సీకరణం) (ఆనోడు ప్రదేశములో ఇనుము కరుగును.)

$$2Fe(s) \rightarrow 2Fe^{2+}(aq)+4e^- \qquad E^\circ = 0.44V.$$

ఎలక్ట్రానులు ఆనోడు విభాగము నుండి కేథోడ్ విభాగానికి లోహము ద్వారా చలించును. ఇచ్చట నీటిలో కరిగిన ఆక్సిజన్ నీరుగా క్షయీకరణం చెందును.

కేథోడ్ వద్ద (క్షయీకరణం) (At Cathode (reduction))

వాతావరణ కార్బన్‌డయాక్సైడ్ నీటితో చర్యనొంది కార్బోనిక్ ఆమ్లమును ఏర్పరుచును. ఈ ఆమ్లము క్షయీకరణమునకు కావలసిన H^+ అయానులను అందిస్తాయి.

$$O_2(వా)+4H^+(జ.ద్రా)+4e^- \rightarrow 2H_2O(ద్ర) \qquad E^\circ = 1.23V$$

నీటి చుక్క ద్వారా అయానులు చలించడం వల్ల విద్యుత్ వలయం పూర్తియగును.

మొత్తపు ఆక్సీ- క్షయీకరణ చర్య

$$2Fe(ఘ)+O_2(వా)+4H^+(జ.ద్రా) \rightarrow 2Fe^{2+}(జ.ద్రా) + 2H_2O(ద్ర) \qquad E^\circ = 0.444+1.23 = 1.67V$$

చర్య యాదృచ్ఛికంగా జరుగునని ధనాత్మక emf విలువ సూచించును.

Fe^{2+} అయానులు మరింత ఆక్సీకరణం చెంది Fe^{3+} అయానుగా మారును. ఇవి మరలా ఆక్సిజన్‌తో చర్యనొంది తుప్పు (rust) ను ఏర్పరుచును.

$$4Fe^{2+}(జ.ద్రా)+O_2(వా)+4H^+(జ.ద్రా) \rightarrow 4Fe^{3+}(జ.ద్రా)+2H_2O(ద్ర)$$

$$2Fe^{3+}(జ.ద్రా)+4H_2O(ద్ర) \rightarrow Fe_2O_3.H_2O(ఘ) + 6H^+(జ.ద్రా)$$

అల్యూమినియం, రాగి మరియు వెండి వంటి ఇతర లోహాలు కూడా క్షయానికి గురియగును. అయినా ఇవి ఇనుము కన్నా తక్కువ వేగముతో క్షయమగును. ఉదాహరణకు అల్యూమినియం యొక్క క్షయీకరణమును మనం గమనించిన,

$$Al(ఘ) \rightarrow Al^{3+}(జ.ద్రా)+3e^-$$

Al^{3+} అయానులు గాలిలో నుండు ఆక్సిజన్‌తో చర్యనొంది Al_2O_3 అను రక్షణ పొర (కవచం)గా ఏర్పరచుకొనును. ఈ పొర అంతర ఉపరితలముకు (inner surface) రక్షణ కవచముగా పనిచేయును. అందువల్ల

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 64 01-03-2023 17:48:20

ఇది మరింత క్షయాన్ని అరికట్టును.

లోహ క్షయం నుండి లోహములను రక్షించుట (Protection of metals form corrosion):

క్రింద ఇవ్వబడిన పద్ధతులను ఉపయోగించుట ద్వారా లోహ క్షయాన్ని అరికట్టవచ్చు.

i. లోహ ఉపరితలంపై పెయింటులు పూయుట

ii. గాల్వనీకరణము:– జింకు వంటి ఇతర లోహములనుపయోగించి పూత పూయుట. జింక్ లోహము ఇనుము కన్నా దృఢమైన క్షయీకరణి, మరియు ఇనుము కన్నా సులభముగా క్షయించును. అనగా ఇనుముకు బదులుగా జింకు ఆక్సీకరణం నొందును.

iii. కేథోడిక్ రక్షణ:– గాల్వనీకరణము వలె కాకుండా ఈ సంకేతిక పద్ధతిలో రక్షణ చేయబడు లోహముపై పూర్తిగా రక్షణ లోహమును పూయు ఆవశ్యకత లేదు, కనుక Mg లేక జింక్ వంటివి ఇనుము కన్నా సులభముగా త్రుప్పు పట్టును, ఇట్టి లోహములను త్యాగ ఆనోడుగా ఉపయోగించవచ్చును, మరియు ఇనుము వంటివి కేథోడుగా పనిచేయును. అందువల్ల ఇనుము రక్షింపబడును, అయిన Mg లేక Zn త్రుప్పు పట్టును.

నిష్క్రియాత్మకత (Passivation)– లోహము గాఢ HNO_3 వంటి బలమైన ఆక్సీకరణ సాధనముతో చర్య జరిపించెదరు. దీని ఫలితంగా లోహ ఉపరితలంపై ఒక రక్షణ ఆక్సైడ్ పొర ఏర్పడును.

మిశ్ర లోహముగా మార్చుట (Alloy formation):– ఇతర అధిక ఆనోడిక్ లోహస్వభావము గల లోహముతో చేర్చి మిశ్ర లోహమును తయారు చేయుట ద్వారా ఇనుము యొక్క ఆక్సీకరణము నొందు సామర్థ్యమును తగ్గించవచ్చును.

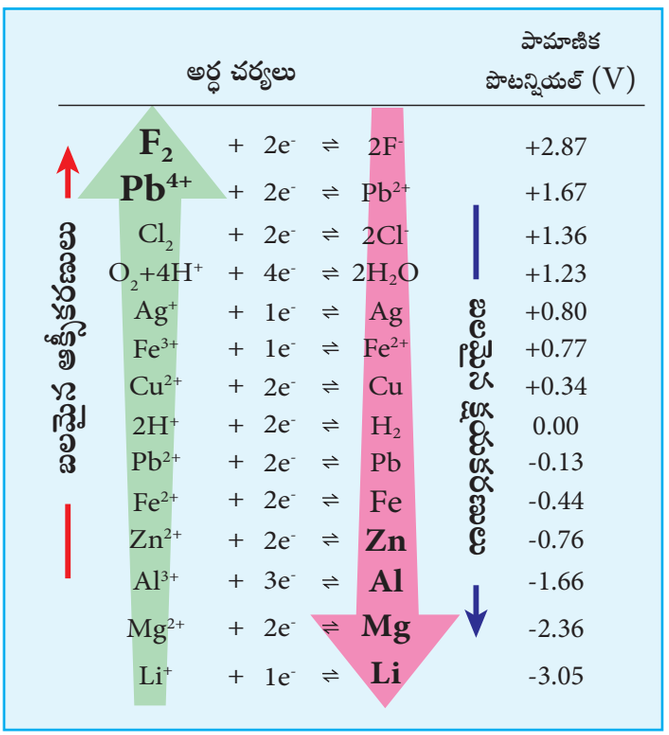
ఉదాహరణము:– మరక పడని ఉక్కు, – Fe మరియు Cr కలిసిన మిశ్ర లోహం

విద్యుత్ రసాయన శ్రేణులు (Electrochemical series):

ప్రామాణిక హైడ్రోజన్ ఎలక్ట్రోడ్‌ను ఉపయోగించి ప్రమాణ ఏక ఎలక్ట్రోడ్ శక్యములను గణించవచ్చునని మనము తెలుసుకొన్నాము. 298K ఉష్ణోగ్రతలో వేర్వేరు లోహ–లోహ అయాను ఎలక్ట్రోడ్‌ల యొక్క ప్రామాణిక క్షయీకరణ శక్యములు అవరోహణ క్రమంలో పటములో చూపినట్లు అమర్చబడినవి.

ఈ శ్రేణి, విద్యుత్ రసాయనిక శ్రేణి అని పిలువబడును.

ప్రామాణిక క్షయీకరణ శక్యము (E°) అనునది ఒక ప్రత్యేక వర్గం యొక్క ఆక్సీకరణ సామర్థ్యమును గణించును. ఒక వర్గము యొక్క E° విలువ అధికమైనచో, ఆ వర్గము ఎలక్ట్రానులను స్వీకరించుకొని క్షయీకరించును. అందువల్ల (E°) విలువ అధికమైనచో దాని త్రుప్పు పట్టు సామర్థ్యము తక్కువగా ఉండును.



02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 65 01-03-2023 17:48:22

మూల్యాంకనము

సరియైన జవాబును ఎన్నుకొనుము:-

1. మొత్తంగా 9650 కూలుంబ్స్ ఆవేశమును పొంది యుండు ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య

   a) 6.22×10^{23} ఆ) 6.022×10^{24}

   ఇ) 6.022×10^{22} ఇ) 6.022×10^{-34}



2. క్రింద ఇవ్వబడిన వాటిలో అర్ధ ఘట చర్యలను పరిగణించిన,

   $Mn^{2+} + 2e^- \rightarrow Mn \quad E^\circ = -1.18V$

   $Mn^{2+} \rightarrow Mn^{3+} + e^- \quad E^\circ = -1.51V$

   $3Mn^{2+} \rightarrow Mn + 2Mn^{3+}$, అను చర్య యొక్క E° విలువ మరియు పురోగామి చర్య యొక్క సాధ్యమగునవి వరుసగా

   అ) 2.69V మరియు యాదృచ్ఛికము ఆ) -2.69 మరియు యాదృచ్ఛికం కానిది

   ఇ) 0.33V మరియు యాదృచ్ఛికము ఈ) 4.18V యాదృచ్ఛికము కానిది

3. చేతి గడియారములో ఉపయోగించు బటన్ ఘటములు క్రింది విధముగా పనిచేయును.

   $Zn\,(ఘ) + Ag_2O\,(ఘ) + H_2O\,(ద్ర) \rightleftharpoons 2\,Ag\,(ఘ) + Zn^{2+}\,(జ.ద్రా) + 2OH^-\,(జ.ద్రా)$ అర్ధ ఘటశక్మము అనునది, $Ag_2O\,(ఘ) + H_2O\,(ద్ర) + 2e^- \rightarrow 2Ag\,(ఘ) + 2\,OH^-\,(జ.ద్రా) E^\circ = 0.34V$ మరియు $Zn\,(ఘ) \rightarrow Zn^{2+}(జ.ద్రా) + 2e^- \quad E^0 = 0.76\,V$. అయిన విద్యుత్ శక్మము

   అ) 0.84V ఆ) 1.34V ఇ) 1.10V ఈ) 0.42V

4. 298 K ఉష్ణోగ్రత వద్ద 0.5 మోల్‌డె.మీ$^{-3}$ గాఢత గల $AgNO_3$ ద్రావణం యొక్క విద్యుద్విశ్లేష్య వాహకత విలువ 5.76×10^{-3} S సెం.మీ$^{-1}$ అయిన దాని మోలార్ వాహకత విలువ

   అ) 2.88 S సెం.మీ^{2} మోల్$^{-1}$ ఆ) 11.52 S సెం.మీ^{2} మోల్$^{-1}$

   ఇ) 0.086 S సెం.మీ^{2} మోల్$^{-1}$ ఈ) 28.8 S సెం.మీ^{2} మోల్$^{-1}$

5.

విద్యుద్విశ్లేష్యం	KCl	KNO_3	HCl	NaOAC	NaCl
Λ_- S సెం.మీ^{2} మోల్$^{-1}$	149.9	145.0	426.2	91.0	126.5

అనంత విలీనత వద్ద 25°C ఉష్ణోగ్రతలో విద్యుద్విశ్లేష్యం యొక్క మోలార్ వాహకత విలువలు పై పట్టికలో ఇవ్వబడినవి. వాటినుండి తగిన విలువను ఉపయోగించి Λ°_{HOAC} విలువను కనుగొనుము.

అ) 517.2 ఆ) 552.7

ఇ) 390.7 ఈ) 217.5

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 66 01-03-2023 17:48:26

6. ఫారడే స్థిరాంకం _____ అని నిర్వచించుదురు

అ) 1 ఎలక్ట్రాన్ తీసుకొనబడు ఆవేశము

ఆ) 1 మోల్ ఎలక్ట్రాన్ తీసుకొనబడు ఆవేశము

ఇ) 1 మోల్ పదార్థం చేరుటకు కావలసిన ఆవేశం

ఈ) 6.22×10^{10} ఎలక్ట్రానులు తీసుకొనబడు ఆవేశము

7. ఇవ్వబడిన చర్య జరుగుటకు ఎన్ని ఫారడే విద్యుత్తు అవసరమగును? $MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$

అ) 5F ఆ) 3F ఇ) 1F ఈ) 7F

8. కరిగించిన కాల్షియం ఆక్సైడు ద్రావణము గుండా 3.86 A పరిమాణం గల విద్యుత్ ప్రవహించబడినది. 41 నిమిషములు మరియు 40 సెకండ్ల వరకు పంపబడును, కేథోడు వద్ద నిక్షిప్తమగు కాల్షియం యొక్క ద్రవ్యరాశిని (గ్రాములలో) గణించుము. (కాల్షియం యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశి 40 గ్రా/ మోల్ మరియు 1F = 96500C)

అ) 4 ఆ) 2 ఇ) 8 ఈ) 6

9. కరిగించిన సోడియం క్లోరైడ్ విద్యుద్విశ్లేష్యంలో 3A విద్యుత్‌ను ఉపయోగించి 0.1 మోల్ క్లోరిన్ వాయువు ఉత్పత్తికి కావలసిన కాలము

అ) 55 నిమిషములు ఆ) 107.2 నిమిషములు ఇ) 220 నిమిషములు ఈ) 330 నిమిషములు

10. 1A విద్యుత్తును ఉపయోగించి విద్యుద్విశ్లేష్యం చేయునప్పుడు 60 సెకండ్‌లలో కేథోడ్ వద్ద విడుదల చేయబడు ఎలక్ట్రానుల సంఖ్య (ఎలక్ట్రానిక్ ఆవేశం $1.6 \times 10^{-19} C$)

అ) 6.22×10^{23} ఆ) 6.022×10^{20} ఇ) 3.75×10^{20} ఈ) 7.48×10^{23}

11. క్రింద ఇవ్వబడిన విద్యుద్విశ్లేష్య ద్రావణములలో ఏది కనిష్ట విశిష్ట వాహకతను కలిగియుండును.

అ) 2N ఆ) 0.002N ఇ) 0.02N ఈ) 0.2N

12. లెడ్ నిల్వయుంచు బ్యాటరీ (lead storage battery) ను ఆవేశపరచునపుడు _____

అ) కేథోడ్‌లో $PbSO_4$ అనేది, Pb గా క్షయీకరించును.

ఆ) ఆనోడులో $PbSO_4$ అనేది PbO_2 ఆక్సీకరణ నొందును.

ఇ) ఆనోడులో $PbSO_4$ అనేది Pb గా క్షయీకరించును.

ఈ) కేథోడులో $PbSO_4$ అనేది Pb గా ఆక్సీకరణము నొందును.

13. క్రింద ఇవ్వబడిన ఘటములలో ఏవి ప్రాథమిక ఘటములగును.

I) లెక్లాంచీ ఘటము

II) నికెల్ – కాడ్మియం ఘటము

III) లెడ్ నిల్వ యుంచు ఘటము

IV) పాదరస ఘటము

అ) I మరియు IV ఆ) I మరియు III ఇ) III మరియు IV ఈ) II మరియు III

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 67 01-03-2023 17:48:27

14. ఇనుము పై జింకు లోహముతో పూతపూసి గాల్వనీకరణ ఇనుమును తయారు చేయుదురు, అయిన వ్యతిరేకముగా మార్చుటకు వీలు కాదు, ఎందుకనగా

అ) ఇనుము కన్నా జింకు తేలికైనది

ఆ) ఇనుము కన్నా జింక్‌కు తక్కువ కరుగు స్థానం ఉండును

ఇ) ఇనుము కన్న జింకు తక్కువ ఋణ ఎలక్ట్రోడ్ శక్మము ఉండును

ఈ) ఇనుము కన్నా జింకుకు ఎక్కువ ఋణ ఎలక్ట్రోడ్ శక్మము ఉండను.

15. ధ్రువీకరణ: శుద్ధమైన ఇనుమును పొడి గాలితో వేడి చేయునపుడు త్రుప్పు పొరగా మారును. కారణము: త్రుప్పు యొక్క సంఘటన Fe_3O_4 అగును.

అ) ధ్రువీకరణ మరియు కారణము రెండునూ సరి, మరియు కారణము ధ్రువీకరణ యొక్క సరియైన వివరణయగును.

ఆ) ధ్రువీకరణ మరియు కారణము రెండునూ సరి, అయిన కారణము ధృవీకరణకు సరియైన వివరణ కాదు.

ఇ) ధ్రువీకరణ సరి, కాని కారణము తప్పు.

ఈ) ధ్రువీకరణ మరియు కారణం రెండునూ తప్పు.

16. H_2-O_2 ఇంధన ఘటములో కేథోడ్ వద్ద జరుగు చర్య

అ) O_2(వా) + $2H_2O$ (ద్ర) + $4e^-$ $\rightarrow$ $4OH^-$ (జ.ద్రా)

ఆ) H^+(జ.ద్రా) + OH^-(జ.ద్రా) $\rightarrow$ H_2O (ద్ర)

ఇ) $2H_2$(వా) + O_2(వా) $\rightarrow$ $2H_2O$ (వా)

ఈ) $H^+ + e^- \rightarrow \frac{1}{2} H_2$

17. $\frac{M}{36}$ గాఢత గల బలహీన ఏక క్షార ఆమ్లము యొక్క తుల్యాంక వాహకత విలువ 6 మోల్ సెం.మీ^{2} మరియు అనంత విలీనత వద్ద దాని తుల్యాంక వాహకత విలువ 400 మోల్ సెం.మీ^{2} అయిన, ఆమ్లము యొక్క వియోగ స్థిరాంక విలువ

అ) 1.25×10^{-6} ఆ) 6.25×10^{-6} ఇ) 1.25×10^{-4} ఈ) 6.25×10^{-5}

18. విశిష్ట వాహకత విలువ $\kappa = 1.25\times10^{-3}$ S సెం.మీ$^{-1}$ గల 0.01M, గాఢత కలిగిన 1:1 విద్యుద్విశ్లేష్య ద్రావణమును ఘటములో నుంచి ఒక వాహకత్వ ఘటమును క్రమాంకనం చేయబడినది (calibrated) $25^\circ C$ ఉష్ణోగ్రతలో దీనిని కొలిచిన నిరోధము 800 Ω అయినా, ఘట స్థిరాంక విలువ

అ) 10^{-1} సెం.మీ$^{-1}$ ఆ) 10^{1} సెం.మీ$^{-1}$ ఇ) 1 సెం.మీ$^{-1}$ ఈ) 5.7×10^{-12}

19. 298K ఉష్ణోగ్రత వద్ద AB అను తక్కువగా కరిగే ఉప్పు (1:1 విద్యుద్విశ్లేష్యం) సంతృప్త ద్రావణము యొక్క వాహకత 1.85×10^{-5} S మీ$^{-1}$. 298K ఉష్ణోగ్రత వద్ద, $\left(\Lambda_m^\circ\right)_{AB} = 14\times10^{-3}$ S మీ^{2} మోల్$^{-1}$ ఉప్పు యొక్క ద్రావణీయత లబ్ధ విలువను గణించుము.

అ) 5.7×10^{-12} ఆ) 1.32×10^{-12} ఇ) 7.5×10^{-12} ఈ) 1.74×10^{-12}

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 68 01-03-2023 17:48:31

20. $Zn|ZnSO_4\ (0.01M)\|CuSO_4(1.0M)|Cu$ అను విద్యుత్ రసాయన ఘటము గమనించిన, ఈ డేనియల్ ఘటపు emf విలువ E_1. $ZnSO_4$ యొక్క గాఢత 1.0M గాను, $CuSO_4$ యొక్క గాఢత 0.01M గాను మార్చునపుడు దాని emf, E_2 గా మారును. ఇవ్వబడిన వాటిలో ఏ ఒక్కటి E_1 మరియు E_2 ల మధ్య గల సంబంధము గా ఉండును?

అ) $E_1 < E_2$ ఆ) $E_1 > E_2$ ఇ) $E_2 \geq E_1$ ఈ) $E_1 = E_2$

21. క్రింద ఇవ్వబడిన పటములో చూపినట్టుగా వేర్వేరు emf విలువలు సంబంధిత బ్రోమిన్ ఆక్సీకరణ స్థితులలో ఏర్పడు మార్పును భావించుకొనిన,

$$BrO_4^- \xrightarrow{1.82V} BrO_3^- \xrightarrow{1.5V} HBrO \xrightarrow{1.595V} Br_2 \xrightarrow{1.0652V} Br^-$$

వీటిలో అసమానత (disproportionation) నొందు వర్గము ఏది?

అ) Br_2 ఆ) BrO_4^- ఇ) BrO_3^- ఈ) HBrO

22. ఘట చర్య కొరకు,

$2Fe^{3+}$(జ.ద్రా) + $2I^-$(జ.ద్రా)$\rightarrow 2Fe^{2+}$(జ.ద్రా) + I_2(జ.ద్రా)

298K ఉష్ణోగ్రత వద్ద E^o_{cell} = 0.24V అయిన ఘట చర్య యొక్క ప్రామాణిక గిబ్స్ శక్తి (Δ, G°) మార్పు

అ) -46.32 కి.జౌ.మోల్$^{-1}$ ఆ) -23.16 కి.జౌ.మోల్$^{-1}$

ఇ) 46.32 కి.జౌ.మోల్$^{-1}$ ఈ) 23.16 కి.జౌ.మోల్$^{-1}$

23. ఒక నిర్ణీత పరిమాణం గల విద్యుత్ 2 గంటల 0.504 గ్రాము హైడ్రోజన్‌ను వెలువరించును. అదే పరిమాణ విద్యుత్తును అదే సమయ కాలముతో రాగి సల్ఫేట్ ద్రావణము గుండా ప్రవహింపజేసిన, ఎన్ని గ్రాముల రాగి లభ్యమగును?

అ) 31.75 ఆ) 15.8 ఇ) 7.5 ఈ) 63.5

24. 25°C ఉష్ణోగ్రతలో 1MY మరియు 1MZ వంటి వాటి ద్రావణము గుండా 1 atm పీడనములో X అను వాయువు బుడగలుగా ప్రవహింపజేయబడును. వాటి క్షయీకరణ శక్యము Z>Y>X అయిన

అ) Y అనునది X ను ఆక్సీకరణ నొందించును కాని Z ను కాదు.

ఆ) Y అనునది Z ను ఆక్సీకరణ నొందించును కాని X ను కాదు.

ఇ) Y అనునది X మరియు Z రెండింటిని ఆక్సీకరణము గావించును.

ఈ) Y అనునది X మరియు Z రెండింటిని క్షయీకరించును.

25. ఘట సమీకరణము: $A^{2+} + 2B^- \rightarrow A + 2B$;

$A^{2+} + 2e^- \rightarrow A \quad E^\circ = +0.34V$ మరియు $\log_{10}K = 15.6$ at 300 K వద్ద ఉష్ణోగ్రతలో ఈ ఘట సమీకరణముల $B^+ + e^- \rightarrow B$ యొక్క E° విలువను కనుగొనుము (AIIMS – 2018).

అ) 0.80 ఆ) 1.26 ఇ) -0.54 ఈ) -10.94

క్లుప్త సమాధాన ప్రశ్నలు:

1. ఆనోడు మరియు కేథోడ్‌లను నిర్వచింపుము?
2. విలీనము అధికరించునపుడు ద్రావణము యొక్క వాహకత తగ్గును, ఎందువలన?

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 69 01-03-2023 17:48:33

3. కోల్‌రాష్ నియమమును తెలుపుము. అనంత విలీనత వద్ద ఒక బలహీన విద్యుత్ విశ్లేష్యం యొక్క మోలార్ వాహకతను నిర్ణయించుటకు కోల్‌రాష్ నియమము ఎట్లు సహాయపడును?
4. మంద ఎలక్ట్రోడులను ఉపయోగించి కరిగిన NaCl యొక్క విద్యుద్విశ్లేషణము గూర్చి వివరింపుము?
5. విద్యుద్విశ్లేషణ గూర్చి ఫారడే నియమములను తెలుపుము?
6. డేనియల్ ఘటము (Daniel cell) యొక్క నిర్మాణమును వివరింపుము. ఘట చర్యను వ్రాయుము?
7. గాల్వనిక్ ఘటములో ఎందువల్ల ఆనోడును ఋణాత్మకముగాను, కేథోడును ధనాత్మకముగా తీసుకొందురు?
8. 298K ఉష్ణోగ్రత వద్ద 0.01M గాఢత గల 1 :1 బలహీన విద్యుద్విశ్లేష్యం యొక్క వాహకత విలువ 1.5×10^{-4} S సెం.మీ$^{-1}$ అయిన

   i) ద్రావణము యొక్క మోలార్ వాహకత

   ii) బలహీన విద్యుద్విశ్లేష్య వియోగ తీవ్రత మరియు వియోగ స్థిరాంకమును కనుగొనుము?

   గమనిక

   $\lambda^{\circ}_{\text{కేటయాను}} = 248.2$ S సెం.మీ^{2} మోల్$^{-1}$

   $\lambda^{\circ}_{\text{ఆనయాను}} = 51.8$ S సెం.మీ^{2} మోల్$^{-1}$
9. 0.1M HCl మరియు 0.1 M KCl ఈ రెండు ద్రావణములో ఏది అధిక $\overset{0}{\Lambda}_m$ వాహకతను కలిగి ఉండును? ఎందువల్ల?
10. క్రింద ఇవ్వబడిన ద్రావణములను వాటి విశిష్ట వాహకత్వము యొక్క అవరోహణ క్రమములో పొందుపరచుము.

    i) 0.01M KCl ii) 0.005M KCl iii) 0.1M KCl

    iv) 0.25 M KCl v) 0.5 M KCl
11. విద్యుద్విశ్లేష్య వాహకత్వమును కనుగొనునప్పుడు DC విద్యుత్ బదులుగా AC విద్యుత్ ఉపయోగిస్తారు, ఎందుకు?
12. వరుసగా 0.5 మరియు 0.25సెం.మీ$^{-1}$ అను ఘట స్థిరాంకము గల రెండు వేర్వేరు ఘటములలో 0.1M NaCl ద్రావణమును ఉంచబడి ఉండును. ఈ రెండింటిలో ఏది ఎక్కడ విశిష్ట వాహకత విలువను కలిగి యుండును?
13. 1.608A పరిమాణ విద్యుత్తును 250 మి.లీ ఘనపరిమాణం గల 0.5 M రాగి సల్ఫేట్ ద్రావణము గుండా 50 నిమిషాల వరకు ప్రవహింపచేయబడినది. ఘనపరిమాణంలో మార్పు లేదు మరియు విద్యుత్ సామర్థ్యము 100% అనియు, అనుకొనిన విద్యుద్విశ్లేష్యం అయిన తర్వాత మిగిలియున్న ద్రావణంలో Cu^{2+} అయానుల గాఢతను కనుగొనుము?
14. Fe^{3+} అయానులు నిర్దిష్ట స్థితిలో బ్రోమైడ్‌ను బ్రోమిన్‌గా ఆక్సీకరణం గావించునా?

    ఇవ్వబడినవి: $E^{\circ}_{Fe^{3+}|Fe^{2+}} = 0.771$

    $E^{\circ}_{Br_2|Br^-} = 1.09$V.
15. ఎక్కువ కాలము వరకు రాగి సల్ఫేట్‌ను ఇనుము పాత్రలో నిల్వచేయుట సాధ్యమా?

    ఇవ్వబడినవి: $E^{\circ}_{Cu^{2+}|Cu} = 0.34$ V మరియు $E^{\circ}_{Fe^{2+}|Fe} = -0.44$V

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 70 01-03-2023 17:48:35

16. M_1 మరియు M_2 వంటి లోహములు క్షయీకరణ శక్మము విలువలు వరుసగా $-xV$; మరియు $+yV$ ఏది H_2SO_4 నుండి H_2 వాయువును వివరించును?

17. M_1 మరియు M_2 వంటి రెండు లోహములను క్షయీకరణ శక్మములు వరుసగా $E^\circ_{M_1^{2+}|M_1} = -2.3V$ మరియు $E^\circ_{M_2^{2+}|M_2} = 0.2V$ ఈ రెండింటిలో ఏది ఇనుము ఉపరితలంపై పూత పూయుటకు మేలైనది? ఇవ్వబడినది $E^\circ_{Fe^{2+}|Fe} = -0.44V$

18. $Cd|Cd^{2+}\|Cu^{2+}|Cu$ అను ఘటము యొక్క ప్రమాణ emf ను కనుగొనుము. $Cu^{2+}|Cu$ మరియు $Cd^{2+}|Cd$ వంటి యొక్క ప్రామాణిక క్షయీకరణ శక్మ విలువలు వరుసగా 0.34V మరియు -0.40 v ఘట చర్య జరుగు సాధ్యతను అంచనా వేయుము?

19. ఇంధన ఘటములో H_2 మరియు O_2 చర్య నొంది విద్యుత్తును ఉత్పత్తి చేయును. ఈ పద్ధతిలో, H_2 వాయువు ఆనోడు వద్ద ఆక్సీకరణము నొందును, కేథోడు దగ్గర ఆక్సిజన్ (O_2), క్షయీకరణం నొందును. 25°C ఉష్ణోగ్రత మరియు 1atm పీడనములో 44.8 లీటరు H_2 వాయువు 10 నిమిషం వరకు పంపుదురు. ఉత్పత్తి చేయబడిన సరాసరి విద్యుత్ పరిణామం ఎంత? Cu^{2+} నుండి Cu గా మార్చుటకు మొత్తం విద్యుత్‌ను నిక్షిప్తం చేసిన యెడల (electro deposition) ఎన్ని గ్రాముల రాగి నిక్షేపమగును?

20. వరుసగా నికెల్ నైట్రేటు మరియు క్రోమియం నైట్రేట్ ద్రావణములను గల రెండు వేర్వేరు విద్యుద్విశ్లేష్య ఘటములో ఒకే పరిమాణ విద్యుత్ ప్రవహింప చేయబడును. మొదటి ఘటములో 2.935g, Ni నిక్షేపము నొందిన, మరొక ఘటములో నిక్షేపించు క్రోమియం యొక్క పరిమాణం ఎంత? ఇవ్వబడినది: నికెల్ మరియు క్రోమియం యొక్క మోలార్ ద్రవ్యరాశి వరసగా 58.74 మరియు 52 గ్రామ్‌మోల్$^{-1}$ అగును.

21. 25°C ఉష్ణోగ్రతలో ఉండు 0.1 మోల్ కాఫర్ సల్ఫేట్ ద్రావణంలో రాగి ఎలక్ట్రోడ్ ముంచబడియుండును. రాగి ఎలక్ట్రోడ్ యొక్క శక్మమును కనుగొనుము? ($E^\circ_{Cu^{2+}|Cu} = 0.34\ V$)

22. $Mg\ (ఘ)|Mg^{2+}(జ.ద్రా)\|Ag^{+}(జ.ద్రా)|Ag\ (ఘ)$, అను ఘటమునకు 25°C ఉష్ణోగ్రతలో సమతాస్థితి స్థిరాంకము మరియు ఘటము పనిచేయనపుడు దాని నుండి లభించు గరిష్ట పనిని లెక్కించుము? (గమనిక: $E^\circ_{Mg^{2+}|Mg} = -2.37V$; మరియు $E^\circ_{Ag^{+}|Ag} = 0.80V$)

23. ఒక సరస్సులో 9.2×10^{12} లీటర్ నీరు నిండియుండును. ఒక అణు సామర్థ్య రియాక్టరు తక్కిన విద్యుత్ శక్మములో సరస్సులో నుండు నీరును విద్యుద్విశ్లేష్యం చెందించిన 2×10^6 Cs^{-1} రేటులో విద్యుత్తును ఉత్పత్తి చేయును. సరస్సులో యుండు నీరు పూర్తిగా విద్యుత్ విశ్లేష్యం చెందుటకు ఎన్ని సంవత్సరములు అగును?. విద్యుత్ విశ్లేష్యం తప్ప వేరొక రూపములో నీటిని కోల్పోదు అని గమనించవలెను.

24. నెర్నస్ట్ సమీకరణమును ఉత్పాదించుము?

25. త్యాగ రక్షణ గూర్చి క్లుప్తముగా వ్రాయుము?

26. H_2 - O_2 ఇంధన ఘటము పని చేయు విధానమును వివరించుము?

27. అనంత విలీనము వద్ద Al^{3+}, SO_4^{2-} యొక్క అయానిక వాహకత వరుసగా 189 మరియు 160 మోల్ సెం.మీ^{2} equiv^{-1} గా ఉండును. అనంత విలీనము వద్ద $Al_2(SO_4)_3$ విద్యుత్ విశ్లేష్యం యొక్క తుల్యాంక వాహకత మరియు మోలార్ వాహకతను కనుగొనుము?

02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 71 01-03-2023 17:48:39

అంతర్జాతీయ కృత్యము

వోల్టాయిక్ విద్యుత్ ఘటమును ప్రేరేపించుట

ఈ సాధానాన్ని ఉపయోగించి Ag/Cu/Zn ఎలక్ట్రోడ్‌లతో కూడిన విద్యుత్ రసాయన ఘటమును నిర్మించుట మరియు ఘటము యొక్క emf ను కనుగొనుట. విద్యుత్ విశ్లేష్యము యొక్క గాఢత ఘటము emf విలువలపై ఎలా ప్రభావితం గావించునని అభ్యసించవచ్చును.

URL https://pages.uoregon.edu/tgreenbo/voltaicCellEMF.html నకు వెళ్ళుము.
(లేదా)
కుడివైపున గల QR కోడ్‌ను స్కాన్ చేయుము.

03P4X

సోపానము – 1

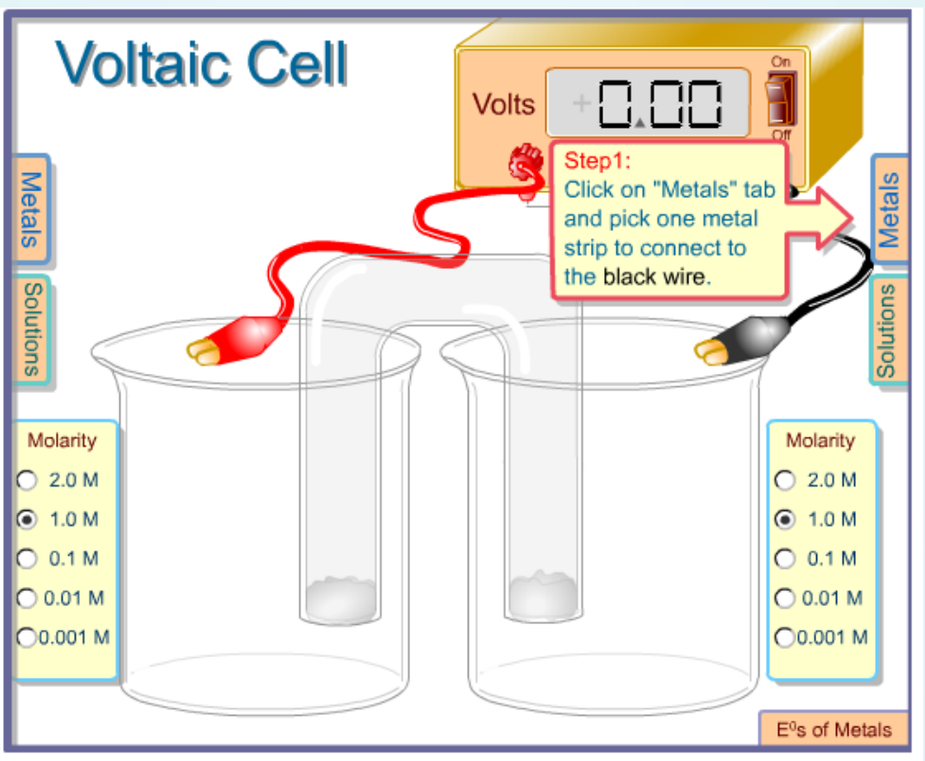
బ్రౌజర్‌ను తెరచి URL ను టైపు చేయుము లేదా QR కోడ్‌ను స్కాన్ చేస్తే పటములో చూపిన విధముగా మీరు వెబ్ పేజీని చూడవచ్చును.

సోపానము – 2

తెర మీద చూపబడిన సూచనలనాధారంగా లోహ ఎలక్ట్రోడ్‌లు మరియు దానికి సంబంధించిన విద్యుత్ విశ్లేషణ ద్రావణమును ఎన్నుకొనవలెను. ఎరుపు పవర్ స్విచ్‌ను నొక్కి వోల్టోమీటర్‌ను ఆన్ చేయవలెను. ఇప్పుడు మీరు తెరమీద ఎలక్ట్రాన్ల ప్రవాహాన్ని మరియు emf విలువలను గమనించవచ్చును.

సోపానము – 3

తెర మీద చూపబడిన గాఢతల పట్టిక నుండి ఆనోడ్ కేథోడ్‌ల యొక్క విద్యుత్ విశ్లేషణ ద్రావణపు గాఢతలను ఎన్నుకొని, దాని విలువలను మార్చుతూ మరల మరల అనేక సార్లు ఈ ప్రయోగమును చేయవలెను.



02_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_9.indd 72 01-03-2023 17:48:39

అధ్యాయము

10

ఉపరితల రసాయన శాస్త్రము

SURFACE CHEMISTRY



ఇర్వింగ్ ల్యాంగ్ మ్యూర్

ఇర్వింగ్ ల్యాంగ్ మ్యూర్ అమెరికాకు చెందిన రసాయన మరియు భౌతిక శాస్త్రవేత్త. ఈయనకు 1932లో ఉపరితల రసాయన శాస్త్రంలో ఈయన కృషిని గుర్తించి నోబెల్ బహుమతి పురస్కరించబడినది. పరమాణు నిర్మాణం యొక్క కేంద్రీకృత సిద్ధాంతాన్ని వివరించారు. వాయువు నింపబడిన ప్రకాశించే దీపములు మరియు హైడ్రోజన్ వెల్డింగ్ సాంకేతిక పద్ధతిని ఈయన కనుగొనెను. ఈయన జ్ఞాపకార్థముగా న్యూమెక్సికోలో సోకోరుకు దగ్గరగా నుండు వాతావరణ పరిశోధన కేంద్రమునకు 'ల్యాంగ్ మ్యూర్ లాబరేటరీ' అని పేరు పెట్టబడినది. ల్యాంగ్ మ్యూర్ మరియు టాంక్స్ (**Tonks**) అనువారు ప్లాస్మాలో ఎలక్ట్రాను సాంద్రత తరంగములను కనుగొన్నారు. వాటిని ప్రస్తుతము ల్యాంగ్ మ్యూర్ తరంగములని అంటారు.



అభ్యసన లక్ష్యాలు

ఈ పాఠమును పూర్తిగా నేర్చుకొన్న తర్వాత విద్యార్థులు

- అధిశోషణంను వర్గీకరిస్తారు.
- అభిశోషణము మరియు అధిశోషణము మధ్యగల భేదాలను తెలుపుతారు.
- ఫ్రాయిండ్‌లిష్ అధిశోషణ సమోష్ణోగ్రతను వివరిస్తారు.
- ఉత్ప్రేరకత మరియు ఉత్ప్రేరకాల లక్షణాలను అర్థం చేసుకొంటారు.
- ఉత్ప్రేరణ సిద్ధాంతాలు మరియు ఎంజైము ఉత్ప్రేరణలను వివరిస్తారు.
- కొల్లాయిడ్‌లను వర్గీకరిస్తారు.
- కొల్లాయిడ్‌లు తయారు చేయుపద్ధతులు మరియు శుద్ధీకరించుటను వివరిస్తారు.
- కొల్లాయిడ్ ద్రావణముల యొక్క ధర్మములను చర్చిస్తారు.
- నిత్యజీవితంలో కొల్లాయిడ్‌లు మరియు ఎమల్షన్స్‌ల పాత్రను వివరిస్తారు.

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 73 04-03-2023 14:43:54

పరిచయము

రెండు ప్రావస్థల (phases) యొక్క అంతర్ తలాల (interfaces) మధ్య జరుగు ప్రక్రియను వివరించు రసాయన శాస్త్ర విభాగాన్ని ఉపరితల రసాయన శాస్త్రం అంటారు. ఉదాహరణకు ఘన మరియు ద్రవము, ఘన మరియు వాయువు, ద్రవము మరియు ద్రవము. మన నిత్యజీవితంలో వర్ణముల తయారీ నుండి మందుల తయారీ వరకు పలు రకాల పదార్థాలను తయారు చేయు పరిశ్రమలకు, జీవసాంకేతిక శాస్త్రానికి ఈ అభ్యాసం చాలా ముఖ్యమైనది. విజాతి ఉత్ప్రేరణ చర్యావిధానములో తయారైన కొల్లాయిడ్‌లు, వాటి స్థిరత్వం మరియు ఎలక్ట్రోడ్ చర్యలలో ఉపరితలం ముఖ్యపాత్ర వహిస్తుంది. ఘన పదార్థాల ఉపరితలం అంతర్భాగాల నుండి విభిన్నంగా ఉండును. ఉపరితలంలో నుండు పరమాణువుల మధ్య బంధం దాని అంతర్భాగాల్లో నుండు పరమాణువుల బంధానికి వేరుగా నుండును. ఆకాశంలో నుండు హైడ్రోజను దుమ్ము మరియు ధూళితో కలసి ఏర్పడియుండును. దోమలు మరియు ఇతర చిన్న పురుగులు నీటి ఉపరితలంపై నడవగలవు. కానీ నీటికి సమీపమున సబ్బును చేర్చునప్పుడు ఈ పురుగులు నీటిలోకి మునుగును. నీరు మరియు పాదరసం బిందువులు గోళాకారం పొందుట మనకు ఆశ్చర్యంగా ఉన్నది. ఏదియు అంటని సీతాకోకచిలుక యొక్క రెక్కలు మరియు చెట్ల ఆకులు మనలను ఆకర్షించును. నీలి రంగుతో కూడిన ఆకాశం, ఎర్రని రంగుతో కూడిన సూర్యాస్తమయం, మనలను ఆకర్షించును. పైన చెప్పిన అన్నింటిలోను పదార్థ ఉపరితలం చాలా ముఖ్యము. ఎక్కువ క్రీములు, లోషన్లు మరియు ఇతర వ్యక్తిగత సంరక్షణ ఉత్పత్తులు మొదలగునవి ఎమల్షన్స్‌ల సంక్లిష్టాలే. ఆరోగ్యకరమైన, రుచికరమైన మరియు ఎక్కువ కాలం చెడిపోకుండా ఉండు ఆహారపదార్థాలను తయారు చేయడంలో ఆహార పరిశ్రమలు ఆసక్తితో నుండును. ఇవన్నియు కొల్లాయిడ్స్ మరియు ఉపరితల రసాయనశాస్త్ర నియమములపై ఆధారపడియుండును. కాబట్టి ఉపరితల రసాయనశాస్త్రము అభ్యసించుటకు ఆసక్తిని కలిగించు పాఠ్యాంశమగును.

10.1 అధిశోషణం మరియు అభిశోషణం (Adsorption and Absorption)

ఘన పదార్థపు ఉపరితలాలు స్వేచ్ఛా సంయోజకత (free valency) మరియు అవశేష బలాన్ని (residual force) కల్గిన కారణంచేత తనతో సంపర్కములోకి వచ్చిన వేరొక ప్రావస్థలోని అణువులను తనపైకి ఆకర్షించును.

ఉదాహరణమునకు: బొగ్గు అమ్మోనియాను అధిశోషణ గావించును, సిలికాజెల్ నీటిని అధిశోషణ గావించును, చక్కెరలో నుండు రంగులను నేలబొగ్గు అధిశోషణ గావించును.

పై ఉదాహరణములు అధిశోషణ ఒక ఉపరితల ఘటన (phenomenon) అని ఋజువు చేయుచున్నది. దీనికి విరుద్ధముగా అభిశోషణం ఒక ఆయతమ ఘటన (bulk phenomenon) అధిశోషితము (adsorbate) అణువులు అధిశోషకము (Adsorbent) పదార్థం యొక్క ఉపరితలమంతటా వ్యాపించియుండును.

- ఏ పదార్థపు ఉపరితలముపై అధిశోషణ ప్రక్రియ జరుగుతుందో, ఆ పదార్థాన్ని అధిశోషకం (Adsorbent) అంటారు.
- సాంద్రీకృతమైన లేదా పోగుపరచిన పదార్థమును అధిశోషితం (adsorbate) అంటారు.
- ఏ రెండు ప్రావస్థల మధ్య అధిశోషితం సాంద్రీకృతమై ఉండునో ఆ తలాన్ని అంతర్ తలము (interface) అంటారు.
- అధిశోషణలో అంతర్ తలములో నుండు పదార్థం యొక్క గాఢత ఎక్కువగా నుండిన దీనిని ధనాత్మక అధిశోషణ అనియు, ఇది తక్కువగా నుండిన దీనిని ఋణాత్మక అధిశోషణ అనియు అంటారు.
- ఉపరితలం నుండి అధిశోషణ పదార్థమును తొలగించు ప్రక్రియనే విశోషణం (desorption) అంటారు.
- వాయు అణువులైన Ne, O_2, N_2, SO_2 మరియు NH_3 మరియు ద్రావణములైన NaCl లేక KCl తగిన అధిశోషకంచే అధిశోషణ జరుపుకొనును. వీటిని అధిశోషితం (adsorbates) అంటారు.
- సిలికాజెల్ మరియు లోహములైన Ni,Cu, Pt, Ag మరియు Pd కొన్ని కొల్లాయిడ్లు అధిశోషకం (adsorbents)గా ప్రవర్తించును.

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 74 04-03-2023 14:43:54

అధిశోషణ స్వభావములు

1. అధిశోషణం అన్ని అంతర్ఫలక తలములపై జరుగును. అనగా వాయు – ఘన, ద్రవ– ఘన, ద్రవ– ద్రవ, ఘన– ఘన, మరియు వాయు– ద్రవముల మధ్యలో అధిశోషణ జరుగును.

2. అధిశోషణం అయత్నీకృత ప్రక్రియ మరియు ఇది ఎల్లప్పుడు స్వేచ్ఛా శక్తి తగ్గుదలను కలిగియుండును.

   ΔG 'O' ను అందుకొనిన సమతా స్థితిని పొందును. $\Delta G = \Delta H - T\,\Delta S$ ఇక్కడ

   ΔG అనునది స్వేచ్ఛా శక్తిలోని మార్పు అనునది మనకు తెలుసు. ΔH అనునది ఎంథాల్పి (enthalpy) లో మార్పు మరియు ΔS అనునది ఎంట్రోపి (entropy) లో మార్పు.

3. అణువులు అధిశోషణ జరిగినపుడు క్రమముగా అణువుల యొక్క క్రమరహితము తగ్గును. అనగా $\Delta S<0$ మరియు $T\Delta S$ అనునది ఋణాత్మకము. కాబట్టి అధిశోషణ అనునది ఒక ఉష్ణమోచక చర్య అధిశోషణం ఒక శీఘ్రంగా జరిగే ప్రక్రియ కానీ అభిశోషణం ఒక నిదానంగా జరిగే ప్రక్రియ

M.C. బ్రెయిన్ ఏకకాలంలో జరుగు అధిశోషణ (adsorption) మరియు అభిశోషణ (absorption) ప్రతిపాదించుటకు 'sorption' అను పదమును పరిచయం చేసెను. T. గ్రాహం అను శాస్త్రవేత్త లోహముల ఉపరితలములపై వాయువుల శోషణకు (sorption) బదులుగా 'occlusion' అను పదమును ఉపయోగించెను.

10.1.1 అధిశోషణ రకాలు

అధిశోషకం మరియు అధిశోషితముల మధ్య పనిచేయు బలము స్వభావమునుబట్టి అధిశోషణ భౌతిక అధిశోషణ మరియు రసాయనిక అధిశోషణ అని రెండు రకాలుగా విభజింపబడినది. రసాయనిక అధిశోషణలో వాయు అణువులు రసాయనిక బంధములు ఏర్పడుట వలన ఉపరితలమునుకు అతుకుకొనును. బలమైన బంధము ఏర్పడుట వలన సుమారు 400 కి.జౌ/మోల్ అభిశోషణ ఉష్ణమును వెలువరించును.

ఉదాహరణములు:

- టంగ్‌స్టన్ లోహముపై O_2 అధిశోషణ చెందుట, నికెల్ పై H_2 అధిశోషణ చెందుట, నికెల్‌పై ఇథైల్ ఆల్కహాల్ భాష్పములు అధిశోషణ చెందుట.

భౌతిక అధిశోషణలో అధిశోషకం మరియు అధిశోషితముల మధ్య భౌతిక బలములైన వాండర్‌వాల్స్ బలముల ఆకర్షణ, ద్విధ్రువ–ద్విధ్రువ పరస్పర చర్య (dipole - dipole interaction), విక్షేపణ బలాలు (dispersion forces) మొదలగునవి ఉండును. ఈ బలములు బలహీనములుగా ఉండుటవలన అధిశోషణోష్ణము తక్కువ. కాబట్టి తక్కువ ఉష్ణోగ్రతలో భౌతిక అధిశోషణ జరుగును.

ఉదాహరణములు:

అ) మైకా పై N_2 అధిశోషణ చెందుట.

ఆ) బొగ్గుపై వాయువుల అధిశోషణ.

క్రింది పట్టిక 10.1 లో రసాయనిక మరియు భౌతిక అధిశోషణలకు మధ్యగల భేదములు వివరించబడినవి.

పట్టిక 10.1 రసాయన మరియు భౌతిక అధిశోషణ మధ్యగల భేదములు

రసాయన అధిశోషణం లేదా కెమిసార్ప్షన్ లేదా ఉత్తేజిత అధిశోషణం	భౌతిక అధిశోషణం లేదా వాండర్‌వాల్స్ అధిశోషణం లేదా ఫిజిసార్ప్షన్
1. ఇది చాలా నిదానంగా జరుగును.	1. అతి శీఘ్రముగా జరుగును.

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 75 04-03-2023 14:43:55

2. అధిశోషకం మరియు అధిశోషితం స్వభావంపై ఆధారపడి చాలా విశిష్టతను కనబరుచును.	2. ఇది విశిష్టతను కనబరచదు
3. రసాయన అధిశోషణ పీడనం ఎక్కువగు కొలది త్వరితముగా జరుగును కాని అధిశోషణ పరిమాణంలో ఎటువంటి మార్పు ఉండదు.	3. భౌతిక అధిశోషణలో పీడనం ఎక్కువగు కొలది అధిశోషణ పరిమాణం ఎక్కువగును
4. ఉష్ణము ఎక్కువగు కొలది రసాయన అధిశోషణం ప్రారంభంలో ఎక్కువగును తరువాత తక్కువగును.	4. ఉష్ణము ఎక్కువగు కొలది భౌతిక అధిశోషణం తక్కువగును.
5. రసాయన అధిశోషణలో అధిశోషకం మరియు అధిశోషితం ల మధ్య ఎలక్ట్రానులు బదిలీ జరుగును.	5. ఎలక్ట్రానుల బదిలీ జరగదు.
6. అధిశోషణ ఉష్ణోగ్రత ఎక్కువ అనగా 40 నుండి 400కి.జౌ/మోల్.	6. అధిశోషణ ఉష్ణోగ్రత తక్కువ 40కి.జౌ/మోల్ క్రమములో నుండును.
7. ఏకపొర అధిశోషితం ఏర్పడును.	7. అధిశోషకం పై బహుపొరలు అధిశోషితం ఏర్పడును.
8. ఒక నిర్ణీతస్థలములలో అధిశోషణ జరుగును. వీటిని చర్యాశీల కేంద్రములు అందురు. ఇది ఉపరితల వైశాల్యముపై ఆధారపడి ఉండును.	8. అన్ని వైపులలోను జరుగును.
9. రసాయన అధిశోషణలో నిర్ధిష్టమైన ఉత్తేజిత శక్తితో కూడిన ఉత్తేజిత సంక్లిష్టములు ఏర్పడును.	9. ఉత్తేజిత శక్తి ప్రాముఖ్యత లేనిది.

10.1.2 అధిశోషణంను ప్రభావితం చేయు అంశములు Factors affecting adsorption

అధిశోషణము బాధించు వివిధ అంశములను పరిగణించుట మూలముగా దీనిని వివరముగా తెలుసుకొనవచ్చును. గుణాత్మకంగా ఉపరితల అధిశోషణం యొక్క పరిధి క్రింది అంశములపై ఆధారపడియుండును.

(i) అధిశోషకం యొక్క స్వభావం
(ii) అధిశోషితము యొక్క స్వభావం.
(iii) పీడనము
(iv) ఇవ్వబడిన ఉష్ణోగ్రత వద్ద గాఢత

1. అధి శోషకం యొక్క ఉపరితల స్థలము (Surface area of adsorbent):

అధిశోషణ అనునది ఉపరితల చర్య అగుటవలన ఇది అధిశోషకం పదార్థం యొక్క ఉపరితల వైశాల్యంపై ఆధారపడి యుండును. ఉపరితల వైశాల్యము ఎక్కువగా నుండిన అధిశోషణ పరిమాణము కూడా ఎక్కువగా ఉండును.

2. అధిశోషితం యొక్క స్వభావం (Nature of adsorbate):

అధిశోషితం యొక్క స్వభావం అధిశోషణపై ప్రభావం చూపగలదు. SO_2,NH_3,HCl మరియు CO_2 వంటి వాయువులు ఎక్కువ వాండర్‌వాల్స్ బలాకర్షణ కలిగియుండుట వలన సులభముగా ద్రవములుగా మారును. అదే సమయంలో శాశ్వత వాయువులయిన H_2,N_2 మరియు O_2 వంటి వాటిని సులభముగా ద్రవములుగా మార్చుటకు వీలుకాదు. ఈ శాశ్వత వాయువుల యొక్క సందిగ్ధ ఉష్ణోగ్రత (critical temperature)

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 76 04-03-2023 14:43:56

తక్కువ మరియు మెల్లగా అధిశోషణ జరుగును, సందిగ్ధ ఉష్ణోగ్రత (critical temperature) ఎక్కువగా నుండి వాయువులు శీఘ్రముగా అధిశోషణ చెందును.

3. ఉష్ణోగ్రత యొక్క ప్రభావం (Effect of temperature):

ఉష్ణోగ్రత ఎక్కువగు కొలది రసాయన అధిశోషణ మొదట ఎక్కువగును తరువాత తక్కువగును. కానీ ఉష్ణోగ్రత ఎక్కువగుకొలది భౌతిక అధిశోషణం తక్కువగును.

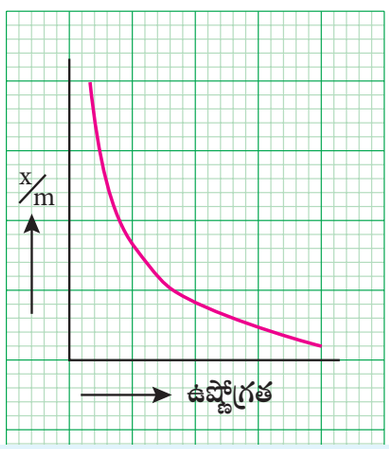
4. పీడన ప్రభావము Effect of pressure:

పీడనము ఎక్కువగు కొలది రసాయన అధిశోషణం కూడా వేగంగా జరుగును, ఇది అధిశోషణం పరిమాణమును మార్చదు. భౌతికశోషణలో అధిశోషణ పరిధి పీడనము ఎక్కువగు కొలది ఎక్కువగును.

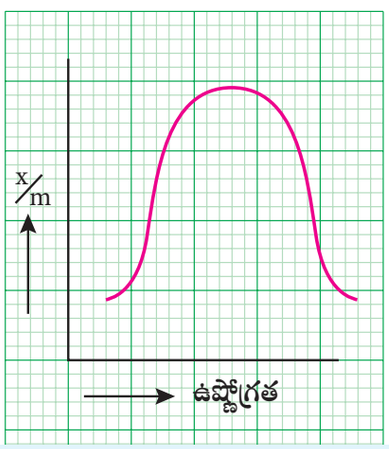
10.1.3 సమ ఉష్ణోగ్రత మరియు సమ పీడనములో అధిశోషణ (Adsorption isotherms and isobars).

సమ ఉష్ణోగ్రతవద్ద అధిశోషణంలో ఏర్పడు మార్పులను ప్రతిపాదించునది సమఉష్ణ అధిశోషణ రేఖ సమపీడనంవద్ద అధిశోషణ విలువలను ఉష్ణోగ్రతకు ఎదురుగా రేఖా చిత్రమును (graph) గీయునప్పుడు లభించు రేఖలను సమపీడన రేఖలు (isobars) అందురు. క్రింది పటంలో చూపిన విధంగా భౌతికశోషణ మరియు అధిశోషణ యొక్క అధిశోషణ సమపీడన రేఖలు వేరుగా నుండును.

పటము 10.1 (అ) భౌతిక అధిశోషణం



పటము 10.1 (ఆ) రసాయన అధిశోషణం



x అనునది m గ్రాముల అధిశోషకం (adsorbent) పైన పోగు చేయబడిన అధిశోషితం (adsorbate) యొక్క పరిమాణం.

భౌతిక అధిశోషణలో ఉష్ణోగ్రత ఎక్కువగు కొలది $\frac{x}{m}$ తక్కువగును, కానీ రసాయన అధిశోషణలో ఉష్ణోగ్రత ఎక్కువగుకొలది $\frac{x}{m}$ మొదట ఎక్కువై తర్వాత తక్కువగును. అధిశోషణకు ఉపరితలము ఉత్తేజితం (activation) నొందుట ఆవశ్యము అనుటను ఎక్కువగుట తెలియజేయుచున్నది. ఎందుకనగా ఉత్తేజిత సంక్లిష్టము ఏర్పడుటకు కొద్దిశక్తి కావలయుననుది నిజం.

ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతలో అధిశోషణ తక్కువగుటకు కారణం విశోషణము (desorption), ఎందుకనగా అధిశోషితం యొక్క గతిజశక్తి ఎక్కువ అవుతుంది.

10.1.3.1 అధిశోషణ సమ ఉష్ణోగ్రత (Adsorption isotherms)

సమ ఉష్ణోగ్రత అధిశోషణను ఘన పరిమాణాత్మకంగా తెలుసుకొనవచ్చును. సమ ఉష్ణోగ్రతవద్ద అధిశోషణ చేయబడిన అతుకుపదార్థం యొక్క మొత్తము మరియు పీడనం లేక అతుకుపదార్థము యొక్క గాఢత మధ్యరేఖా

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 77 04-03-2023 14:43:56

పటమును గీయునపుడు లభించు రేఖలను అధిశోషణ సమ ఉష్ణ రేఖలు (Adsorption isotherms) అందురు. సమ ఉష్ణ రేఖలను వివరించుటకు క్రింద ఇవ్వబడిన వివిధ సమీకరణములు సూచించబడినవి.

(i) ఫ్రాయిండ్‌లిష్ అధిశోషణ సమోష్ణగ్రత (Freundlich adsorption isotherm).

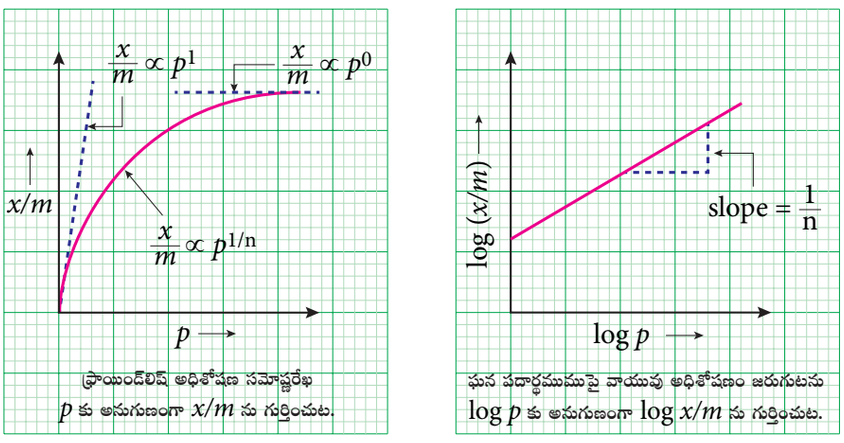
ఫ్రాయిండ్‌లిష్ ప్రకారం,

$$\frac{x}{m} = kp^{\frac{1}{n}}$$

ఇక్కడ x అనునది అతుకుపదార్థం యొక్క మొత్తము పీడనము p వద్ద 'm' g ల అతికించుకొను పదార్థంపై అధిశోషించబడినది K మరియు n లు పెండ్లిచ్‌చే పరిచయము చేయబడిన స్థిరాంకములు n విలువ ఎల్లప్పుడూ ఒకటి (unity) కన్న తక్కువ. ఈ సమీకరణము పదార్థముల ఉపరితలముపై వాయువులు అధిశోషణం చెందుటకు అన్వయించును. ద్రావణములలో అధిశోషణకు గాఢతను c అనుకొనినపుడు ఇదే సమీకరణమును ఉపయోగించిన $\frac{x}{m}=K\,c^{\frac{1}{n}}$ మారును. ఈ సమీకరణము స్థిర ఉష్ణోగ్రత వద్ద వాయువుల ఆధిశోషణపై పీడనము లేక గాఢత యొక్క ప్రభావమును ఘనపరిమాణాత్మకంగా సూచిను సమీకరణం యొక్క రెండు ప్రక్కలకు సంవర్గమానం తీసుకొనిన.

$$\frac{x}{m}=Kp^{\frac{1}{n}}$$

$$\log\frac{x}{m} = \log K + \frac{1}{n}\log p$$



పటము 10.2 $\log\frac{x}{m}$ vs $\log p$ గ్రాఫ్

కాబట్టి log k విలువను అంతరఖండము ప్రతిపాదించును మరియు వాలు $\frac{1}{n}$ ఎక్కువగు కొల $\frac{x}{m}$ ఎక్కువగుటను ఈ సమీకరణము వివరించును. కానీ తక్కువ పీడనములో ప్రయోగాత్మక విలువలు భిన్నముగా కనబరచును.

పరిమితులు :

ఈ సమీకరణము పూర్తిగా ఊహించబడినది మరియు ఒక నిర్దిష్ట పీడన పరిమితిలో మాత్రమే అన్వయించును స్థిరాంకములు k మరియు n విలువలు కూడా ఉష్ణోగ్రతతో పాటు వేరుగా ఉండును. దీనికి శాస్త్రీయ వివరణలు లేవు.

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 78 04-03-2023 14:43:58

10.1.4 అధిశోషణం యొక్క ఉపయోగములు

అధిశోషణం యొక్క ఉపయోగములు లెక్కలేనన్ని ఉండినను కొన్నింటిని మాత్రమే మనము పరిగణించియున్నాము.

1. వాయు ముసుగు (Gas masks) : మొదటి ప్రపంచ యుద్ధ సమయంలో బ్రిటీష్ మరియు అమెరికా వారు బొగ్గు వాయు ముసుగును ఉపయోగించినారు. ఉత్తేజితపరచిన బొగ్గు ఒక మంచి అధిశోషకం అని తెలుసుకొనబడినది.
2. టైల్ మరియు దేవరు (Tail and Dewar) అనువారు పరిశోధన ఉపకరణములలో ఎక్కువ ఖాళీ స్థలములను ఏర్పరచుటకు ఉత్తేజపరచిన బొగ్గును ఉపయోగించినారు. వాయువులైనటువంటి CO_2, N_2, Cl_2, O_2 మరియు He, లను శుద్ధీకరించుటకు మరియు నిర్జలీకరణము (dehydration) గావించుటకు అల్యూమినా మరియు సిలికాను ఉపయోగించుదురు. బ్లాస్ట్ కొలిమిలో వాయువులో తేమను తొలగించుటకు సిలికాజెల్‌ను ఉపయోగించదురు.
3. కఠిన జలమును మృదు జలముగా మార్చుట అధిశోషణ యొక్క ఒక ముఖ్య ఉపయోగము. ఈ ప్రక్రియలో పర్ముటిట్ (Permutit) ఉపయోగించుదురు. ఇది Ca^{2+} మరియు Mg^{2+} అయానులు దాని ఉపరితలంలో అధిశోషణం జరుపుకొనును. ఇక్కడ క్రింద కనపరచిన విధముగా దాని ఉపరితలంపై అయాను బదిలీ జరుగును.

$$Na_2Al_2Si_4O_{12} + CaCl_2 \rightarrow CaAl_2Si_4O_{12} + 2NaCl$$

దీనికి సాధారణ ఉప్పు ద్రావణం కలుపుటవలన తగ్గిపోయిన లేక నశించిపోయిన పర్ముటిట్ (Permutit) ను పునఃరావృత్తి జరుగును.

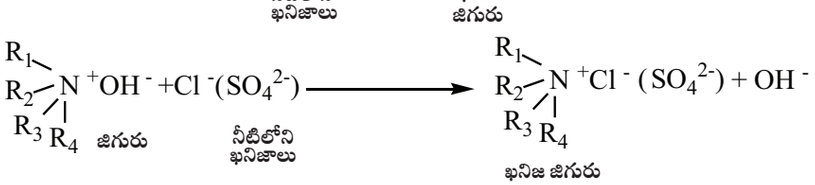
$$CaAl_2Si_4O_{12} + 2NaCl \rightarrow Na_2Al_2Si_4O_{12} + CaCl_2$$

4. అయాన్ బదిలీ జిగురు (Ion exchange resins)

అధిశోషణ ప్రక్రియ ఆధారంగానే అయాను బదిలీ జిగురులు పనిచేయును. నీటిలో నుండు ఖనిజములను తొలగించుటకు అయాను బదిలీ జిగురులను ఉపయోగించుదురు. ధన అయాను మరియు ఋణ అయాను బదిలీ చిగురుల రెండుగొట్టముల ద్వారా నీటిని పంపించుట వలన ఈ ప్రక్రియ జరుపబడును.

$$2\,RSO_3H + Ca^{2+}(Mg^{2+}) \rightarrow (RSO_3)_2Ca(Mg) + 2H^+$$

జిగురు — నీటిలోని ఖనిజాలు — ఖనిజ జిగురు



5. పెట్రోలియం మరియు వంట నూనెను శుద్ధీకరణచేయుట (Petroleum refining and refining of vegetable oil)

ఫుల్లర్స్ మట్టి మరియు సిలికా జెల్ లను శుద్ధీ కరణ ప్రక్రియకు ఉపయోగింతురు.

6. చక్కెరలోని రంగును తొలగించుట (Decolourisation of Sugar):

మొలాసిస్ నుండి చక్కెర తయారీలో రంగును తొలగించే పద్ధతిలో జంతు చార్కోలును చేర్చుట వలన రంగు మలినములను తొలగించవచ్చును.

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 79 04-03-2023 14:43:59

7. వర్ణలేఖన శాస్త్రము (Chromatography)

మిశ్రమములో నుండు మిళితములను వేరుచేయుటకు క్రోమోటోగ్రఫీక్ పద్ధతులను ఉపయోగింతురు. దీనిలో ముఖ్యముగా అధిశోషక పదార్థము యొక్క ఉపరితలముపై మిశ్రమములో నుండు మిళితములు అధిశోషణం జరుగుటపై ఆధారపడి యుండును. ఇది చర్యాశీలత పద్ధతి మరియు దీనిని ఉపయోగించు మిశ్రమములో సూక్ష్మ పరిమాణంలో నుండు ఎక్కువ పదార్థములను కనిపెట్టుటకు అన్వేషించుటకు మరియు లెక్కించుటకు ఉపయోగపడును.

8. ఉత్ప్రేరణ చర్యలు (Catalysed reaction)

ఉపరితల రసాయన శాస్త్రంలో ఉత్ప్రేరక ప్రక్రియ ఒక ముఖ్యభాగం. ఇది ఉత్ప్రేరకము యొక్క ఉపరితలము పై పదార్థముల అధిశోషణ ప్రక్రియపై ఆధారపడి యుండును.

ఉదాహరణలు:

హేబర్ ప్రక్రియలో N_2 మరియు H_2 నుండి అమ్మోనియాను తయారు చేయుటను ఈ క్రింది చర్యలో కనబరచబడినది.

$$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$$

ఈ ప్రక్రియలో Fe ఉత్ప్రేరకముగాను Mo ప్రవర్థకంగాను (promoter) పనిచేసి ఉపరితలము చర్యను ఉత్ప్రేరణగావించును.

నూనెలను హైడ్రోజనీకరణం గావించి వనస్పతిని పొందునప్పుడు నికెల్‌ను ఉత్ప్రేరకముగా పొందుదురు. నికెల్ ఉపరితల చర్యను ఉత్ప్రేరేపించును.

$$\text{శాఖీయ నూనె} + H_2 \xrightarrow[473K]{\text{Ni ఉత్ప్రేరకము}} \text{వనస్పతి}$$

9. గుణాత్మక విశ్లేషణ (Qualitative analysis)

Al^{3+} అయాను ద్రావణమునకు నీలి లిట్మస్ ద్రావణమును కలిపినపుడు ఎర్రని రంగు చూడగలము. దీనికి కారణం ద్రావణం యొక్క ఆమ్ల స్వభావము దీనికి అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్‌ను కలిపిన నీలిరంగు కొలనువలే ఏర్పడును. దీనికి కారణము ఏమనగా NH_4OH ను చేర్చుటవలన ఏర్పడు $Al(OH)_3$ ఉపరితలంపై నీలిరంగు లిట్మస్ సమ్మేళనములు అధిశోషణ జరుగుట.

10. ఔషధములు (Medicine):

మందులు శరీరకణజాలముపై అధిశోషణ జరుగుటవలన వ్యాధులను నయంచేయును.

11. లోహధాతువులను గాఢతపరచుట (Concentration of Ores of metals)

సల్ఫైడ్ ధాతువులను లవణప్రక్రియ పద్ధతిలో గాఢతపరచుదురు. దీనిలో తేలికైన ధాతురేణువులపై పైన్ నూనెతో అధిశోషణ జరుపబడును.

12. మార్డన్ట్స్ మరియు రంగులు (Mordants and Dyes)

ఎక్కువ రంగులు వస్త్రముల ఉపరితలంపై అధిశోషణం జరుగును వస్త్రములపై రంగులను అతికించుటకు ఉపయోగించు పదార్థములను మార్డన్ట్స్ అందురు.

13. అధిశోషణ సూచికలు (Adsorption indicators)

అవక్షేప అంశమాపనంలో (titrations) బాహ్య సూచికను ఉపయోగించి తుదిబిందువును సూచించును. ఇది అవక్షేపముపై అధిశోషణ జరిగిన తర్వాత రంగును మార్చును. దీనిని అంశమాపనములలో తుదిబిందువును సూచించుటకు ఉపయోగింతురు.

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 80 04-03-2023 14:43:59

10.2 ఉత్ప్రేరణం (Catalysis)

1836లో బెర్జిలియస్ (Berzelius) కొన్ని పదార్థములు చర్య నొందు అణువులలో నుండు బంధములను వదులు (loose) చేయుటను మరియు చర్యా వేగమును పెంచుటను కనుగొనెను. కానీ ఈ పదార్థములు రసాయన సంఘటనంలో ఎటువంటి మార్పును చెందవని కూడా కనుగొనెను. దీని ధర్మములను సూచించుటకు వాటికి ఉత్ప్రేరకమని (catalyst) పేరు పెట్టెను (గ్రీకులో (kata-wholly) పూర్తి (lein-to loosen) వదలుచేయుట) అని అర్థము, తరువాత చాలా పదార్థముల చర్యా వేగమును తక్కువ చేయుటను కనుగొనబడినది.

కాబట్టి ఒక పదార్థములోను రసాయనికంగా ఎటువంటి మార్పు నొందక రసాయన చర్యా వేగమును మార్చిన అటువంటి పదార్థములను ఉత్ప్రేరకము (catalyst) అందురు. ఉత్ప్రేరకము యొక్క చర్యాశీలతతో ఇమిడియుండు దృగ్విషయమునే (phenomenon) ఉత్ప్రేరణ (catalysis) అని అందురు.

ధనాత్మక మరియు ఋణాత్మక ఉత్ప్రేరణ (Positive and negative catalysis):

చర్యలో ఉత్ప్రేరకము ఉండుట వలన చర్య యొక్క వేగం ఎక్కువైన అటువంటి వాటిని ధనాత్మక ఉత్ప్రేరణ అనియు చర్యలో ఉత్ప్రేరకము ఉండుట వలన చర్యవేగము తక్కువైన అటువంటివాటిని ఋణాత్మక ఉత్ప్రేరణం అందురు.

రెండు ముఖ్యరకముల ఉత్ప్రేరణలు (i) సజాతీయ ఉత్ప్రేరణ (ii) విజాతీయ ఉత్ప్రేరణ

సజాతీయ ఉత్ప్రేరణ (Homogeneous catalysis)

సజాతీయ ఉత్ప్రేరణములో ఉత్ప్రేరకము, క్రియాజనకములు మరియు క్రియాజనితములు అన్నియు ఒకే భౌతిక స్థితిలో ఉండును.

వివరణ (1):

$$2SO_{2(వా)}+O_{2(వా)}+[NO]_{(వా)} \rightarrow 2SO_{3(వా)}+[NO]_{(వా)}$$

ఈ చర్యలో NO ఉత్ప్రేరకము SO_2 మరియు O_2 క్రియాజనకములు మరియు SO_3 క్రియాజనితము అన్నియు వాయుస్థితిలో ఉన్నాయి.

వివరణ (2):

I_2 ఉత్ప్రేరకము సమక్షములో అసిటాల్డీహైడ్ వియోగము చెందినపుడు క్రియాజనకములు, క్రియాజనితములు, ఉత్ప్రేరకము అన్నియు ఆవిరిస్థితిలోనే ఉండును.

$$CH_3CHO_{(వా)}+[I_2]_{(వా)} \rightarrow CH_{4(వా)}+CO_{(వా)}+[I_2]_{(వా)}$$

క్రియాజనకములు, క్రియాజనితములు కొన్ని మరియు ఉత్ప్రేరకము అన్నియు జలద్రావణ స్థితిలో నుండు కొన్ని ఉదాహరణములను పరిగణించెదము.

(1) ఖనిజ ఆమ్లమును ఉత్ప్రేరకముగా ఉపయోగించి చెరకు చక్కెర జలవిశ్లేషణము గావించుట.

$$\underset{\text{సుక్రోజ్}}{C_{12}H_{22}O_{11}}+H_2O_{(ద్ర)} \xrightarrow{H_2SO_{4(ద్ర)}} \underset{\text{గ్లూకోజ్}}{C_6H_{12}O_{6(ద్ర)}}+\underset{\text{ఫ్రక్టోజ్}}{C_6H_{12}O_{6(ద్ర)}}$$

(2) ఆమ్ల లేక క్షార ఉత్ప్రేరకముతో ఎస్టర్‌ను జలవిశ్లేషణము గావించుట.

$$\underset{\text{ఇథైల్ అసిటేట్}}{CH_3COOC_2H_5}+H_2O \xrightarrow{H_2SO_{4(ద్ర)}} \underset{\text{అసిటిక్ ఆసిడ్}}{CH_3COOH}+\underset{\text{ఇథైల్ అల్కహాలు}}{C_2H_5OH}$$

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 81 04-03-2023 14:44:00

విజాతీయ ఉత్ప్రేరణ (Heterogeneous catalysis)

ఈ చర్యలలో ఉత్ప్రేరకము భిన్న ప్రావస్థ (phase) లో నుండును అనగా క్రియాజనకములు మరియు క్రియాజనితములు ఉండు ప్రావస్థలో ఉత్ప్రేరకము ఉండదు. ఇది సామాన్యముగా స్పర్శ ఉత్ప్రేరణం మరియు ఉత్ప్రేరకము సూక్ష్మవిభాజిత లోహ రూపములోను లేక లోహవల రూపములోను ఉండును.

వివరణ

(i) స్పర్శ పద్ధతిలో సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లమును తయారు చేయుటలో Pt లేక V_2O_5 ఉత్ప్రేరక సమక్షములో SO_2 మరియు O_2 చర్యనొంది SO_3 ఏర్పడును.

$$2SO_{2(వా)} + O_{2(వా)} \xrightarrow{Pt_{(ఘ)} లేక\ V_2O_{5(ఘ)}} 2SO_{3(వా)}$$

ii) హేబరు ప్రక్రియలో అమ్మోనియాను తయారు చేయునపుడు హైడ్రోజన్ మరియు నైట్రోజన్‌ల మధ్య చర్య జరుగుటకు ఇనుమును ఉత్ప్రేరకముగా ఉపయోగింతురు.

$$N_{2(వా)} + 3H_{2(వా)} \xrightarrow{Fe_{(ఘ)}} 2NH_{3(వా)}$$

iii) ప్లాటినమ్ లోహవల (gauze) సమక్షంలో అమ్మోనియాను ఆక్సీకరణము గావించుట.

$$4NH_{3(వా)} + 5O_{2(వా)} \xrightarrow{Pt_{(ఘ)}} 4NO_{(వా)} + 6H_2O_{(వా)}$$

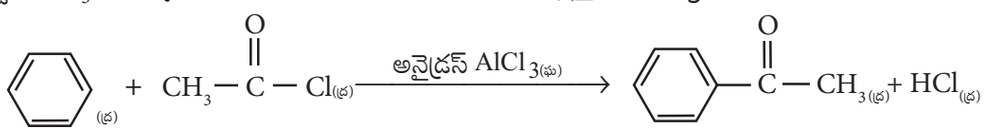
iv) శుద్ధమైన పౌడర్ నికెల్ ఉత్ప్రేరకము సమక్షంలో అసంతృప్త సేంద్రీయ సమ్మేళనమును హైడ్రోజనీకరణము గావించుట.

$$CH_2{=}CH_{2(వా)} + H_{2(వా)} \xrightarrow{Ni_{(ఘ)}} CH_3\text{-}CH_{3(వా)}$$

v) Pt ఉత్ప్రేరకం సమక్షంలో H_2O_2 వియోగము చెందుట.

$$2H_2O_{2(ద్ర)} \xrightarrow{Pt_{(ఘ)}} 2H_2O_{(ద్ర)} + O_{2(వా)}$$

vi) అనార్ద్ర $AlCl_3$ సమక్షంలో బెంజీన్ అనునది ఇథనోయిల్ క్లోరైడ్‌తో చర్యనొంది అసిటోఫినోన్‌ను ఏర్పరుచును.



అసిటోఫినోన్

10.2.1 ఉత్ప్రేరక అభిలాక్షణిక ధర్మాలు (Characteristics of catalysts)

1. ఒక రసాయనిక చర్యకు చాలాకొద్ది మొత్తములో మాత్రమే ఉత్ప్రేరకము కావలయును. సామాన్యముగా పెద్ద చర్యలకు కూడా కొద్ది ఉత్ప్రేరకము చాలును.
2. రసాయనిక చర్యలో ఉత్ప్రేరకము యొక్క భారంలోగాని రసాయనిక సంఘటనంలోగాని ఎటువంటి మార్పు ఉండదు. కాని కొద్ది భౌతిక మార్పు జరగవచ్చును.
3. ఉత్ప్రేరకము తనంతటతాను చర్యను ప్రారంభించదు. దీని అర్థము జరుగని చర్యను ఇది ప్రారంభించదు. కాని చర్య మెల్లగా జరుగునపుడు చర్యారేటును ఇది ఎక్కువ చేయను.
4. ఒక ఘన ఉత్ప్రేరకము దాన్ని శుద్ధ చూర్ణ రూపములో తీసుకొనిన చాలా ప్రభావితముగా ఉండును.
5. ఒక ఉత్ప్రేరకము ఒక ప్రత్యేక రక చర్యను మాత్రమే ఉత్ప్రేరణము చేయును, కాబట్టి ఇవి ప్రత్యేక స్వభావము కలిగినవి చెప్పబడును.

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 82 04-03-2023 14:44:01

6. సమతాస్థితి చర్యలలో ఉత్ప్రేరకము ఉండుటవలన సమతాస్థితిని పొందు సమయము తగ్గును మరియు ఇది సమతాస్థితి స్థానమును మరియు సమతాస్థితి స్థిరాంక విలువను బాధించదు.
7. ఒక ఉత్ప్రేరకము ఒక నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద చాలా ప్రభావితముగా నుండును. ఈ ఉష్ణోగ్రతను అనుకూల ఉష్ణోగ్రత (optimum temperature) అందురు.
8. సామాన్యముగా ఉత్ప్రేరకము ఉండుటవలన క్రియాజనితముల స్వభావములో ఎటువంటి మార్పు ఉండదు ఉదాహరణమునకు $2SO_2+O_2 \rightarrow 2SO_3$

ఈ చర్య ఉత్ప్రేరకము లేనిచో మెల్లగా జరుగును. కాని Pt ఉత్ప్రేరకము ఉండిన వేగముగా జరుగును.

ప్రవర్థకము మరియు ఉత్ప్రేరక విషము (Promoters and catalyst poison)

ఉత్ప్రేరణ చర్యలలో కొన్ని పదార్థములు ఉండిన లేదా కలిపిన ఉత్ప్రేరకము యొక్క క్రియాశీలత ఎక్కువగును. అటువంటి పదార్థములను ప్రవర్థకములు (promoters) అందురు.

ఉదాహరణమునకు: హేబర్ ప్రక్రియలో అమ్మోనియా తయారీలో మాలిబ్డినమ్ ఉండుటవలన ఇనుము యొక్క క్రియాశీలతను ఎక్కువ చేయును కాబట్టి మాలిబ్డినమ్‌ను ప్రవర్థకము అందురు. ఇదే విధముగా ఇనుము ఉత్ప్రేరకము యొక్క క్రియాశీలతను ఎక్కువ చేయుటకు Al_2O_3 కూడా ప్రవర్థనముగా ఉపయోగింతురు.

మరోప్రక్క ఉత్ప్రేరక చర్యలకు కొన్ని పదార్థములను కలిపిన అది ఉత్ప్రేరకము యొక్క క్రియాశీలతను తక్కువ శీలతను లేదా పూర్తిగా నశింపచేయును. అటువంటి పదార్థములను ఉత్ప్రేరక విషములు (catalytic poison) అందురు.

కొన్ని ఉదాహరణములు,

Pt ఉత్ప్రేరకము సమక్షములో $2SO_2+O_2 \rightarrow 2SO_3$ చర్యలో As_2O_3 ఉత్ప్రేరక విషము అనగా As_2O_3 ఉత్ప్రేరకము యొక్క క్రియాశీలతను అడ్డుకొనును మరియు Pt క్రియాశీలతను నాశనము చేయును. కాబట్టి క్రియాశీలత తొలగిపోవును. హేబర్ ప్రక్రియలో అమ్మోనియా తయారీలో H_2S ఉపస్థితము వలన ఇనుము ఉత్ప్రేరకమునకు విషపూరితమగును.

$2H_2+O_2 \rightarrow 2H_2O$ చర్యలో Pt. ఉత్ప్రేరకమునకు CO ఉత్ప్రేరక విషముగా పనిచేయును.

స్వయం ఉత్ప్రేరకము (Auto catalysis)

కొన్ని చర్యలలో ఏర్పడిన ఒక క్రియాజన్యమే ఆ చర్యకు ఉత్ప్రేరకముగా పనిచేయును. ప్రారంభములో చర్యారేటు చాలా నిదానముగా నుండి తరువాత కాలముతో పాటు చర్యారేటు కూడా ఎక్కువగును. క్రింది చర్యలో స్వయం ఉత్ప్రేరణను గమనించవచ్చును.

$$CH_3COOC_2H_5+H_2O \rightarrow CH_3COOH+C_2H_5OH$$

పై చర్యలో అసిటిక్ ఆమ్లము స్వయం ఉత్ప్రేరకముగా పనిచేయును.

$$2AsH_3 \rightarrow 2As+3H_2$$

దీనిలో ఆర్సినిక్ స్వయం ఉత్ప్రేరకముగా పనిచేయును.

ఋణ ఉత్ప్రేరణ (Negative Catalysis)

కొన్ని చర్యలలో కొన్ని పదార్థములు ఉండుటవలన చర్యారేటు తక్కువగును. క్రింది చర్యలకు ఇథనాల్ ఋణ ఉత్ప్రేరకము.

(i) $4CHCl_3+3O_2 \rightarrow 4COCl_2+2H_2O+2Cl_2$

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 83 04-03-2023 14:44:02

ఇథనాల్ చర్యారేటును తక్కువ చేయును.

(ii) $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O+O_2$

హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ వినియోగ చర్యలో సజల ఆమ్లములో లేక గ్లిజరాల్ ఋణ ఉత్ప్రేరకముగా ప్రవర్తించును.

10.2.2 ఉత్ప్రేరణ సిద్ధాంతములు (Theories of Catalysis)

ఒక రసాయనిక చర్య జరుగుటకు క్రియాజనకములు ఉత్తేజం పొంది ఉత్తేజిత సంక్లిష్టమును ఏర్పరచును. క్రియా జనకమునకు ఉత్తేజిత సంక్లిష్టమును చేరుటకు కావలసినశక్తిని ఉత్తేజిత శక్తి (Activation energy) అందురు. చర్య ఉష్ణోగ్రత ఎక్కువగు కొలది ఉత్తేజిత శక్తి తక్కువగును. ఉత్ప్రేరక సమక్షంలో తక్కువ ఉష్ణోగ్రతలో క్రియాజనకములు ఉత్తేజముగా నుండును. అదే సమయమున ఉత్తేజిత శక్తి తక్కువగును. ఉత్ప్రేరకము క్రియాజనకములను అధిశోషణ చేసుకొని బంధములను బలహీనపరిచి ఉత్తేజము చేయును మరియు వాటిని చర్య నొందుటకు అనుమతించి క్రియాజన్యములను ఏర్పరచును.

ఉత్ప్రేరకము సమక్షములో ఉత్తేజ శక్తి తక్కువగునప్పుడు, ఎక్కువ అణువులు చర్యలో పాల్గొనును. కాబట్టి చర్యారేటు ఎక్కువగును.

రసాయనిక చర్యలలోని ఉత్ప్రేరణ క్రియాశీలతను రెండు ముఖ్య సిద్ధాంతములు వివరించబడినవి.

(i) మధ్యస్త సమ్మేళనము ఏర్పడు సిద్ధాంతము

(ii) అధిశోషణ సిద్ధాంతము

మధ్యస్త సమ్మేళనము ఏర్పడు సిద్ధాంతము (The intermediate compound formation theory)

తక్కువ ఉత్తేజిత శక్తితో కొత్త మార్గమును అందించు విధముగా ఉత్ప్రేరకము ప్రవర్తించును. సజాతీయ ఉత్ప్రేరణ చర్యలలో ఉత్ప్రేరకము ఒకటి లేక అంతకంటె ఎక్కువ క్రియాజనకములతో కలిసి మధ్యస్త సమ్మేళనము ఏర్పరచవచ్చును. ఇది ఇతర క్రియాజనకములతో చర్యనొంది లేక వియోగము చెంది క్రియా జన్యములను ఏర్పరచును మరియు ఉత్ప్రేరకము పునరుత్పత్తి చెందును.

క్రింది విధముగా చర్యను అనుకొనిన:

$A+B \rightarrow AB$ (1)

$A+C \rightarrow AC$ (మధ్యస్త పదార్థం) (2)

C అనునది ఉత్ప్రేరకము

$AC+B \rightarrow AB+C$ (3)

చర్య (1) తో పోల్చిన చర్య (2) మరియు(3) యొక్క ఉత్తేజిత శక్తి తక్కువ కాబట్టి మధ్యస్త పదార్థము ఏర్పడుట లేక వియోగం చెందుట వలన చర్య యొక్క రేటును వేగమును పెంచును.

ఉదాహరణము 1

ఫ్రిడల్ క్రాఫ్ట్ చర్యా విధానము క్రింద ఇవ్వబడినది.

$$C_6H_6+CH_3Cl \xrightarrow[AlCl_3]{\text{అనైడ్రస్}} C_6H_5CH_3+HCl$$

ఉత్ప్రేరకము యొక్క క్రియాశీలతను క్రింది విధముగా వివరించబడినది.

$$CH_3Cl+AlCl_3 \rightarrow [CH_3]^+[AlCl_4]^-$$

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 84 04-03-2023 14:44:03

ఇది ఒక మధ్యస్తము.

$$C_6H_6+[CH_3^+][AlCl_4]^- \rightarrow C_6H_5CH_3+AlCl_3+HCl$$

ఉదాహరణ 2

MnO_2 సమక్షంలో $KClO_3$ ఉష్ణవియోగము చెందు ప్రక్రియ క్రింది విధముగా ఉండును.

$2KClO_3 \rightarrow 2KCl+3O_2$ ఈ చర్య క్రింది అంచెలలో జరుగును.

$$2KClO_3+6MnO_2 \rightarrow 6MnO_3+2KCl$$

ఇది ఒక మధ్యస్తము.

$$6MnO_3 \rightarrow 6MnO_2+3O_2$$

ఉదాహరణ 3:

Cu సమక్షములో H_2 మరియు O_2 చర్యనొంది నీరు ఏర్పడుటను ఇట్లు వ్రాయవచ్చును $H_2+½O_2 \rightarrow H_2O$ చర్య యొక్క అంచెలు క్రింద ఇవ్వబడినవి..

$$2Cu+\frac{1}{2}O_2 \rightarrow Cu_2O$$

ఇది ఒక మధ్యస్తము

$Cu_2O+H_2 \rightarrow H_2O+2Cu$

ఉదాహరణ 4:

$CuCl_2$ సమక్షంలో గాలిచే HCl ఆక్సీకరణము చెందుట.

$2CuCl_2 \rightarrow Cl_2+Cu_2Cl_2$ చర్య యొక్క అంచెలు క్రింద ఇవ్వబడినవి.

$2Cu_2Cl_2+O_2 \rightarrow 2Cu_2OCl_2$

ఇది ఒక మధ్యస్తము

$2Cu_2OCl_2+4HCl \rightarrow 2H_2O+4CuCl_2$

ఈ సిద్ధాంత వివరణ

(i) ఉత్ప్రేరకము యొక్క విశిష్టత

(ii) ఉత్ప్రేరకము యొక్క గాఢత ఎక్కువగు కొలది చర్యారేటు ఎక్కువగును.

పరిమితులు (Limitations)

(i) ఉత్ప్రేరక విషము మరియు ప్రవర్ధకము (ప్రమోటర్స్) యొక్క చర్యశీలతను మధ్యాంతర సమ్మేళన సిద్ధాంతము వివరించలేక పోయెను.

(ii) ఈ సిద్ధాంతము వలన విజాతీయ ఉత్ప్రేరణ చర్యల చర్యా విధానాన్ని వివరించుటకు వీలుకాలేదు.

2. అధిశోషణం సిద్ధాంతం (Adsorption theory)

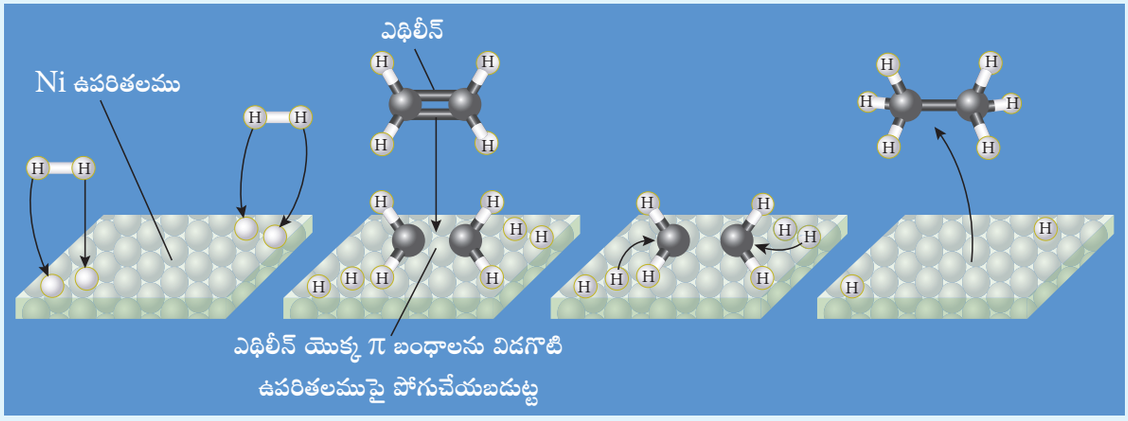
అధిశోషణ ఆధారంగా విజాతీయ ఉత్ప్రేరణ చర్యలలో ఉత్ప్రేరకం యొక్క పనితీరును ల్యాంగ్‌మ్యూర్ (Langmuir) వివరించారు. క్రియాజనక అణువులు ఉత్ప్రేరకము యొక్క ఉపరితలంపై అధిశోషణ జరుగును. కాబట్టి దీనిని స్పర్శ ఉత్ప్రేరణ అనికూడా అందురు.

ఈ సిద్ధాంతం ప్రకారం ఉత్ప్రేరకము యొక్క ఉపరితలంపై క్రియాజనకములు అధిశోషణ చెంది ఉత్తేజిత సంక్లిష్టమును ఏర్పరచును. ఇది వెంటనే వినియోగముచెంది క్రియాజన్యములను ఇచ్చును. విజాతీయ ప్రేరణ ఉత్ప్రేరణ చర్యలలో ఏర్పడు వివిధ అంచెలు క్రింది విధముగా ఉండును.

1. క్రియా జనక అణువులు మొత్తం పదార్థం నుండి ఉత్ప్రేరక ఉపరితలంపైకి వితరణం చెందును.

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 85 04-03-2023 14:44:04

2. క్రియా జనక అణువులు ఉత్ప్రేరక ఉపరితలముపై అధిశోషించబడును.
3. అధిశోషించబడిన క్రియాజనక అణువులు ఉత్తేజము చెంది మరియు ఉత్తేజిత సంక్లిష్టమును ఏర్పరిచి తర్వాత ఇది వియోగము చెంది క్రియాజన్యములు ఏర్పడును.
4. క్రియాజన్య అణువులు (అధిశోషణ నుండి విడివడును) విశోషణం చెందును.
5. క్రియాజన్యములు ఉత్ప్రేరకము ఉపరితలము నుండి బయటకు వ్యాపించును.



పటము 10.3 నికెల్ ఉత్ప్రేరకము సమక్షములో ఎథిలీన్ యొక్క హైడ్రోజనీకరణము

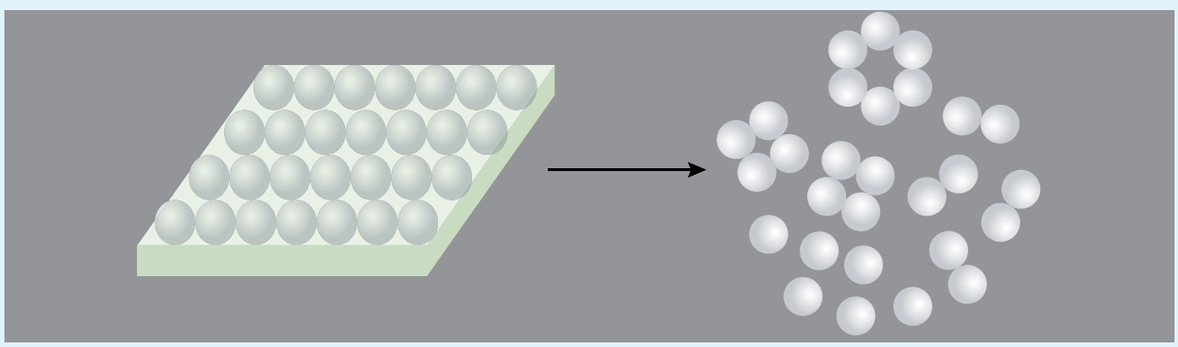
క్రియాశీల కేంద్రములు (Active centres)

ఉత్ప్రేరకము యొక్క ఉపరితలము నునుపుగానుండదు. ఇది సోపానములు, చీలికలు, మరియు మూలలను కలిగియుండును. కాబట్టి ఉపరితలంపై అటువంటి స్థానములలో నుండు పరమాణువులు సమన్వయముగా అసంతృప్తముగా నుండును. కాని అవి ఎక్కువ అవశేష బల ఆకర్షణను కలిగియుండును. అటువంటి స్థలములను క్రియాశీల కేంద్రములు అందురు. కాబట్టి అటువంటి ఉపరితలములు ఎక్కువ ఉపరితల స్వేచ్ఛ శక్తిని కలిగియుండును.

ఇటువంటి క్రియాశీల కేంద్రములు ఉండుటవలన క్రియాజనకములను అధిశోషణ గావించుకొని మరియు క్రియాశీలపరచి చర్యారేటును ఎక్కువ చేయును.

అధిశోషణ సిద్ధాంతము క్రింది విధంగా వివరించబడినది.

i. పరిమాణమును తగ్గించడం వలన లోహములు మరియు లోహ ఆక్సైడుల ఉపరితల వైశాల్యం ఎక్కువగును కొలది రేణువుల ఉత్ప్రేరకము యొక్క క్రియాశీలత మరియు చర్యారేటు ఎక్కువగును.



పటము 10.4 సూక్ష్మ విభాజిత ఉత్ప్రేరకం చాలా క్రియాశీలతను కలిగియుండుటకు అందులో అత్యధిక క్రియాశీల కేంద్రములు ఉండుటయే కారణము

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 86 04-03-2023 14:44:05

ii. ఉత్ప్రేరక విషము ఉత్ప్రేరకములోని క్రియాశీల కేంద్రములను అడ్డుకొనుట వలన ఉత్ప్రేరకము విషము తన చర్యను ప్రదర్శించును.

iii. ఒక ప్రవర్ధకము మరియు క్రియాశీలకారి ఉపరితలంపై నుండు క్రియాశీల కేంద్రముల సంఖ్యను ఎక్కువ చేయును.

10.3 ఎంజైమ్ ఉత్ప్రేరణ (Enzyme Catalysis)

ఎంజైమ్‌లు త్రిమితీయ నిర్మాణమును కలిగిన సంక్లిష్ట ప్రోటీన్ అణువులు ఇవి జీవులలో రసాయనిక చర్యలను ఉత్ప్రేరణ గావించును. ఇవి సామాన్యముగా కొల్లాయిడ్స్ స్థితిలో నుండును మరియు ఉత్ప్రేరణ క్రియలో చాలా ప్రత్యేకతను కలిగియుండును. జీవకణములు ఉత్పత్తియగు ప్రతి ఎంజైమ్ కణములో జరుగు ఒక నిర్దిష్ట చర్యను ఉత్ప్రేరణము గావించవచ్చును. ఎంజైము ఉత్ప్రేరణకు కొన్ని సామాన్య ఉదాహరణములు.

1) పెప్సిన్ అను ఎంజైమ్‌చే పెప్టైడ్ గ్లైజిల్ L- గ్లుటామైల్ L- లైరోసిస్ జల విశ్లేషణ జరుపబడును.

2) ఎంజైమ్ డయస్టేస్ (diastase) పిండిపదార్థమును మాల్టోజ్‌గా జలవిశ్లేషణ గావించును.

$$2(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \rightarrow nC_{12}H_{22}O_{11}$$

3) ఈస్ట్‌లో నుండు జైమేస్ (zymase) అను ఎంజైము గ్లూకోజ్‌ను ఎథనాల్‌గా మార్చును.

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

4) మైకోడెర్మ అసిటి (micoderma aceti) అను ఎంజైమ్ ఆల్కహాల్‌ను అసిటిక్ ఆమ్లముగా ఆక్సీకరణము గావించును.

$$C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O$$

5) సోయా బీన్స్‌లలో నుండు యూరియేసు (Urease) అను ఎంజైమ్ యూరియాను జలవిశ్లేషణ గావించును.

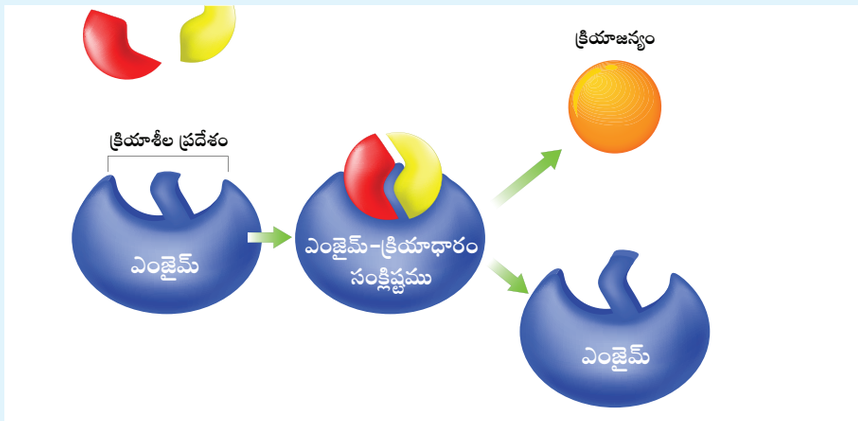
$$NH_2\text{-}CO\text{-}NH_2 + H_2O \rightarrow 2NH_3 + CO_2$$

10.3.1 ఎంజైమ్ ఉత్ప్రేరణం యొక్క చర్యా విధానం (Mechanism of enzyme catalysed reaction)

ఎంజైమ్ ఉత్ప్రేరణకు క్రింది చర్యా విధానమును ప్రతిపాదించబడినది.

$$E + S \rightleftharpoons ES \rightarrow P + E$$

ఇక్కడ E అనునది ఎంజైమ్ S అనునది క్రియాజనక పదార్థము, ES అనునది ఉత్తేజిత సంక్లిష్టము మరియు P అనునది క్రియాజన్యములు.



పటము 10.5 ఎంజైమ్ ఉత్ప్రేరణం యొక్క చర్యా విధానం

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 87 04-03-2023 14:44:06

ఎంజైమ్ ఉత్ప్రేరణచర్య చూపు కొన్ని సామాన్య ప్రత్యేక స్వభావములు:

(i) ప్రభావితముగా మరియు సమర్థవంతముగా మార్చుట అనునది ఎంజైమ్ ఉత్ప్రేరణ చర్యల యొక్క ప్రత్యేక స్వభావము ఒక ఎంజైమ్ ఒక నిమిషములో మిలియన్ అణువుల క్రియా జనకములను మార్చును.

ఉదాహరణము: $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O+O_2$

ఈ చర్యకు ఉత్ప్రేరకమును చేర్చనప్పుడు ఉత్తేజిత శక్తి 18 కి కా/మోల్ గా ఉండును. కొలాయిడల్ ప్లాటినమ్‌ను ఉత్ప్రేరకముగా తీసుకొనిన ఉత్తేజితశక్తి 11.7 కి కా/మోల్ అయిన ఎంజైమ్ ఉత్ప్రేరణ చర్యలలో ఉత్తేజితశక్తి 2 కి కా/మోల్ తక్కువ.

(ii) ఎంజైమ్ ఉత్ప్రేరణ చాలా ప్రత్యేక స్వభావమును కలిగి యుండును.

$H_2N\text{-}CO\text{-}NH_2 + H_2O \rightarrow 2NH_3 + CO_2$

యూరియా చర్యను ఉత్ప్రేరణ గావించిన యూరియేస్ ఎంజైమ్ క్రింది మిథైల్ యూరియా చర్యను ఉత్ప్రేరణ గావించదు.

$H_2N\text{-}CO\text{-}NH\text{-}CH_3 + H_2O \rightarrow$ చర్య లేదు

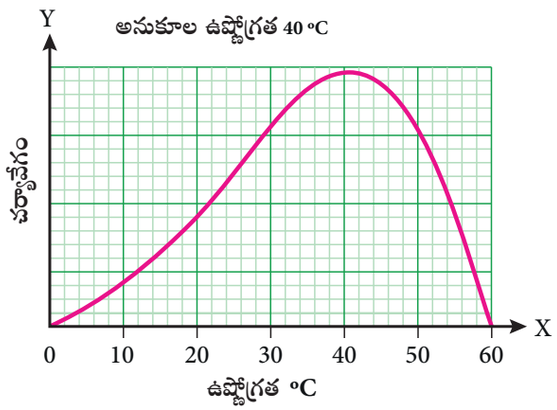
(3) ఒక అనుకూల ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఎంజైమ్ ఉత్ప్రేరణ చర్య గరిష్ఠ చర్య రేటును కలిగియుండును. మొదట ఉష్ణోగ్రత పెరిగేకొలది చర్యారేటు కూడా పెరుగును కాని ఒక నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రతకుపైగా ఎంజైమ్ యొక్క క్రియాశీలత నాశనమగును. చర్య రేటు O కు కూడా దిగవచ్చును. ఏ ఉష్ణోగ్రతవద్ద ఎంజైమ్ యొక్క క్రియాశీలత గరిష్టమో దీనిని వాంఛనీయ (అనుకూల) (optimum) ఉష్ణోగ్రత అందురు.

ఉదాహరణ:

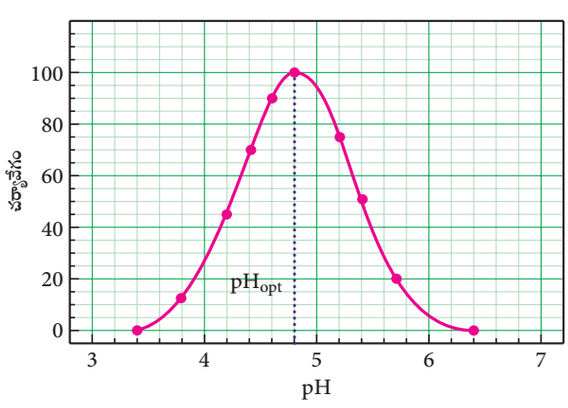
- మానవ శరీరంలో పాల్గొను ఎంజైముల యొక్క (అనుకూల) ఉష్ణోగ్రత 37^0C /98^0F
- అధిక జ్వరము ఉన్నప్పుడు శరీర ఉష్ణోగ్రత ఎక్కువగుట వలన ఎంజైమ్ క్రియాశీలత నశింపవచ్చును మరియు ప్రమాదానికి దారి తీయును.

4. ఎంజైమ్ ఉత్ప్రేరణ చర్యల చర్యారేటు వ్యవస్థ యొక్క pH తో పాటు వేరగును. ఏ pH వద్దచర్య రేటు గరిష్టముగా నుండును దానిని అనుకూల (వాంఛనీయ) (optimum) pH అందురు.

5. ఎంజైములను అడ్డుకొన వచ్చును (నిరోధించవచ్చును) అనగా విషమును కలుపుట ద్వారా ఎంజైమ్ యొక్క క్రియాశీలతను తక్కువ చేయును మరియు నాశనము చేయును.



పటము 10.6 చర్యావేగం VS ఉష్ణోగ్రత



పటము 10.7 చర్యావేగం vs pH

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 88 04-03-2023 14:44:07

మందుల యొక్క శారీరక జీవక్రియ (physiological) వాటి నిరోధక క్రియకు సంబంధితమైయుండును.

ఉదాహరణము : Sulpha మందులు Penicillin బ్యాక్టీరియా యొక్క క్రియాశీలతను అడ్డుకొనును మరియు నిమోనియ, విరేచనము, కలరా మొదలగు అంటు వ్యాధులను నివారించుటకు ఉపయోగింతురు.

6. సహా ఎంజైమ్‌లు లేక క్రియాశీల కారుల వలన ఎంజైముల యొక్క ఉత్ప్రేరణ క్రియాశీలతను ఎక్కువ పరచవచ్చును. కొద్ది ప్రోటీను కానీ (విటమిన్) సహ ఎంజైమ్, ఎంజైమ్ యొక్క ఉత్ప్రేరణ క్రియాశీలతను ప్రోత్సాహపరచును.

10.4 జియోలైట్ ఉత్ప్రేరకము (Zeolite Catalysis):

జియోలైట్లను గూర్చి ప్రస్తావించని విజాతీయ ఉత్ప్రేరక వివరాలు అసంపూర్ణముగా ఉండును. జియోలైట్స్ మైక్రోఫెరస్ స్ఫటికములు హైడ్రేటెడ్ అల్యూమినో సిలికేట్ లు, సిలికాన్ మరియు అల్యూమినియం టెట్రా హైడ్రేటును తయారు చేయబడినవి. సుమారు 50కి పైగా సహజ జియోలైట్లు మరియు 150కి పైగా కృత్రిమ జియోలైట్లు ఉన్నాయి. సిలికాన్ అనునది టెట్రావేలంట్ మరియు అల్యూమినియం ట్రై వైలెంట్ జియోలైట్ మ్యాట్రిక్స్‌లు బుణావేశమును పొంది యుండును. ఎక్కువ బుణావేశమును సమతుల్యము చేయుటకు నిర్ధిష్ట పరిధిలో H^+ లేక Na^+ అయానుల వంటి ధన అయానులను కూడికగా కలిగియుండును. ప్రోటాన్లను తీసుకొనిపోవు జియోలైట్లు ఘన ఆమ్ల ఉత్ప్రేరకములుగా ఉపయోగపడును మరియు భారహైడ్రోకార్బనుల నుండి గ్యాసోలిన్, డీజిల్ మొదలగు భిన్న పదార్థములుగా వియోగము చెందించుటకు పెట్రోలియ రసాయన పరిశ్రమలో అధికముగా ఉపయోగింతురు Na^+ అయానులను కొనిపోవు జియోలైట్‌లను మూల ఉత్ప్రేరకములుగా ఉపయోగింతురు.

జియోలైట్స్ యొక్క ముఖ్యమైన ఉపయోగము వాటి ఆకార ఎంపిక నైపుణ్యము జియోలైట్లలో క్రియాశీల కేంద్రములనబడు ప్రోటానులు వాటి రంధ్రములలో నుండును. కాబట్టి జియోలైట్లు రంధ్రముల లోపల మాత్రమే చర్యజరుగును.

క్రియా జనకముల ఎంపిక (Reactant selectivity):

క్రియాజనక మిశ్రమములలో నుండు పెద్ద అణువులు జియోలైట్స్‌లలో నుండు క్రియాశీల కేంద్రకములను చేరుటను అడ్డుకొను ఇటువంటి ఎంపికను క్రియా జనక ఆకార ఎంపిక అందురు.

పరివర్తన స్థితి ఎంపిక (Transition state selectivity):

జియోలైట్ యొక్క రంధ్రములు పరిమాణముతో పోలిస్తే చర్య యొక్క పరివర్తనస్థితి అణువు పెద్దదిగా ఉంటే అప్పుడు క్రియాజన్యము ఏర్పడదు.

క్రియాజన్య ఎంపిక (Product selectivity):

కొన్ని క్రియాజన్య అణువులు చాలా పెద్దవిగా ఉండి జియోలైటు రంధ్రం నుండి బయట వ్యాపించుటకు వీలుకానప్పుడు ఇటువంటి సమస్య ఏర్పడును.

దశ బదిలీ ఉత్ప్రేరణ (Phase Transfer catalysis):

ఒకవేళ ఒక చర్య యొక్క క్రియాజనకము ఒక ద్రావణంలో నుండి మరొక క్రియా జనకము వేరొక ద్రావణములో ఉండిన, ద్రావణిలు ఒకదానితో ఒకటి స్పష్టముగా కలువకపోయిన వాటిమధ్య చర్య చాలా మెల్లగా జరుగును. ద్రావణములు వేరు వేరు దశలను ఏర్పరచినపుడు క్రియాజనకములు చర్యనొందుటకు సరిహద్దును దాటి పోవలయును. కానీ క్రియాజనకములు సరిహద్దును దాటిపోవుట సులభము కాదు. అటువంటి సందర్భములలో రెండింటిలోను స్పష్టముగా కలియునటువంటి మూడవ ద్రావణము చేర్చబడును. కాబట్టి సరిహద్దు దశ తొలగించబడి, స్వేచ్ఛగా కలియును మరియు త్వరగా చర్యనొందును. అయితే క్రియా జన్యములను పెద్ద మొత్తములో తయారు చేయునప్పుడు మూడవ ద్రావణమును ఉపయోగించుట సౌలభ్యమైనదికాదు మరియు ఖరీదైనది. అటువంటి సమస్యలకు దశబదిలీ ఉత్ప్రేరణ సామాన్య పరిష్కారాన్ని అందజేయును. ఇది ద్రావణముల ఉపయోగమును నివారించును. ఇది రెండవ క్రియాజనకము ఉన్నచోటుకు ఒక ద్రావణము నుండి వేరొక

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 89 04-03-2023 14:44:07

ద్రావణమునకు క్రియాజనకముల సరఫరాకు తోడ్పడుటకు దశబదిలీ ఉత్ప్రేరకమును సూచించును. క్రియా జనకములను దగ్గరగా తీసుకొని వచ్చినపుడు త్వరగా చర్యనొందును మరియు క్రియా జన్యమును ఏర్పరచును.

ఉదాహరణ:

క్రింది చర్యలో Cl^- మరియు CN^- బదిలీనొందును.

$$\underset{\text{సేంద్రియదశ}}{R\text{-}Cl} + \underset{\text{జలదశ}}{NaCN} \rightarrow \underset{\text{సేంద్రియదశ}}{R\text{-}CN} + \underset{\text{జలదశ}}{NaCl}$$

R-Cl=1- క్లోరో ఆక్టేన్

R-CN=1- క్లోరో ఆక్టేన్ల

1- క్లోరో ఆక్టేన్ల రెండుదశల మిశ్రమమును జలసోడియం సైనైడ్‌తో చాలారోజులపాటు నేరుగా వేడిచేసినను 1- సైనో ఆక్టేన్ లభించదు. అయితే టెట్రా ఆల్కైల్ అమ్మోనియం క్లోరైడ్ వంటి క్వాటర్‌నరి (Quaternary) అమ్మోనియం లవణములన కొద్ది మొత్తంలో కలిపిన, ఒకటి లేక రెండు గంటల తరువాత 100% నకు పైగా 1- సయనో ఆక్టేన్ త్వరగా బదిలిచెందును. ఈ చర్యల టెట్రా ఆల్కైల్ అమ్మోనియం ధన అయాను జల విరోధి మరియు జలమిత్ర కొనలను కలిగి జలదశ నుండి సేంద్రియ దశకు దాని జలమిత్ర కొనను ఉపయోగించుకొని CN^- లను సరఫరా చేయును మరియు 1- క్లోరో ఆక్టేన్‌తో చర్యకు సహకరించును అది క్రింది విధముగా నుండును:

$$\underset{\text{జల దశ}}{NaCN} + R_4N^+Cl^- \rightarrow \underset{\text{సేంద్రియ దశకు పోవును}}{R_4N^+CN^-} + NaCl$$

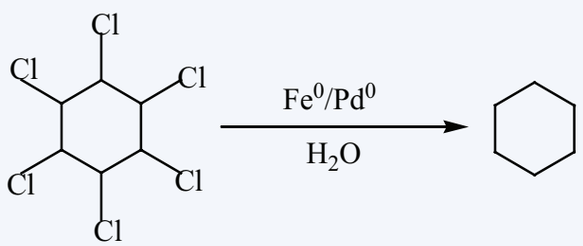
$$\underset{\text{రెండు సేంద్రియ దశలో నుండును}}{R_4N^+CN^-} + R\text{-}Cl \rightarrow \underset{\text{సేంద్రియ దశ ఇది జలదశకు పోవును } Cl^- \text{ ను తీసుకొనివచ్చును.}}{R\text{-}CN} + R_4N^+Cl^-$$

కాబట్టి దశ బదిలి ఉత్ప్రేరకము ఒక క్రియా జనకమును ఒక దశ నుండి మరొక దశకు రవాణా చేయుట వలన చర్యను వేగపరచును.

నానో ఉత్ప్రేరణ (Nano Catalysis):

Nano పదార్థములైన లోహ నానో రేణువులు, లోహ ఆక్సైడ్‌లు మొదలగువాటిని ఎక్కువ రసాయనిక మార్పులలోఉత్ప్రేరకముగ ఉపయోగింతురు. సజాతీయ మరియు విజాతీయ రెండు ఉత్ప్రేరణల లాభములను నానో ఉత్ప్రేరకములు పొందియుండును. సజాతీయ ఉత్ప్రరకముల వలె నానో ఉత్ప్రేరకము 100% ఎంపిక బదిలీ చేయును. అత్యధికమైన ఫలమును ఇచ్చును మరియు చాలా ఎక్కువ క్రియాశీలతను చూపును.విజాతీయ ఉత్ప్రేరకమువలె నానో ఉత్ప్రేరకములను పునరుత్పాదన మరియు పునర్ ఉపయోగమును కలిగియుండును నానో ఉత్ప్రేరకములు నిజముగా కరుగు విజాతీయ ఉత్ప్రేరకములు. నానో రేణువుల ఉత్ప్రేరణ చర్యకు ఉదాహరణము క్రింద ఇవ్వబడినది.

(i)



లిండేన్

Fe^0/Pd^0 : నానోబైమెటాలిక్ ఉత్ప్రేరకం(శూన్య సంయోజకత స్థితి)

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 90 04-03-2023 14:44:08

10.5 కొల్లాయిడ్, విక్షిప్త ప్రావస్థ మరియు విక్షేపణ యానకము (Colloid, Dispersion phase and dispersion medium)

ఒక పలుచని పొర ద్వారా చక్కెర, యూరియా లేక సోడియం క్లోరైడ్ ద్రావణములు విసరణము నొందును, కాని జిగురు, జెలటిన్, లేక గమ్ ద్రావణములు విసరణము (వ్యాప్తి) నొందవు, అనునది థామస్ గ్రాహమ్ కనుగొనెను. వారు ముందుగా గుర్తించిన సమ్మేళనాలను స్ఫటికాకారాలు అనియు తర్వాత గుర్తించిన సమ్మేళనాలకు కొల్లాయిడ్లు (గ్రీకు భాషలో kola- జిగురు eidos- వంటివి) అని పిలిచేవారు. ఎటువంటి పదార్థమైనను, దాని రేణువు పరిమాణం (particle size) 1-200nm వరకు తగ్గించుట మూలంగా కొల్లాయిడ్లుగా మార్చవచ్చునని వారు గ్రహించారు.

అందువల్ల, కొల్లాయిడ్ అనేది రెండు పదార్థాల సజాతీయ (homogeneous) మిశ్రమమగును, దీనిలో ఒక పదార్థం (చిన్న నిష్పత్తి) మరొక పదార్థంతో (అధిక నిష్పత్తి) విశ్లేషణనొందును.

ఒక కొల్లాయిడ్‌లో అధికంగా నుండు పదార్థమును విక్షేపణ యానకమనియు, మరియు తక్కువ మొత్తములో నుండు పదార్థమును విక్షేపణ ప్రావస్థ అందురు.

10.5.1 కొల్లాయిడల్ ద్రావణమును వర్గీకరించుట (Classifications of Colloidal solution)

బహుశా చాలా ముఖ్యమైన కొల్లాయిడల్ వ్యవస్థలో విక్షేపణ ప్రావస్థ ఘన పదార్థంగాను, విక్షేపణ యానకము ద్రవముగా ఉండును.

విక్షేపణ యానకము (dispersion medium) నీరుగా ఎన్నుకొనిన అట్టి కొల్లాయిడ్లను హైడ్రోసాల్ లేక అక్వాసాల్ అని పిలుతురు.

విక్షేపణ యానకం ఆల్కహాల్‌గా ఎన్నుకొనిన అట్టి కొల్లాయిడ్లను ఆల్కోసాల్ మరియు బెంజీన్ విక్షేపణ యానకంగా ఉన్నచో దానిని బెంజోసాల్ అని పిలుతురు.

విక్షిప్త ప్రావస్థ (dispersal phase) మరియు (dispersion medium) విక్షేపణ యానకముల మధ్య పనిచేయు బలముల ఆధారంగా మరొక విధముగా కొల్లాయిడ్లు వర్గీకరించుదురు.

లియో ఫిలిక్ కొల్లాయిడ్లలో విక్షేపణ యానకం మరియు విక్షిప్త ప్రావస్థ మధ్య ఖచ్చితమైన, ఆకర్షణీయమైన బలం లేదా అనుబంధం ఏర్పడును. ఉదాహరణములు : ప్రోటీన్లు యొక్క సాల్ మరియు స్టార్చ్. అవి అధిక స్థిరత్వమును కలిగియుండును మరియు సులభముగా అవక్షేపము నొందవు. అవక్షేపము నొందిన తరువాత కూడా విక్షేపణ యానకమును చేర్చి కొల్లాయిడ్ ద్రావణముగా తిరిగిపొందవచ్చును.

ద్రావణి నిరోధక లియోఫోబిక్ (lyophobic) కొల్లాయిడ్లలో విక్షేపన ప్రావస్థ మరియు విక్షేపణ యానకము మధ్య ఎటువంటి ఆకర్షణ బలము ఉండదు. అది తక్కువ స్థిరత్వము గలిగియుండును. మరియు త్వరగా అవక్షేపము నొందును. అయిన విక్షేపణ యానకము చేర్చినా కూడా కొల్లాయిడ్లుగా మార్చుటకు వీలుకాదు. ఒక ప్రత్యేక కాలవ్యవధిలో అది స్వయంగా గట్టిపడును (coagulation) వీటిని అద్విగత సాల్ అని అందురు.

ఉదాహరణములు : బంగారు వెండి ప్లాటినం మరియు రాగి యొక్క సాల్‌లు.

విక్షిప్త ప్రావస్థ మరియు విక్షేపణ యానకముల భౌతిక స్థితులు ఆధారంగా కొల్లాయిడ్ల రకాలు పట్టికలో ఇవ్వబడినవి.

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 91 04-03-2023 14:44:08

విక్షేపణ ప్రావస్థ మరియు విక్షేపణ యానకముల భౌతిక స్థితి ఆధారంగా కొల్లాయిడ్ల వర్గీకరణ

క్ర.సంఖ్య.	విక్షేపణ యానకము	విక్షిప్త ప్రావస్థ	కొల్లాయిడ్ యొక్క నామము	ఉదాహరణలు
1.	వాయువు	ద్రవము	ద్రవ ఏరోసోల్	పొగమంచు, ఏరోసోల్ స్ప్రే (పిచికారి)
2.	వాయువు	ఘనము	ఘన ఏరోసోల్	పొగలు, దూళి వంటి కాలుష్యాకాలు
3.	ద్రవము	వాయువు	నురుగు	మదించిన క్రీము, క్షవర(క్రీము సోడానీరు, నురుగు
4.	ద్రవము	ద్రవము	ఎమల్షన్	పాలు, క్రీము, మాయోనైస్
5.	ద్రవము	ఘనము	సోల్	ఇంకు, పెయింట్లు, బంగారు కొల్లాయిడల్
6.	ఘనము	వాయువు	ఘన నురుగు	ప్యూమిస్ రాళ్ళు, నురుగు, బ్రెడ్
7.	ఘనము	ద్రవము	జెల్	వెన్న, జున్ను
8.	ఘనము	ఘనము	ఘన సోల్	ఓపల్స్, రత్నాలు, రంగు గాజులు, మిశ్ర లోహాల కొల్లాయిడ్లు, విక్షేపణ యుటిలి

10.5.2 కొల్లాయిడ్లను తయారుచేయుట (Preparation of Colloids)

అనేక లియోఫిలిక్ పదార్థాలను నీటిలో వేడిచేయడం ద్వారా కొల్లాయిడల్ ద్రావణములను తయారు చేయవచ్చును. రబ్బరు బెంజీన్‌తో మిశ్రమం చెంది కొల్లాయిడ్ ద్రావణం తయారగును. సబ్బులకు నీటిని కలిపితే అయత్నీకృతంగా కొల్లాయిడ్ ద్రావణం తయారగును.

సాధారణంగా, ఈ క్రింది పద్ధతుల ద్వారా కొల్లాయిడ్లను తయారు చేస్తారు.

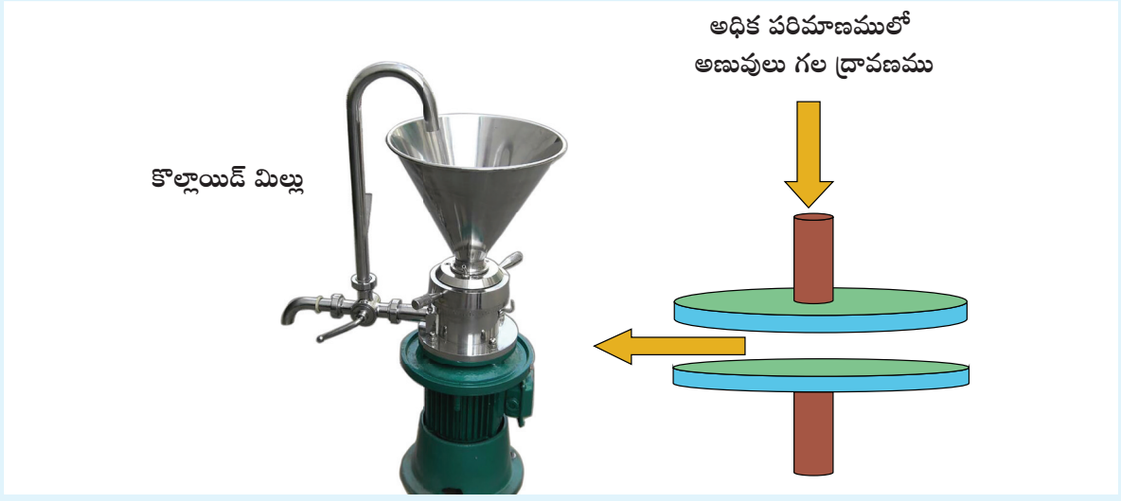
1. విక్షేపణ పద్ధతి (Dispersion methods) : ఈ పద్ధతిలో పెద్ద రేణువులను కొల్లాయిడల్ పరిమాణంగా విరగగొట్టబడును.
2. సాంద్రీకరణ పద్ధతి (Condensation method) : ఈ పద్ధతిలో చిన్న పరమాణువు లేక అణువులను పెద్ద కొల్లాయిడల్ పరిమాణ రేణువుగా మార్చబడును.

1) విక్షేపణ పద్ధతి (Dispersion methods)

(i) యాంత్రిక విక్షేపణము (Mechanical Dispersion)

కొల్లాయిడ్‌మిల్ నుపయోగించి, ఘనమును కొల్లాయిడల్ పరిమాణంగా రుబ్బబడును. ఈ కొల్లాయిడల్ మిల్‌లో రెండు పలకలు వ్యతిరేకదిశలో అతిఎక్కువ వేగముతో 7000 భ్రామకము/నిమిషమునకు త్రిప్పబడును.

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 92 04-03-2023 14:44:08

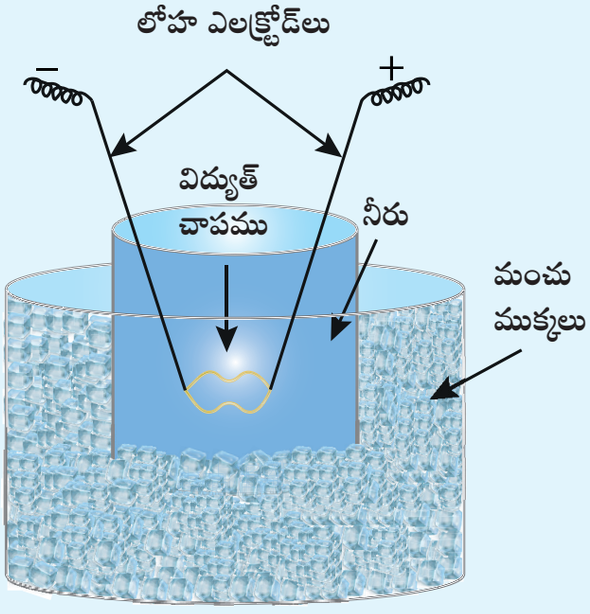


పటము 10.8 కొల్లాయిడల్ మిల్

రెండు పలకల మధ్య దూరమును సరిచేయడం ద్వారా కావలసిన కొల్లాయిడల్ పరిమాణాన్ని పొందవచ్చును. ఈ పద్ధతిలో ఇంకు, మరియు గ్రాఫైట్ వంటి కొల్లాయిడల్ ద్రావణమును తయారు చేయుదురు.

(ii) విద్యుత్ విక్షేపణం (Electro Dispersion:)

ప్లాటినం యొక్క మొట్టమొదటిసారిగా 1898లో గోధుమరంగు గల కొల్లాయిడ్ల ద్రావణమును జార్జ్ బ్రిడిగ్ తయారుచేశారు. చుట్టూ మంచుగడ్డను ఉంచి మధ్య గల నీటిలో ఉంచబడిన ప్లాటినం ఎలక్ట్రోడుల మధ్య ఒక విద్యుత్ ఆర్క్ తగిలించబడి యుండును. 1 amp /100 V విద్యుత్ ప్రవహింజేసి ఉత్పత్తి చేయబడు విద్యుత్ ఆర్క్ లోహమును (ఆవిరి) భాష్పముగా మార్చును. ఇది శీఘ్రముగా చల్లారి (సాంద్రీకరించి) కొల్లాయిడల్ ద్రావణముగా ఏర్పడును. ఈ పద్ధతిని ఉపయోగించి రాగి, వెండి, బంగారు, ప్లాటినం వంటి వేర్వేరు లోహముల కొల్లాయిడల్‌ను తయారుచేయుదురు. కొల్లాయిడల్ ద్రావణమును స్థిరత్వంనొందుట కొరకు క్షార హైడ్రాక్సైడ్లు స్థిరీకరించు కారణిగా చేర్చుదురు. స్వీడ్‌బర్గ్ అనువారు ఈ పద్ధతిలో కొన్ని మార్పులను ఏర్పరిచారు. ద్రవముల యొక్క రసాయనిక వినియోగము నిరోధించుటకు అధిక పౌనఃపున్య గలిగిన ప్రత్యామ్నాయ విద్యుత్ (alternating current) ప్రవాహమునుపయోగించి, పెంటేన్, ఈథర్ మరియు బెంజీన్ వంటి సులభంగా మండే, నిర్జల ద్రావణముల యొక్క కొల్లాయిడల్ ద్రావణమును వారు తయారు చేస్తారు.

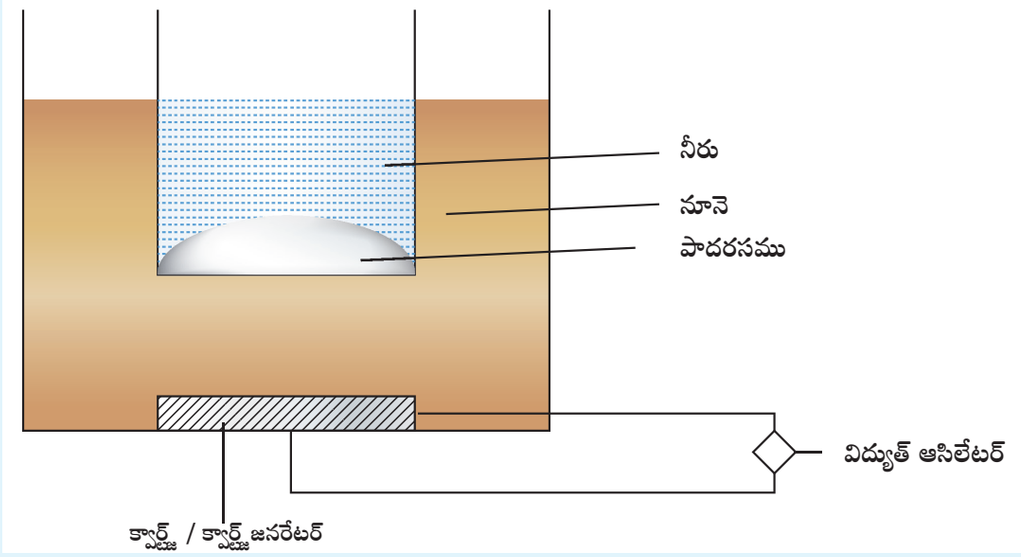


పటము 10.9 బ్రిడిగ్ పద్ధతి

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 93 04-03-2023 14:44:12

(iii) అతిధ్వని విక్షేపణ (Ultrasonic dispersion)

20 kHz (వినగల పరిమితి) కన్నా అధిక పౌనఃపున్యము గలిగిన శబ్దతరంగములను ఉపయోగించి అధికపరిమాణం గల అవలంబన ముతకలను కొల్లాయిడల్ పరిమాణంగా మార్చవచ్చును.



పటము 10.10 అతిధ్వని విక్షేపణ

క్లాస్ (Claus) అనువారు పాదరసమును అధిక పౌనఃపున్య గలిగిన అతిధ్వని కంపనాలకు లోనైనపుడు పాదరస కొల్లాయిడ్‌ను తయారు చేస్తారు. జనరేటరు వల్ల ఉత్పత్తి చేయబడు అతిధ్వని కంపనాలు నూనెగు వ్యాపించి, పాత్రలో నీటితో నుంచబడిన పాదరసమునకు బదిలీ చేయును.

(iv) పెప్టైజేషన్ (Peptisation)

సరియైన విద్యుద్విశ్లేష్యాలను చేర్చుట వల్ల, అవక్షేపము నొందిన రేణువులను కొల్లాయిడల్ స్థితికి మార్చవచ్చును. ఈ పద్ధతిని పెప్టైజేషన్ అని పిలుతురు మరియు చేర్చిన విద్యుద్విశ్లేష్యన్ని పెప్టైసింగ్ లేక విశ్లేషణకారి అందురు.

$$\underset{\text{అవక్షేపము}}{AgCl} \xrightarrow{HCl} \underset{\text{కొల్లాయిడ్}}{AgCl}$$

2) సాంద్రీకరణ పద్ధతి (Condensation Methods)

కొల్లాయిడ్లు ఏర్పరచుటకు కావలసిన పదార్థములు, చిన్న పరిమాణం గల రేణువులు, అణువులు లేక అయాన్లుగా ఉన్నచో, వాటిని సాంద్రీకరణ పద్ధతి ఉపయోగించి కొల్లాయిడ్ రేణువు పరిమాణంగా మార్చుదురు. కొల్లాయిడ్ పరిమాణంగా తయారు చేయునపుడు చాలా జాగ్రత్త వహించుట అవసరం లేకుంటే అది అవక్షేపముగా మారును. కొల్లాయిడల్‌ను తయారుచేయు రసాయన పద్ధతులు క్రింద ఇవ్వబడినవి.

(i) ఆక్సీకరణము (Oxidation)

కొన్ని అలోహముల యొక్క కొల్లాయిడల్ ద్రావణములు (Sols) ఈ పద్ధతిలో తయారుచేయుదురు.

(a) హైడ్రాయోడిక్ ఆమ్లమును అయోడిక్ ఆమ్లముతో చేర్చినపుడు I_2 కొల్లాయిడ్ లభించును.

$$HIO_3 + 5HI \rightarrow 3H_2O + 3I_2(Sol)$$

(b) H_2Se ద్రావణము గుండా O_2 ను ప్రవహింపజేయునపుడు సెలెనియమ్ సాల్ ఏర్పడును.

$$2H_2Se + O_2 \rightarrow 2H_2O + 2Se(sol)$$

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 94 04-03-2023 14:44:13

(ii) క్షయీకరణము (Reduction)

అనేక సేంద్రియ కారకములైన ఫినైల్ హైడ్రోజిన్, ఫార్మాల్‌డిహైడ్ మొదలగు వాటిని సోల్ తయారుచేయుటకు వాడుదురు. ఉదాహరణకు బంగారు సోల్‌ను ఆరిక్ క్లోరైడు, ఫార్మాల్డీహైడుతో క్షయీకరించినపుడు ఏర్పడును.

$$2AuCl_3+3HCHO+3H_2O \rightarrow 2Au(sol)+6HCl+3HCOOH$$

(iii) జల విశ్లేషణము (Hydrolysis)

ఈ పద్ధతిలో క్రోమియం మరియు అల్యూమినియం వంటి లోహముల యొక్క హైడ్రాక్సైడ్ కొల్లాయిడ్లును తయారుచేయుదురు.

ఉదాహరణకు (For Example)

$$FeCl_3+3H_2O \rightarrow Fe(OH)_3+3HCl$$

(iv) ద్వంద్వ వియోగము (Double decomposition)

ఈ పద్ధతిలో నీటిలో కరుగని కొల్లాయిడ్లు (sols) ను తయారు చేయుటకు వాడుదురు. ఆర్సినిక్ ఆక్సైడ్ ద్రావణము గుండా హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ వాయువును సరఫరా చేయునపుడు పసుపు రంగు గల ఆర్సినిక్ సల్ఫైడ్ కొల్లాయిడ్ లభించును.

$$As_2O_3+3H_2S \rightarrow As_2S_3+3H_2O$$

(v) వియోగము (Decomposition)

సజల సోడియం సల్ఫేటు ద్రావణముతో కొన్ని బిందువుల ఆమ్లమును చేర్చినపుడు సోడియం సల్ఫేట్ వియోగము చెంది నీటిలో కరుగని స్వేచ్ఛ సల్ఫర్ పరమాణువులు (ఒక్కటై) కలసి ఒక చిన్న గుత్తి లాగా (clusters) ఏర్పడును. కొల్లాయిడల్ రేణువులను ఏర్పరుచు ఈ యొక్క గుత్తులు (clusters) వాటి పరిమాణాన్ని బట్టి ద్రావణమునకు నీలం, పసుపు మరియు ఎర్రని వంటి వేర్వేరు రంగులను ఇవ్వబడును.

$$S_2O_3^{2-}+2H^+ \rightarrow \underset{sol}{S}+H_2O+SO_2$$

3) ద్రావణిని బదిలీ చేయడం ద్వారా (By exchange of solvent)

పాస్పరస్ లేక సల్ఫర్ వంటి కొన్ని సమ్మేళనాలను, ఆల్కహాల్‌లో కరిగించి, కరిగిన ద్రావణములో నీటిని చేర్చుటవల్ల ఈ కొల్లాయిడల్ ద్రావణము తయారగును. ఇది నీటిలో కరుగకపోవడం కారణం వల్ల కొల్లాయిడ్‌ల్ ద్రావణములు ఏర్పడును.

ఆల్కహాల్‌లో యుండు P + నీరు $\rightarrow P_{sol}$.

10.5.3 కొల్లాయిడ్లను శుద్ధీకరించుట (Purification of colloids)

కొల్లాయిడ్లను వేర్వేరు పద్ధతిలో తయారుచేయుట వలన కొల్లాయిడల్ ద్రావణములో మలినములు ఉండుటకు అవకాశమగును. వాటిని తొలగించక పోయినా అవి కొల్లాయిడల్ ద్రావణమును అస్థిరత్వము మరియు అవక్షేపము చెందించును. దీనినే గట్టిపడుట (coagulation) అందురు. అందువల్ల కొల్లాయిడ్ యొక్క స్థిరత్వమును పెంచుటకు మలినాలైన ఎలోక్ట్రోలైటు (విద్యుద్విశ్లేష్యం) ను ముఖ్యంగా తొలగించవలెను. కొల్లాయిడ్ల ద్రావణమును ఈ క్రింద విధానముగా శుద్ధీకరించుదురు.

(i) డయాలసిస్ (ii) ఎలక్ట్రో డయాలసిస్ (iii) అల్ట్రాపిల్ ట్రేషన్.

(i) డయాలిసిస్ (Dialysis)

1861వ సంవత్సరమున T. గ్రాహం (T. Graham) అనువారు అర్ధపారగమ్య త్వచము (semipermeable) నుపయోగించి కొల్లాయిడల్‌లో నుండు విద్యుద్విశ్లేష్యమును వేరుచేశారు, ఈ పద్ధతిలో కొల్లాయిడల్ ద్రావణమును

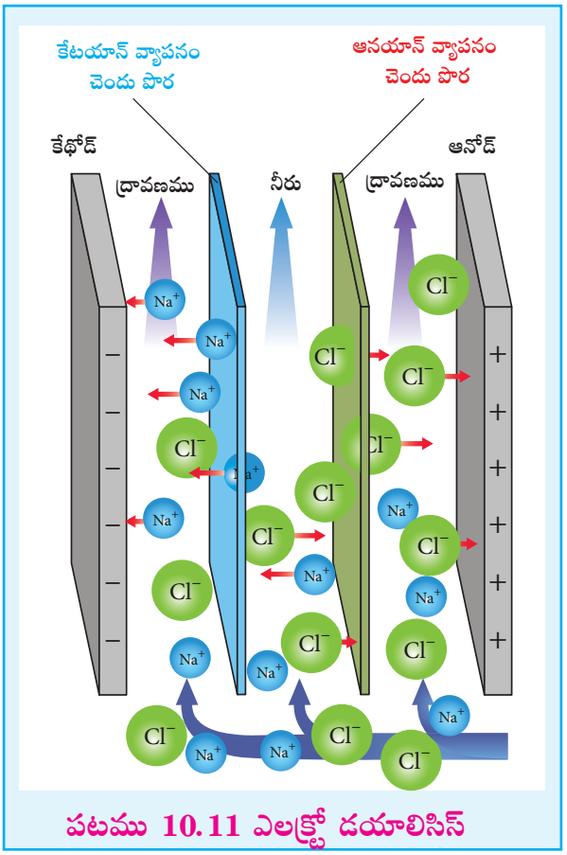
03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 95 04-03-2023 14:44:13

ఒక అర్ధపారగమ్యత్వచము గల సంచిలో తీసుకుందురు. దీనిని ప్రవహించే నీటిలో యుంచుదురు. విద్యుద్విశ్లేష్యాలు వితరణము (diffusion) నొందిపొర యొక్క అవతలవైపుకు నీటిచే బహిర్గింపబడును.

మీకు తెలుసా? మూత్రపిండము పనిచేయకపోవడం వల్ల విద్యుద్విశ్లేష్యంల గాఢత రక్తములో ఎక్కువై విషపూరిత స్థాయికి చేరును. రోగి యొక్క రక్తమును డయాలసిస్ ద్వారా పునఃచక్రీయం చేయుదురు. ఐసోటోనిక్ ఉప్పు ద్రావణములో నుంచబడిన, తగిన పొడవైన అర్ధపారగమ్యత గొట్టము గుండా రక్తము ప్రవహింపజేసి డయాలిసిస్ చికిత్స చేయుదురు.

ii) ఎలక్ట్రో డయాలసిస్ (Electrodialysis)

కొల్లాయిడల్ ద్రావణములో విద్యుత్ క్షేత్రమును నుంచినపుడు (ఎలక్ట్రోలైట్) విద్యుద్విశ్లేష్యాలను తొలగించు వేగము ఎక్కువగును. విద్యుద్విశ్లేష్య కలిగిన మలినముగా భావించు కొల్లాయిడ్ ద్రావణమును రెండు డయాలైసింగ్ పొరతో చుట్టబడయుండి నీటిచే నింపబడిన రెండు గదుల మధ్య ఉంచి విద్యుత్తును ప్రసరించినపుడు మలినాలు నీటి గదులు గుండా చలించి అప్పటికప్పుడు తొలగించబడును. ఈ పద్ధతి డయాలసిస్ కన్నా వేగవంతమైనది. విద్యుత్ శక్తినుపయోగించి ఎలక్ట్రోలైట్ యొక్క విసరణ రేటు పెంచబడును.



పటము 10.11 ఎలక్ట్రో డయాలిసిస్

iii) అల్ట్రా పిల్ ట్రేషన్ (విద్యుత్ విశ్లేష్యం) (అతి సూక్ష్మ నిర్గలనం) (Ultrafiltration)

సాధారణ వడపోత కాగితము యొక్క రంధ్రములో కొల్లాయిడల్ ద్రావణములను చలించుటకు అనుమతించును. అల్ట్రాపిల్ట్రేషన్‌లో పొరలను "కొల్లాడియోన్ సెల్లోపాస్" లేక విసికింగ్ నుపయోగించి తయారు చేయుదురు. కొల్లాయిడల్ ద్రావణమును అటువంటి వడపోతచే వడగట్టిన కొల్లాయిడల్ రేణువులు వడపోత కాగితం (filter) పై వేరగును, మరియు మలినాలు కడిగే నీటిచే తొలగించబడును. ఈ పద్ధతిలో పీడనమును కలిగించడం ద్వారా వేగవంతము చేయవచ్చును. అల్ట్రా ఫిల్టర్ (ultrafilter) నిర్గలని ద్వారా ఎలక్ట్రోలైట్ (విద్యుద్విశ్లేష్యం) నుండి కొల్లాయిడల్ రేణువులను వడగట్టి విభజించు దానినే అల్ట్రాఫిల్ట్రేషన్ (అతి సూక్ష్మ నిర్గలనం) అందురు. ఆల్కహాల్ మరియు నీటి యొక్క మిశ్రణములో 4% నైట్రోసెల్యూలోస్‌ను కొల్లాడియోన్ (Collodion) అందురు.

10.5.4 కొల్లాయిడ్స్ యొక్క ధర్మములు (Properties of Colloids)

1) రంగు (Colour)

ఒక కొల్లాయిడ్ యొక్క రంగు, ఆ పదార్థము ఎక్కువగా ఉన్నపుడు పొందగలిగిన రంగు ఎల్లపుడు ఒకే విధంగా ఉండదు. ఉదాహరణకు సజల పాలు యొక్క రంగు పరావర్తన కాంతిలో నీలిరంగుగాను, ప్రసారం చేయబడిన కాంతితో ఎర్రగా కనిపించును.

కొల్లాయిడ్ల యొక్క రంగు క్రింద ఇవ్వబడిన కారకాలపై ఆధారపడి యుండును.

(i) తయారించు విధానము.

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 96 04-03-2023 14:44:14

(ii) కాంతి మూలాధారముల యొక్క తరంగధైర్ఘ్యము.

(iii) కొల్లాయిడ్‌ల్ రేణువుల యొక్క పరిమాణం మరియు ఆకారము.

(iv) పరావర్తనము చెందిన కాంతి నుండి లేక ప్రసరింపజేసిన కాంతి నుండి దేనిలో పరిశీలకుడు వీక్షించునో వాటిపై ఆధారపడి యుండును.

2) పరిమాణం (Size)

కొల్లాయిడల్ రేణువుల యొక్క పరిమాణం 1nm (10^{-9}m) నుండి 1000 nm (10^{-6}m) వ్యాసం వరకు పరిధిలో నుండును.

3) కొల్లాయిడల్ ద్రావణములు రెండు వేర్వేరు దశలను గలిగిన విజాతీయ స్వభావం అగును.

సూక్ష్మనిర్గలనం (ultrafiltration) డయాలిసిస్ మరియు సూక్ష్మఅపకేంద్ర యంత్రం (ultracentrifuging) వంటి ప్రయోగ పరిశీలనలు కొల్లాయిడ్ ద్రావణాలను విజాతి వ్యవస్థగా నిరూపించిననూ, నేటి అధునాతన ప్రయోగాలు మాత్రము కొల్లాయిడ్ ద్రావణాలు సరిహద్దు రేఖను కల్గినదిగానే పరిగణించబడుచున్నది.

4) వడపోత సామర్థ్యము (Filtrability)

సాధారణ వడపోత కాగితములో రంధ్రములు పెద్దదిగా యుండును. కొల్లాయిడల్ రేణువులు సులభముగా సాధారణ వడపోత కాగితము గుండా ప్రవేశించును.

5) గట్టిపడని స్వభావము (Non-Setting nature)

కొల్లాయిడల్ రేణువులు అధిక స్థిరత్వము కలిగియుండును అనగా గురుత్వాకర్షణ బలము ప్రభావితము చేయదు.

6) గాఢత మరియు సాంద్రత (Concentration and density)

కొల్లాయిడల్ ద్రావణములు సజలత్వమైనచో, అవి స్థిరత్వముగా ఉండును. యానకము యొక్క ఘనపరిమాణం తగ్గించునపుడు గట్టిపడుట స్కందనం (coagulation) జరుగును. సామాన్యముగా గాఢత తగ్గినపుడు కొల్లాయిడ్ల యొక్క సాంద్రత తగ్గును.

7) విసరణ సామర్థ్యము (Diffusability)

నిజ ద్రావణమువలే గాక కొల్లాయిడల్ రేణువులు పొరల గుండా తక్కువగా విసరణనొందును.

8) కణాధార ధర్మాలు (Colligative properties)

కొల్లాయిడల్ ద్రావణములు కణాధార ధర్మములను ప్రదర్శించును, అనగా మరుగు స్థాన ఉన్నతి, ఘనీభవన స్థాన నిమ్నత మరియు ద్రవాభీసరణ పీడనము తక్కువగుట కొల్లాయిడల్ రేణువుల యొక్క అణుభారమును గణించుటకు ద్రవాభీసరణ పీడన విలువను ఉపయోగించెదురు.

9) కొల్లాయిడల్ రేణువుల యొక్క ఆకారము

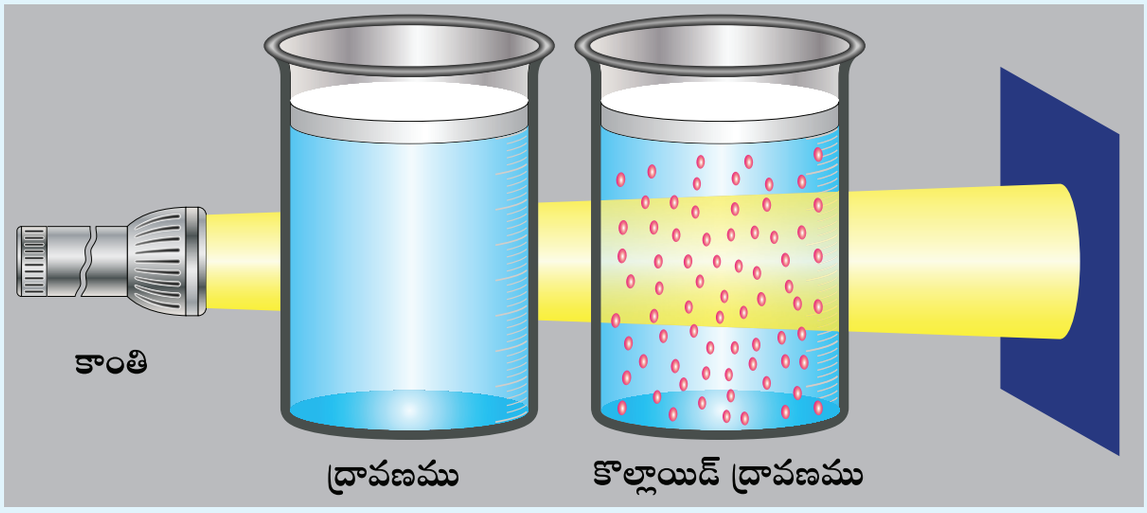
కొల్లాయిడల్ రేణువుల యొక్క వేర్వేరు ఆకారమును తెలుసుకోవడం అధిక ఆసక్తికరముగా ఉండును కొన్ని ఉదాహరణలు క్రింద ఇవ్వబడినవి.

కొల్లాయిడల్ రేణువులు	ఆకారము
As_2S_3	గుండ్రంగా
$Fe(OH)_3$ కొ.ద్రా. నీలి బంగారు కొ.ద్రా.	బింబాకారము లేదా పలక ఆకారము
W_3O_5 కొ.ద్రా. టంగుస్టిక్ ఆమ్లం కొ.ద్రా	దండాకారము

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 97 04-03-2023 14:44:14

10) ధృక్ ధర్మములు (Optical property)

కొల్లాయిడ్లు దృక్ ధర్మములను పొంది యుండును. ఒక సజాతి ద్రావణమును కాంతి దిశలోనే చూసినప్పుడు, అది స్పష్టంగా (Clear) కనిపించును. కానీ ఇది లంబ దిశలో చీకటి (Dark) గా కనిపించును.



పటము 10.12 టిండాల్ ప్రభావము

అయిన కొల్లాయిడల్ ద్రావణము గుండా కాంతి ప్రసరించునపుడు అది అన్ని దిశల్లోను పరిక్షేపణము (scattered) లేక వెదజల్లబడును. ఈ ఫలితాన్ని మొట్టమొదట ఫారెడే పరిశీలించెను. కానీ టిండాల్ దీనిని వివరముగా పరిశోధనజేశెను. అందువల్ల దీనిని టిండాల్ ఫలితము అందురు..

కొల్లాయిడల్ రేణువులు కాంతి యొక్క ఒక భాగమును శోషించబడును మరియు కాంతిలో మిగిలిన భాగమును కొల్లాయిడల్ యొక్క ఉపరితలం నుండి అన్ని దిశలకు వెదజల్లింపబడును. అందువల్ల కాంతి యొక్క మార్గము స్పష్టం చేయును.

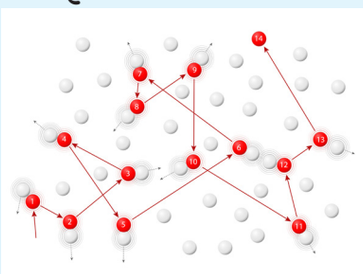
11) గతిక స్వభావము (Kinetic property)

నీటిలో తేలియాడు పుప్పొడి రేణువులను అతి సూక్ష్మదర్శిని ద్వారా వీక్షించునపుడు అవి క్రమరహితంగా (random) అస్తవ్యస్త (zigzag) చలనమును కలిగి యున్నదని, రాబర్ట్ బ్రౌన్ కనుగొన్నారు. ఈ ప్రక్రియను కొల్లాయిడల్ రేణువుల యొక్క బ్రౌనియన్ చలనము (Brownian movement) అని అందురు. దీనిని క్రింది విధంగా వివరించవచ్చును. కొల్లాయిడల్ రేణువులు నిరంతరముగా విక్షేపణ యానక అణువులలో ఢీ కొట్టుకొనుటవల్ల అవి క్రమరహితంగా, అస్తవ్యస్తతో (zigzag) నిరంతరముగా చలించును.

బ్రౌనియన్ చలనము నుపయోగించి మనం,
(Brownian movement enables us)

1. అవగాడ్రో సంఖ్యను గణించవచ్చును.
2. ఉష్ణోగ్రత అధికమైనపుడు, రేణువులు నిలకడలేని అతివేగ చలనము (కదలిక) కూడా అధికరించినను, గతిక సిద్ధాంతము నిర్ధారించబడును.
3. కొల్లాయిడ్స్ యొక్క స్థిరత్వమును తెలుసుకొనవచ్చును. రేణువులు నిరంతరముగా అతివేగ, చలనముతో ఉన్నందు వల్ల ఒకటినొకటి దగ్గరగా చేరి సంధించుకొనబడవు అనగా రేణువు పై గురుత్వాకర్షణ బలం వలన రేణువులు దానిపై ప్రవర్తించుటను బ్రౌనియన్ చలనము అనుమతించదు.

బ్రౌనియన్ చలనము



పటం 10.13 బ్రౌనియాన్ చలనము

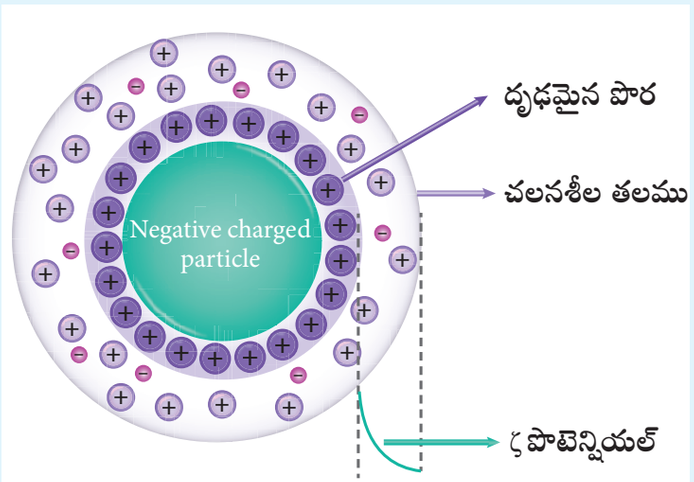
03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 98 04-03-2023 14:44:15

12) విద్యుత్ ధర్మము (Electrical property)

(1) హెల్మ్ హేల్ట్‌జు విద్యుత్ ద్వంద్వ పొర (Helmholtz double layer)

కొల్లాయిడల్ రేణువుల యొక్క ఉపరితలము ఒకే రకమైన అయానులను అధిశోధించుటకు కారణం, ప్రాధాన్యత అధిశోషణ అగును. ఈ పొర యానకము నందుగల వ్యతిరేక ఆవేశముగల అయానులను ఆకర్షించును ఫలితంగా సరిహద్దు వద్ద రెండు విద్యుత్ ద్వంద్వ పొరలను వేరుచేయునట్టుగా అమర్చబడి వుండును దీనిని హెల్మ్ హేల్ట్‌జు విద్యుత్ ద్వంద్వపొర అని అందురు.

సమీపములో ఉన్న రేణువులు ఒకే రకమైన ఆవేశము కలిగివుండటం వల్ల, అవి దగ్గరకు చేరవు మరియు సాంద్రీకరించవు. కావున ఇది కొల్లాయిడ్ల్ స్థిరత్వమును వివరించుటకు సహాయపడును.

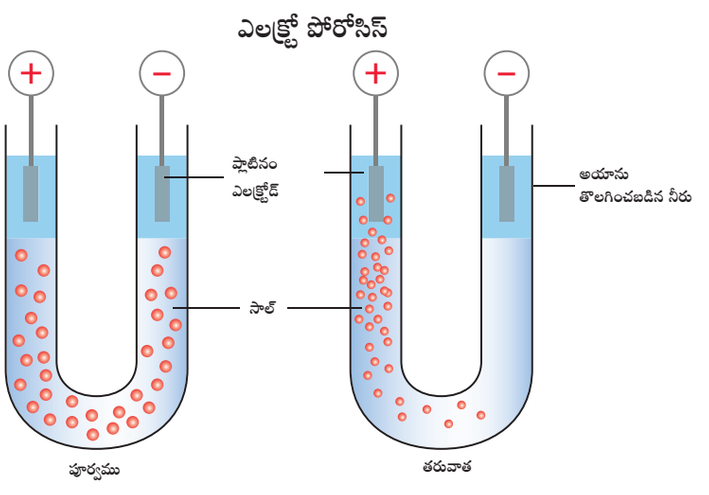


పటము 10.14 విద్యుత్ ద్వంద్వ పొర

(ii) ఎలక్ట్రో పోరోసిస్ (Electrophoresis)

నీటిని ఆకర్షించే (hydrophilic sol) కొల్లాయిడల్ ద్రావణములో ముంచబడిన రెండు ప్లాటినం ఎలక్ట్రోడుల గుండా విద్యుత్ శక్మమును అందజేయునపుడు విక్షేపణ రేణువులు ఏదైనా ఒక వైపుకు లేక వేరు ఎలక్ట్రోడుల వైపుకు చెలించును.

విద్యుత్ క్షేత్ర ప్రభావం వల్ల కొల్లాయిడల్ ద్రావణ రేణువులు వలస (migration) నొందు ప్రక్రియను ఎలక్ట్రో పోరోసిస్ లేక కెటా పోరోసిస్ అని అందురు. కొల్లాయిడల్ రేణువులు క్యాథోడు దగ్గర వలస నొందిన, అప్పుడు అవి ధనాత్మక + ఆవేశమును పొంది యుండును మరియు కొల్లాయిడల్ రేణువులు ఆనోడు దగ్గర వలస నొందిన, అప్పుడు అవి ఋణాత్మక (–) ఆవేశమును కలిగియుండును. కొల్లాయిడల్ ద్రావణ రేణువులు వలస దిశను బట్టి మనము సోల్ రేణువు యొక్క ఆవేశము నిర్ణయించగలము. అందువలన ఎలక్ట్రో పోరోసిస్‌ను సోల్ రేణువు యొక్క ఆవేశము కనుగొనుటకు ఉపయోగింతురు.



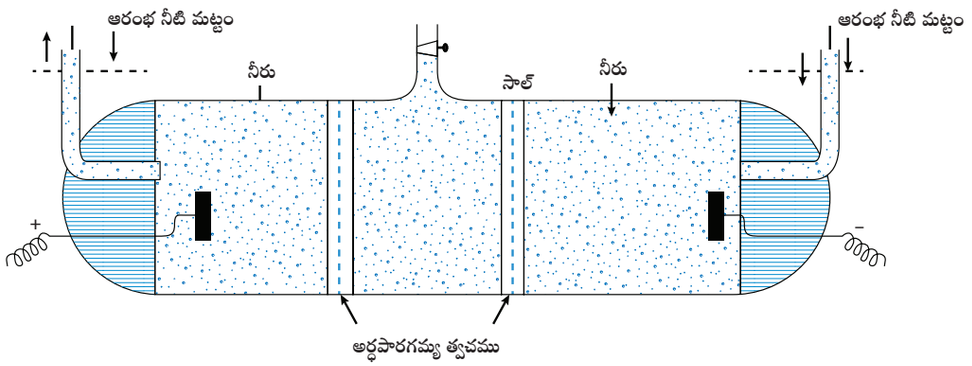
పటము 10.15 ఎలక్ట్రో పోరోసిస్

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 99 04-03-2023 14:44:17

ఎలక్ట్రో పోరోసిస్ ఉపయోగించి ఆవేశము కనుగొనబడిన సోల్ యొక్క ఉదాహరణలు ఈ క్రింది పట్టికలో ఇవ్వబడినవి.

ధన ఆవేశము గలిగిన కొల్లాయిడ్‌లు	ఋణ వేశము కలిగిన కొల్లాయిడ్‌లు
ఫెర్రిక్ హైడ్రాక్సైడ్	Ag, Au మరియు Pt
అల్యూమినియం హైడ్రాక్సైడ్	ఆర్సినిక్ సల్ఫైడ్
క్షార వర్ణములు	బంకమట్టి
హీమోగ్లోబిన్	స్టార్చ్

(iii) ఎలక్ట్రో ద్రవాభిసరణము (Electro osmosis)



పటము 10.16 ఎలక్ట్రో ద్రవాభిసరణము

ఒక సోల్ విద్యుత్‌పరంగా తటస్థముగా నుండును. అందువల్ల ద్రావణంలో యుండు విక్షేపణ రేణువులు యానకమునకు వ్యతిరేక సమాన ఆవేశము పొంది యుండును. కొల్లాయిడల్ రేణువుల యొక్క చలనము విద్యుత్‌క్షేత్ర ప్రభావంతో నిరోధించబడినది, యానకము సోల్ రేణువుల యొక్క వ్యతిరేక దిశలో కదులును విద్యుత్ శక్మ ప్రభావంతో విక్షేపణ యానకము కదలికను ఎలక్ట్రో ద్రవాభిసరణము (electro osmosis) అని అందురు.

13. స్కందనం లేదా అవక్షేపము (Coagulation or precipitation)

కొల్లాయిడల్ రేణువులు ఘనీభవించుట (flocculation) మరియు అడుగు భాగానచేరటం స్కందనం (coagulation) అని అందురు.

స్కందనం యొక్క వేర్వేరు విధానాలను క్రింద ఇవ్వబడినది.

(i) విద్యుద్విశ్లేష్యమును (electrolytes) చేర్చుట ద్వారా

(ii) ఎలక్ట్రో ఫోరోసిస్

(iii) వ్యతిరేక అవశేషముగల కొల్లాయిడ్‌లను మిశ్రమం చేయుట ద్వారా

(iv) మరిగించుట

(1) విద్యుద్విశ్లేష్యమును చేర్చుట (Addition of electrolytes)

ఒక ఋణావేశపు అయాను, ధనావేశము గలిగిన కొల్లాయిడ్లును అవక్షేపము నొందించును మరియు దీనికి

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 100 04-03-2023 14:44:18

విరుద్ధంగా (vice versa) కూడా ఉండును. అయాను యొక్క సంయోజకత అధికముగా ఉన్నచో అవక్షేపమునొందు సామర్థ్యము అధికమగును. ఉదాహరణకు కొన్ని (ధన మరియు ఋణ) కేటయాన్లు మరియు ఆనయాన్లు యొక్క అవక్షేప సామర్థ్యమును క్రింది వరుసక్రమంలో ఇవ్వబడింది.

$$Al^{3+} > Ba^{2+} > Na^{+}\text{ , అదేవిధంగా } [Fe(CN)_6]^{3-} > SO_4^{2-} > Cl^{-}$$

2 గంటల సమయములో, ఒక కొల్లాయిడల్ ద్రావణం అవక్షేపం నొందించుటకు కావలసిన కనిష్ట గాఢతను (మిల్లి మోల్స్/లీటరు) గణించుట వల్ల ఒక విద్యుత్‌ద్విశ్లేష్యం యొక్క అవక్షేప సామర్థ్యమును నిర్ణయించుదురు. ఈ విలువను ఘనీభవించు విలువ (flocculation value) అందురు. ఘనీభవించు విలువ తక్కువగా ఉన్నచో అవక్షేపణ విలువ అధికముగా నుండును.

(ii) ఎలక్ట్రో పోరోసిస్ (Electrophoresis)

ఎలక్ట్రో పోరోసిస్ జరుగునపుడు ఆవేశం పొందిన కొల్లాయిడల్ రేణువులు వ్యతిరేక ఆవేశము పొందిన ఎలక్ట్రోడుల వద్దకు చలించును, దీనికి కారణం కొల్లాయిడ్లు యొక్క ఆవేశము తటస్థీకరణం అగును. రేణువులు ఆవేశమును కోల్పోవుట వల్ల అది అవక్షేపము నొందును.

(iii) రెండు వ్యతిరేక ఆవేశము గలిగిన సోల్‌లను మిశ్రమం చేయుట ద్వారా (By mixing two oppositively charged sols)

వ్యతిరేక ఆవేశము గలిగిన కొల్లాయిడ్లు ఒకటిగా మిశ్రమం చేయునపుడు పరస్పర గడ్డకట్టడం జరుగుతుంది. రేణువుల యొక్క ఉపరితలం నుండి అయానుల వలస నొందుటయే దీనికి కారణం అగును.

(iv) మరిగించుట వల్ల (By boiling)

మరిగించినపుడు ఫీకొట్టుకోవడం అధికమగుట వల్ల కొల్లాయిడల్ రేణువులు కలసి తలంలో చేరును (అవక్షేపము నొందును).

14. రక్షణ చర్య (Protective action)

సామాన్యముగా, ద్రావణి వికర్షించే (lyophobic) కొల్లాయిడ్‌లు కొద్ది మొత్తంలో విద్యుద్విశ్లేష్యంలో ఉన్నచో సులభముగా అవక్షేపమగును. అయినా కొద్ది మొత్తపు ద్రావణని ఆకర్షించే (lyophillic colloid) కొల్లాయిడ్లును చేర్చివాటిని స్థిరీకరింపజేయుదురు. బంగారు కొల్లాయిడ్‌ల్ ద్రావణమును రక్షించుటకొరకు దానిలో కొద్ది జెలాటిన్‌ను చేర్చబడును.

కొల్లాయిడ్	బంగారు సంఖ్య
జెలాటిన్	0.005-0.01
గ్రుడ్డు ఆల్బుమిన్	0.08-0.10
అరబిక్ గామ్	0.1-0.15
బంగాళాదుంప స్టార్చ్	25

ఒక కొల్లాయిడ్ యొక్క రక్షించు సామర్థ్యమును తెలుసుకొనుటకు సిక్ మాండి (Zsigmondy) అనువారు గోల్డ్ సంఖ్య (gold number) అను పదమును ప్రవేశపెట్టారు. 10ml బంగారు (గోల్డ్) కొల్లాయిడ్‌తో 1ml 10% NaCl ద్రావణమును చేర్చినపుడు అవక్షేపమును నిరోధించుటకు (prevent) కావలసిన నీటిని ఆకర్షించే కొల్లాయిడ్ల మిల్లీగ్రామ్ సంఖ్యయగునది గోల్డ్ సంఖ్య అని నిర్వహించబడినది. బంగారు సంఖ్య (gold number) విలువ తక్కువగా ఉన్నచో రక్షించు సామర్థ్యం అధికంగా ఉండును.

10.6 ఎమల్షన్స్ (Emulsions)

ఎమల్షన్స్ అనునవి ఒక ద్రవములో మరొక ద్రవము విక్షేపించి యుండు కొల్లాయిడల్ ద్రావణము అగును. సాధారణంగా రెండు రకముల ఎమల్షన్ గలవు.

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 101 04-03-2023 14:44:18

(i) నీటిలో విక్షిప్తించెందిన నూనె (O/W) [Oil in water (O/W)]

(ii) నూనెలో నిక్షిప్తంచెందిన నీరు (W/O) [Water in oil (W/O)]

ఉదాహరణము :

నీటిలో నూనె రకపు ఎమల్షన్‌కు పాలు ఉదాహరణ మగును. నూనెలో నీరుకు గట్టి గ్రీజులు (Stiff greases) ఎమల్షన్ అగును. అనగా లూబ్రికేటింగ్ నూనెలో నీరు విక్షేపణం చెందియుండును.

ఒక ద్రవములో మరొక ద్రవమును విక్షేపణం చెందించి ఎమల్షన్‌ను తయారు చేయు పద్ధతిని ఎమల్సిఫికేషన్ (Emulsification) అందురు.

కొల్లాయిడల్ మిల్‌ను రెండు ద్రవ్యములను మిశ్రమం చేయుటకు హోమియోజినైజర్‌గా ఉపయోగించవచ్చును. అధిక స్థిరత్వ ఎమల్షన్ పొందుటకు దానికి కొద్ది ఎమ్మెల్షికరణి లేక ఎమ్మెల్షికరణ కారకమును చేర్చుదురు.

వేర్వేరు రకముల ఎమ్మెల్షికరణ కారకములు కలవు.

1. ఎక్కువ ద్రావణి లియోఫీలిక్ కొల్లాయిడ్‌లు ఎమల్షికరణిగా పనిచేయును ఉదాహరణకు : గ్లూ, జిలాటిన్
2. సబ్బు మరియు సల్ఫోనిక్ ఆమ్లము వంటి ధృవ గ్రూపులతో కూడిన పొడవైన శృంఖల సమ్మేళనములు
3. బంకమట్టి మరియు దీపం బొగు (lamp black) ఎమల్షికరణిగా పనిచేయును.

ఎమల్షన్ రకాలను కనుగొనుట (Identification of types of emulsion)

ఈ క్రింద ఇవ్వబడిన పరీక్ష మూలంగా రెండు రకాల ఎమల్షన్‌ను కనుగొనవచ్చును.

(i) రంగు పరీక్ష (Dye test)

కొద్ది నూనెలో గరువు రంగు (dye) ఎమల్షన్‌తో చేర్చి బాగుగా గిలకరించుదురు. జల ఎమల్షన్‌లు రంగును ఏర్పరచుకొనదు. అయినా నూనె ఎమల్షన్‌లు రంజనము (dye) యొక్క రంగును తీసుకొనును.

(ii) స్థిగ్నత పరీక్ష (Viscosity test)

ఎమల్షన్ యొక్క స్థిగ్నతను ప్రయోగాత్మక మూలంగా నిర్ణయించవచ్చును. జల ఎమల్షన్‌ల కన్నా నూనె ఎమల్షన్‌లకు అధిక స్థిగ్నత విలువను కలిగియుండును.

(iii) వాహకత్వం పరీక్ష (Conductivity test)

జల ఎమల్షన్‌ల యొక్క వాహకత్వం ఎల్లపుడూ నూనె ఎమల్షన్ కన్నా ఎక్కువ.

(iv) వ్యాప్తి పరీక్ష (Spreading test)

నూనె ఉపరితలంపై వ్యాప్తిచెందించునపుడు నూనె ఎమల్షన్‌లు జల ఎమల్షన్‌ల కన్నా సులభంగా వ్యాప్తి చెందును.

10.5.1 డీ ఎమల్షిఫికేషన్ (Deemulsification)

ఎమల్షన్‌లను రెండు పొరలుగా వేరుచేయవచ్చును ఈ పద్ధతినే డీ ఎమల్షిఫికేషన్ అందురు

వివిధ డీ ఎమల్షిఫికేషన్ విధానాలను క్రింద ఇవ్వబడినవి.

1. ఒక భాగాన్ని (component) మాత్రమే స్వేదనంచేయుట
2. ఒక విద్యుద్విశ్లేష్యమును చేర్చి ఆవేశాన్ని నాశనం చేయుట.
3. రసాయనిక పద్ధతులను ఉపయోగించి ఎమల్ఫైయర్‌ను నిర్మూలించుట.
4. ద్రావణి నిష్కరణ (solvent extraction) ఉపయోగించి ఒక భాగాన్ని (సంఘటనను) తొలగించుట.

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 102 04-03-2023 14:44:19

5. ఏదైనా ఒక భాగాన్ని ఘనీభవింపచేయుట.

6. అపకేంద్రబలాన్ని ఉపయోగించుట

7. నూనెలో నీటి రకము (W/O) నకు నిర్జలీకరణ కారకమును చేర్చుట

8. అతిధ్వని తరంగములను ఉపయోగించుట.

9. అధిక పీడనం వద్ద వేడిచేయుట.

స్థితులను దశలను విలోమం చేయుట (Inversion of Phase)

W/O ఎమల్షన్ నుండి O/W ఎమల్షన్‌గా మార్చుటను దశలను విలోమం చేయుట అందురు.

ఉదాహరణకు

పొటాషియం సబ్బును ఎమల్సీకరణ కారణిగా ఎన్నుకొని నూనెతో నీరు ఎమల్షన్‌తో $CaCl_2$ లేక $AlCl_3$ వంటివి చేర్చుట వల్ల దాని నీటిలో నూనె ఎమల్షన్‌గా మార్చవచ్చును. ఈ దశ విలోమ పద్ధతి ఇటీవల పరిశోధన యొక్క అభివృద్ధిలో ఉపయోగిస్తారు.

10.7 కొల్లాయిడ్లు యొక్క వివిధ ఉపయోగములు (Various application of colloids)

జీవితంలో ప్రతి భాగంలోనూ కొల్లాయిడ్‌లు గొప్ప పాత్రను వహిస్తాయి. మానవుని దేహములో అనేక కొల్లాయిడల్ ద్రావణములు ఉండును. మన దేహంలోని రక్తము, వృక్ష మరియు జంతుకణ యొక్క ప్రోటాప్లాస్మం మరియు మన ప్రేగులలో యుండు క్రొవ్వులు ఎమల్షన్ రూపములో ఉండును. కృత్రిమ పాలిమర్లు (Synthetic polymers) అయిన పాలిస్టెరిన్, సిలికోన్స్ మరియు PVC లు అన్నియు కొల్లాయిడ్స్ అగును.

ఆహార పదార్థాలు (Food)

పాలు, క్రీము, వెన్న మొదలగు ఆహారపదార్థములు కొల్లాయిడల్ రూపంలో ఉండును.

ఔషధాలు (Medicines)

ఇంజక్షన్‌గా చెల్లించుటకు అనువుగా పెన్సిలిన్ మరియు స్ట్రెప్టోమైసిన్ వంటి ప్రతిరోధక మందులను కొల్లాయిడల్ రూపంలో తయారు చేయుదురు. కొల్లాయిడల్ స్థితిలోనున్న బంగారు మరియు కొల్లాయిడల్ స్థితిలో యుండు కాల్షియం వంటివి టానిక్‌లలో వాడుదురు. మిల్క్ ఆఫ్ మెగ్నీషియమును ఉదర అస్వస్థతలకు సరిచేయుటకు వాడుదురు. జెలటిన్‌తో రక్షింపబడ్డ సిల్వర్ కొల్లాయిడ్‌లను ఆర్జిరాల్ (Argyrol) అని పిలుతురు. ఇది కంటి మందులలో (eye lotion) వాడుదురు.

పరిశ్రమములలో (In Industry)

కొల్లాయిడ్లు వివిధ పరిశ్రమములలో ఎక్కువగా ఉపయోగితురు.

(i) నీటిని శుద్ధీకరించడం (Water purification)

Al^{3+} అయానులను కలిగిన పటిక (alums) నుపయోగించి త్రాగునీటిలో యుండు తేలెడు మలినాలను గట్టిపరచి స్కందనం చేయుట మూలంగా తాగు నీటిని శుద్ధీ కరించెదరు.

(ii) చాకలి పరిశ్రమ (In washing)

దుస్తులలో యుండు మురికి మరియు నూనె లాంటి జిగురుతో, సబ్బు అణువులు చేరి ఎమల్షన్ ఏర్పడుట వల్ల సబ్బులు మురికిని తొలగించేటువంటివిగా పనిచేయును.

(iii) తోలును పదును చేయుట (Tanning of leather)

చర్మము మరియు జంతుతోళ్ళు అనునది ధనావేశాలు కలిగిన ప్రోటీన్లు అగును. వీటికి టానిక్ చేర్చిన గట్టిపడి

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 103 04-03-2023 14:44:19

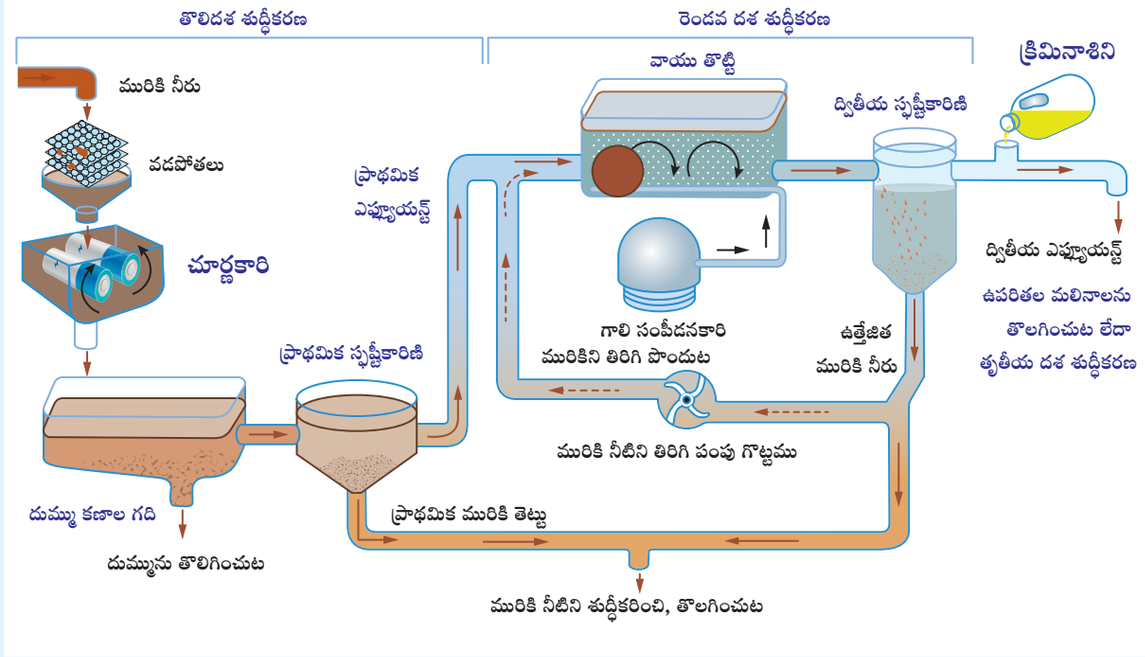
ఉపయోగమునకు అనువైన దృఢమైన తోలుగా ఏర్పడును దీనికి క్రోమియం లవణములను ఉపయోగించెదరు. ఈ విధానమైన క్రోమ్ పదును చేయుట మూలంగా మృదువైన మెరుగుపట్టిన తోలును తయారు చేయవచ్చును.

(iv) రబ్బరు పరిశ్రమలలో (Rubber industry)

ప్రకృతి రబ్బరు యొక్క (రబ్బరు పాలు) లాటెక్స్ ఋణావేశము కలిగిన ఎమల్షన్ అగును. రబ్బరును సల్ఫర్‌తో వేడిచేసిన వల్కనైస్డ్ రబ్బరు ఏర్పడును. దీనిని టైర్లు, గొట్టాలు తయారించుటకు వాడుదురు.

(v) మురుగునీటిని తొలగించుట (Sewage disposal)

మురుగు నీటిలో దుమ్ము, మట్టి, వ్యర్థాలు నీటిలో విక్షేపణం నొందియుండును. దీనిలో విద్యుత్‌ను ప్రసరించునపుడు వ్యర్థపదార్థములు అవక్షేపము నొందును. వీటిని ఎరువులుగా ఉపయోగింతురు.



పటము 10.17 మురుగు నీటిని తొలగించుట

Vi) కార్ట్రిల్స్ అవక్షేప కరిణి (Cortrell's precipitator)

గాలిలో నుండు కర్బన దూళి కార్‌ట్రెల్ అవక్షేపకరణితో అవక్షేపించబడును. దీనిలో సుమారు 50,000V అధిక విద్యుత్ శక్మభేదాన్ని ప్రవేశింపబడును. కర్బన దూళి మీదున్న ఆవేశమును తటస్థీకరించి మరియు ఘనీభవించబడును. (అవక్షేపించబడును). అందువల్ల కర్బన దూళిలేని గాలి లభించును.

Vii) గాలిలో నుండు దూళి రేణువులు యొక్క టిండాల్ ప్రభావంవల్ల ప్రకృతిలో ఆకాశము నీలిరంగుగా ఉండును.

Viii) డెల్టా ఏర్పడుట (Formation of delta)

సముద్రపు నీరు మరియు నది నీరు ఒకచోట చేరే స్థలములో వాటిలో నుండు విద్యుద్విశ్లేష్యకాలు నది నీటిలో నుండు ఘన రేణువులు స్కందనము (గడ్డకట్టుట) చేయబడును అందువల్ల భూమి సారవంత నేలగా మారును.

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 104 04-03-2023 14:44:19

Ix) విశ్లేషణాత్మక అనువర్తనం (Analytical application)

గుణాత్మక మరియు పరిమాణాత్మక విశ్లేషణ కొల్లాయిడ్ల యొక్క వివిధ లక్షణాలపై ఆధారపడి ఉంటాయి. అందువల్ల మన జీవితంలో కొల్లాయిడ్‌లు యొక్క అనువర్తనాలు లేని ఎటువంటి క్షేత్రం లేవు అని ముగింపుకు రావచ్చును.

మీకు తెలుసా? సహజ తేనే ఒక కొల్లాయిడల్ అగును. ఇది కృత్రిమ తేనే నుండి విభేదించవచ్చును వేరు చేయుటకు అమ్మోనియా కలిసిన $AgNO_3$ ద్రావణమును చేర్చబడును.

సహజ తేనెగా ఉన్నచో లోహ సిల్వర్‌ను ఏర్పరచును మరియు దీనిలో రక్షిత కొల్లాయిడల్ అయిన అల్యూమిన్ లేక ఈథర్ కలిసిన నూనె వంటివి చాలా తక్కువగా ఉన్నందువల్ల ఎర్రని పసుపు రంగును కలిగి యుండును. కృత్రిమ తేనేగా ఉన్నచో గాఢ పసుపు లేక పచ్చని పసుపు రంగుగల అవక్షేపమును ఏర్పరచును.

మూల్యాంకనము

13RH2

సరియైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకోండి (Choose the correct answer)

1. ఫ్రాయిండ్‌లిష్ సమ ఉష్ణం కొరకు $\log \frac{n}{m}$ యొక్క గ్రాఫ్ $\log p$ కు వ్యతిరేకంగా ప్లాట్ చేయబడింది. రేఖ యొక్క వాలు మరియు y – అక్షం యొక్క అంతరఖండము వరుసగా.

   అ) $1/n, k$ ఆ) $\log 1/n, k$ ఇ) $1/n, \log k$ ఈ) $\log 1/n, \log k$

2. ఈ క్రింది వానిలో భౌతిక శోషణమునకు సరికానిది

   అ) ద్విగత ఆ) ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదలతో పెరుగును

   ఇ) తక్కువ అధిశోషణ ఉష్ణము ఈ) ఉపరితల వైశాల్యం పెరుగుదలతో పెరుగును

3. ఈ క్రింది లక్షణాలలో ఏది అధిశోషణతో సంబంధం కలిగి వుంటుంది? (NEET)

   అ) ΔG మరియు ΔH లు ఋణాత్మకం కాని ΔS ధనాత్మకం

   ఆ) ΔG మరియు ΔS లు ఋణాత్మకం కాని ΔH ధనాత్మకం

   ఇ) ΔG ఋణాత్మకం కాని ΔH మరియు ΔS లు ధనాత్మకం

   ఈ) ΔG, ΔH మరియు ΔS ఋణాత్మకం.

4. పొగమంచు దీని యొక్క కొల్లాయిడల్ ద్రావణం

   అ) వాయువులో ఘన ఆ) వాయువులో వాయువు ఇ) వాయువులో ద్రవ ఈ) ద్రవంలో వాయువు

5. వాదన : Al^{3+} యొక్క స్కందన సామర్థ్యం Na^{+} కన్నా ఎక్కువ

   కారణం : జోడించిన అయాన్ యొక్క సమయోజకత ఎక్కువైనకొద్దీ దాని అవక్షేపం ఏర్పరిచే సామర్థ్యం ఎక్కువ వుంటుంది.

   అ) వాదన మరియు కారణం రెండూ సరైనవి. మరియు కారణం వాదన యొక్క సరియైన వివరణ.

   ఆ) వాదన మరియు కారణం రెండూ సరైనవి మరియు కారణం వాదన యొక్క సరియైన వివరణ కాదు.

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 105 04-03-2023 14:44:21

ఇ) వాదన నిజం, కానీ కారణం అబద్ధం.

ఈ) వాదన మరియు కారణం రెండూ అబద్ధం.

6. ప్రకటన:

గాయం నుండి రక్తస్రావం ఆపడానికి ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్‌ను వాడవచ్చును. ప్రకటన గురించి ఏ వ్యాఖ్య సమర్థించబడుతోంది?

అ) ఇది నిజం కాదు, ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్ ఒక విషం

ఆ) ఇది నిజం, ఋణావేశిత ద్రవమైన రక్తాన్ని Fe^{3+} అయాన్లు గడ్డకట్టిస్థాయి.

ఇ) ఇది నిజం కాదు, ఫెర్రిక్లోరైడ్ అయానిక్ మరియు రక్త ప్రవాహంలో కలుస్తుంది.

ఈ) ఇది నిజం Cl^- తో ఋణావేశపూరిత ద్రవము ఏర్పడుట వలన గడ్డకట్టుట జరుగును.

7. హెయిర్ క్రీమ్ ఒక

అ) జెల్ ఆ) ఎమల్షన్ ఇ) ఘన సోల్ ఈ) సోల్

8. ఈ క్రింది వాటిలో ఏది సరిగ్గా జతచేయబడినది.

అ) ఎమల్షన్	–	పొగ
ఆ) జెల్	–	వెన్న
ఇ) నురుగు	–	పొగమంచు
ఈ) మదించిన క్రీమ్	–	సోల్

9. As_2S_3 సోల్ యొక్క స్కందనమును అత్యంత ప్రభావంతమైన ఎలక్ట్రోలైట్

అ) NaCl ఆ) $Ba(NO_3)_2$ ఇ) $K_3[Fe(CN)_6]$ ఈ) $Al_2(SO_4)_3$

10. ఈ క్రింది వాటిలో తలతన్యతను తగ్గించే పదార్థం (surfactant) కానిది ఏది?

అ) $CH_3 — (CH_2)_{15} — \overset{+}{N} — (CH_3)_2\ CH_2Br$

ఆ) $CH_3 — (CH_2)_{15} — NH_2$

ఇ) $CH_3 — (CH_2)_{16} — CH_2\ OSO_2^-\ Na^+$

ఈ) $OHC — (CH_2)_{14} — CH_2 — COO^-\ Na^+$

11. కాంతి పుంజము కొల్లాయిడల్ ద్రావణం గుండా ప్రయాణించినపుడు గమనించబడిన దృగ్విషయం.

అ) కాటాఫోరెసిస్ ఆ) ఎలక్ట్రోపొరెసిస్ ఇ) స్కందనము ఈ) టిండాల్ ప్రభావము

12. విద్యుత్ క్షేత్రములో కొల్లాయిడల్ వ్యవస్థ యొక్క కణాలు కాథోడ్ వైపు జరుగుతాయి. అదే సోల్ యొక్క స్కందనమును (i) K_2SO_4, (ii) Na_3PO_4, (iii) $K_4[Fe(CN)_6]$, మరియు (iv) Nacl లను ఉపయోగించి అధ్యయనం చేసే వాటి యొక్క స్కందన సామర్థ్యము

అ) II > I>IV > III ఆ) III > II > I > IV ఇ) I > II > III > IV ఈ) ఇవి ఏవి కావు

13. ఆల్కహాల్ – ఈథర్ మిశ్రమములో ఈ క్రింది వాటిలో కొల్లాడియన్ అనునది దేని యొక్క 4 శాతం ద్రావణం అగును.

అ) నైట్రోగ్లిజరిన్ ఆ) సెల్యులోజ్ అసిటేట్ ఇ) గైకాల్ డై నైట్రేట్ ఈ) నైట్రో సెల్లులోజ్

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 106 04-03-2023 14:44:22

14. సజాతీయ ఉత్ప్రేరణంకు ఈ క్రింది వాటిలో ఉదాహరణ

అ) హేబర్ ఈ ప్రక్రియలో అమ్మోనియా తయారీ ఆ) స్పర్శ పద్ధతిలో సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం తయారీ

ఇ) నూనె హైడ్రోజనీకరణ ఈ) సజల HCl సమక్షంలో సుక్రోజ్ జలీకరణ.

15. జతపరుచుము

అ) V_2O_5	i) అధిక సాంద్రత పాలిఎథిలిన్
ఆ) జౌగ్లర్– నట్టా	ii) PAN
ఇ) పెరాక్సైడ్	iii) NH_3
ఈ) సూక్ష్మవిభాజిత Fe	iv) H_2SO_4

	అ	ఆ	ఇ	ఈ
అ)	(iv)	(i)	(ii)	(iii)
ఆ)	(i)	(ii)	(iv)	(iii)
ఇ)	(ii)	(iii)	(iv)	(i)
ఈ)	(iii)	(iv)	(ii)	(i)

16. As_2S_3 యొక్క స్కందనమునకు ఉపయోగించబడే ఎలక్ట్రోలైట్ యొక్క స్కందనము విలువలు మిల్లిమోల్స్/లీటర్లలో ఈ క్రింద ఇవ్వబడ్డాయి.

(I) (NaCl)=52 (II) ($BaCl_2$)=0.69 (III) ($MgSO_4$)=0.22

వాటి స్కందన సామర్థ్యం యొక్క సరైన క్రమము.

అ) III > II > I ఆ) I > II > III ఇ) I > III > II ఈ) II > III>I

17. ఘన లోహపు ఉపరితలంపై వాయువు యొక్క అధిశోషణము యాదృచ్ఛికము మరియు ఉష్ణమోచకము అయినచో

అ) ΔH పెరుగును ఆ) ΔS పెరుగును ఇ) ΔG పెరుగును ఈ) ΔS తగ్గును

18. అధిశోషితము యొక్క మొత్తం x మరియు అధిశోషకముల యొక్క మొత్తం m అయినచో, ఈ క్రింది వాటిలో అధిశోషణ ప్రక్రియకు సంబంధం లేనిది ఏది?

అ) $\frac{x}{m}$ =f(P) స్థిరమైన T వద్ద ఆ) $\frac{x}{m}$ =f(T) స్థిరమైన P వద్ద

ఇ) P = f(T) స్థిరమైన $\frac{x}{m}$ వద్ద ఈ) $\frac{x}{m}$ = PT

19. అయాను యొక్క స్కందన సామర్థ్యము ఈ క్రింది లక్షణాలలో దేనిమీద ఆధారపడును? (NEET – 2018)

అ) పరిమాణము మరియు అయాన్ పై ఆవేశం యొక్క గుర్తు, రెండునూ

ఆ) అయాన్ యొక్క పరిమాణం మాత్రమే

ఇ) అయాన్ పై ఆవేశం యొక్క పరిమాణం మాత్రమే

ఈ) అయాన్ పై ఆవేశం యొక్క గుర్తు మాత్రమే

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 107 04-03-2023 14:44:24

20. జతపరుచుము

అ) స్వచ్ఛమైన నైట్రోజన్	i) క్లోరిన్
ఆ) హేబర్ పద్ధతి	ii) సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం
ఇ) స్పర్శ పద్ధతి	iii) అమ్మోనియా
ఈ) డికాన్స్ పద్ధతి	iv) సోడియం అజైడ్ లేదా బేరియం అజైడ్

ఈ క్రింది వాటిలో సరైన ఎంపిక

	A	B	C	D
a)	(i)	(ii)	(iii)	(iv)
b)	(ii)	(iv)	(i)	(iii)
c)	(iii)	(iv)	(ii)	(i)
d)	(iv)	(iii)	(ii)	(i)

లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు (Short Answer)

1. భౌతిక అధిశోషణం యొక్క ప్రధాన లక్షణాలను రెండింటిని పేర్కొనండి.
2. భౌతిక అధిశోషణం మరియు రసాయనిక అధిశోషణమును భేదపరుచుము.
3. రసాయనిక అధిశోషణంలో ఉష్ణోగ్రతలో బాటు అధిశోషణం మొదట పెరిగి తర్వాత తగ్గుతాయి, ఎందుకు?
4. NH_3 లేక O_2 లో ఏది చార్కోల్ ఉపరితలంపై వేగంగా అధిశోషితమవుతాయి? ఎందుకు?
5. భౌతిక అధిశోషణం కంటే రసాయనిక అధిశోషణమునకు అధిశోషణోష్ణము ఎక్కువగా ఉంటుంది. ఎందుకు?
6. అవక్షేపణమును కొల్లాయిడల్ ద్రావణముగా మార్చుటకు పెప్టైసింగ్ కారకం (Peptising agent) కలుపుతారు. ఉదాహరణతో వివరింపుము.
7. $Fe(OH)_3$ మరియు As_2S_3 యొక్క కొల్లాయిడల్ సోల్‌ను కలిపినపుడు ఏమి జరుగును?
8. సోల్ మరియు జెల్‌కు మధ్యగల భేదమును తెలుపుము?
9. లియోపోబిక్ కొల్లాయిడల్ సోల్ కంటే లియోఫిలిక్ కొల్లాయిడల్ సోల్‌లు అధిక స్థిరమైనది ఎందుకు.
10. పటిక (Alum) ను చేర్చడం ద్వారా నీరు శుభ్రమగును. ఎందుకు?
11. ఘనము (soliఈ) పై వాయు అధిశోషణాన్ని ప్రభావితం చేయు కారకాలు ఏవి?
12. ఎంజైములు అనగా నేమి? ఎంజైము ఉత్ప్రేరకత యొక్క చర్యావిధానం (mechanism) పై సంక్షిప్తంగా వ్రాయుము.
13. ఉత్ప్రేరకము యొక్క క్రియాశీలత (activity) మరియు సెలక్టివిటి గురించి మీరు ఇచ్చు సమాధానమేమి?
14. జియోలైట్స్ ఉత్ప్రేరకం యొక్క కొన్ని లక్షణాలను వివరించుము.
15. ఎమల్సన్‌ల మూడు ఉపయోగాలను తెలుపుము?
16. తడి పటిక (moist alum) ను రుద్దడం ద్వారా రక్త స్రావం ఆగిపోతుంది. ఎందుకు?
17. ఒక పదార్థము ఉత్తమ ఉత్ప్రేరకంగా పనిచేయుటకు విశోషణము (desorption) చాలా ముఖ్యమైనది. ఎందుకు?
18. కొల్లాయిడ్ ఒక పధార్థంకాదు అయితే ఇది ఒక పదార్థ యొక్క స్థితి (state of substance) ఈ ప్రవచనాన్ని తెలియుపరుచుము.
19. స్కందనము (coagulation) నకు ఎదైన ఒక పద్ధతిని వివరించుము.
20. విద్యుత్ ద్రవాభి సరణం (Electro osmosis) పై సంక్షిప్తంగా వ్రాయుము.
21. ఉత్ప్రేరక విషము (catalytic poison) పై సంక్షిప్తంగా వ్రాయుము.
22. ఉత్ప్రేరకత యొక్క మధ్యస్థ సమ్మేళన ఏర్పాటు సిద్ధాంతమును ఉదాహరణముతో వివరింపుము?
23. సజాతీయ ఉత్ప్రేరకత మరియు విజాతీయ ఉత్ప్రేకరతల మధ్య బేధమును తెలుపుము.
24. ఉత్ప్రేరణం యొక్క అధిశోషణ సిద్ధాంతాన్ని వివరింపుము.

03_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_10.indd 108 04-03-2023 14:44:24

అధ్యాయం
11

హైడ్రాక్సీ సమ్మేళనములు మరియు ఈథర్‌లు

HYDROXY COMPOUNDS AND ETHERS



ఆల్ఫ్రెడ్ బెర్న్‌హర్డ్ నోబెల్

ఆల్ఫ్రెడ్ బెర్న్‌హర్డ్ నోబెల్ స్వీడన్‌కు చెందిన రసాయన శాస్త్రవేత్త, ఇంజనీర్ ఆవిష్కర్త మరియు పరోపకారి. ఇతను కిసిల్‌కర్ (మట్టి లాంటి పదార్థము)ను ఉపయోగించి నైట్రో గ్లిజరిన్‌ను భద్రపరచుట మరియు వాడుటను కనుగొనెను. ఈ మిశ్రమమునకు 1867లో డైనమెట్ అని పేరు పెట్టెను. ఇతని కృషి పరిశోధనల ఫలితముగా ఇతని పేరున విశేష పరిశోధనలు చేసినవారికి నోబెల్ బహుమతులు ఇవ్వడానికి శాసనమును ఏర్పరచబడినది. రసాయన శాస్త్రం, సాహిత్యం, శాంతి, భౌతిక శాస్త్రం, ఆర్థికశాస్త్రం, మనస్తత్వశాస్త్రం లేక వైద్య విభాగములలో వారి సేవలకు ప్రతిష్టాత్మక నోబెల్ బహుమతి ప్రదానం చేయబడుతుంది.

KOMWX

అభ్యసన లక్ష్యాలు

ఈ పాఠ్యాంశమును అభ్యసించిన తరువాత విద్యార్థులు

- **ఆల్కహాల్ తయారుచేయు ముఖ్యమైన పద్ధతులు మరియు చర్యలను వివరించెదరు.**
- **ఆల్కహాల్ మరియు ఈథర్ యొక్క న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రత్యామ్నాయ చర్యా విధానమును వివరించుదురు.**
- **ఆల్కహాల్ తొలగింపు చర్యలను వివరించెదరు.**
- **ఫినోల్‌ల తయారీ, వాటి ధర్మములను వివరించెదరు.**
- **ఈథర్‌ల తయారీ మరియు, వాటి రసాయన చర్యలను చర్చించి, వివరించెదరు.**
- **ఆల్కహాల్ మరియు ఈథర్ ఉపయోగాలను గుర్తించెదరు.**

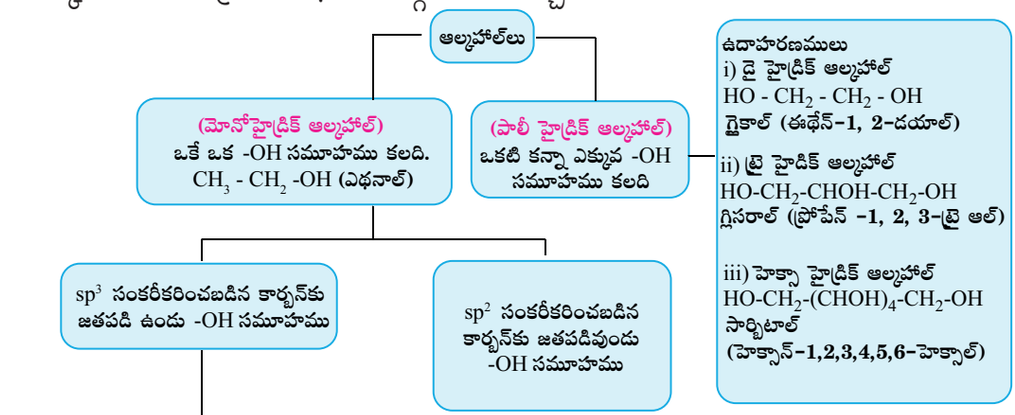
04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 109 01-03-2023 17:03:09

పరిచయము

ఆల్కైల్ హాలైడులు జల విశ్లేషణము చెంది ఆల్కహాల్ అను (–OH) ప్రమేయ సమూహము గల సేంద్రియ సమ్మేళనము ఏర్పరుచునని 11వ తరగతిలోనే నేర్చుకొని ఉన్నాము. –OH ప్రమేయ సమూహముగా గల అనేక సేంద్రియ సమ్మేళనములు మన శారీరక ప్రక్రియలో కీలక పాత్ర వహించును. ఉదాహరణమునకు కొలస్ట్రిల్ ఆల్కహాల్‌ను సాధారణముగా కొలెస్ట్రాల్ అందుము. ఇది కణ త్వచము నందలి ముఖ్యమైన అంశము. రెటినాల్ అనునది విటమిన్ A నిల్వ పదార్థం. ఇది మన కన్ను సక్రమంగా పనిచేయుటకు అవసరము. వైద్య కర్మాగారాలలో ఆల్కహాల్ అనేక విధములుగా వాడబడుతున్నది. ఉదాహరణకి మిథనోల్‌ను కర్మాగారాలలో ద్రావణిగానూ, పెట్రోల్ సంకిలితముగా ఇథైల్ ఆల్కహాల్‌ను సూది మందులు వేయు నప్పుడు ప్రక్షాళనిగా ఐసోప్రొపైల్ ఆల్కహాలును వాడుదురు. హైడ్రాక్సిల్ ప్రమేయ సమూహమును ఇతర ప్రమేయ సమూహములుగా మార్చవచ్చును. అందువల్ల సంశ్లేష సేంద్రియ రసాయన శాస్త్రములో ఆల్కహాల్‌ను అతి ముఖ్యమైన వనరుగా భావింతురు. ఈ అధ్యాయము నందు ఆల్కహాల్, ఫినోల్, ఈథర్‌ల తయారీ మరియు ధర్మాలు ఉపయోగాలను మనం నేర్చుకొందాము.

11.1 ఆల్కహాల్‌ల వర్గీకరణ Classification of alcohols:

ఆల్కహాల్‌లలో ఉండు హైడ్రాక్సిల్ సమూహాల సంఖ్య మరియు అవి జతపడి ఉండు కార్బన్ స్వభావము ఆధారంగా ఆల్కహాల్‌ను ఈ క్రింది విధంగా వర్గీకరించవచ్చు.



1° ఆల్కహాల్	$CH_3 - \underset{H}{\overset{H}{\underset{\vert}{\overset{\vert}{C}}}} - OH$ ఎథనాల్	$\overset{3}{C}H_2 = \overset{2}{C}H - \overset{1}{C}H_2 - OH$ ప్రోప్ -2- ఈన్ -1- ఆల్	$C_6H_5 - CH_2 - OH$ ఫీనైల్ మెథనాల్
2° ఆల్కహాల్	$CH_3 - \underset{H}{\overset{CH_3}{\underset{\vert}{\overset{\vert}{C}}}} - OH$ ప్రోపైన్ 2 -ఆల్	$\overset{4}{C}H_2 = \overset{3}{C}H - \overset{2}{C}H(\overset{1}{C}H_3) - OH$ ప్రోప్ -3- ఈన్ -1- ఆల్	$C_6H_5 - \overset{1}{C}H(\overset{2}{C}H_3) - OH$ 1-ఫినైల్ ఎథనాల్
3° ఆల్కహాల్	$CH_3 - \underset{CH_3}{\overset{CH_3}{\underset{\vert}{\overset{\vert}{C}}}} - OH$ 2 మిథీల్ 3 ప్రోపైన్ -2- ఆల్	$\overset{4}{C}H_2 = \overset{3}{C}H - \overset{2}{C}(\overset{1}{C}H_3)_2 - OH$ 2-మీథైల్ బ్యూటిన్ -3- ఈన్ -2- ఆల్	$C_6H_5 - \overset{2}{C}(\overset{1}{C}H_3)(\overset{3}{C}H_3) - OH$ 2- ఫీనైల్ -1- ప్రోపిన్ -2- ఆల్

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 110 01-03-2023 17:03:09

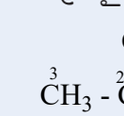
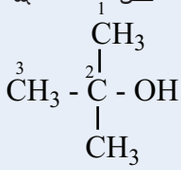
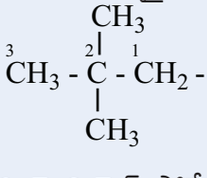
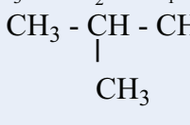
11.2 IUPAC నామీకరణము

IUPAC మార్గదర్శకంగా సేంద్రీయ సమ్మేళనముల నామకరణమును 11వ తరగతిలో తెలుసుకొన్నాము. ఈ విధానం ప్రకారం ఆల్కహాల్ నామకరణములోని ప్రాథమిక నియమములను జ్ఞప్తికి తెచ్చుకొందుము.

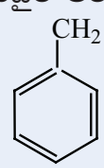
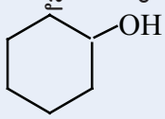
1. (-OH) సమూహమును కలిగిన దీర్ఘశృంఖల కార్బన్ గొలుసును ఎంపిక చేయుట.
2. కార్బన్ గొలుసు నందు -OH సమూహమును కలిగి ఉండు కార్బన్‌కు సాధ్యమైనంత తక్కువ విలువ/సంఖ్య వచ్చునట్లు ఒక కొన నుండి మరొక కొనకు విలువలు ఇవ్వుట.
3. ప్రత్యామ్నాయాలకు పేరు పెట్టుట (ఏవైనా ఉంటే)
4. ఆల్కహాల్ పేరును ఈ కింది విధంగా రాయవలెను.

ఉపసర్గ (ప్రత్యామ్నాయాలు) + మూలపదం (పొడవైన గొలుసు) + ప్రాథమిక ప్రత్యయం (సంతృప్త/అసంతృప్త) + ద్వితీయ ప్రత్యయం (ఆల్)

ఆల్కహాల్‌లు యొక్క నామీకరణములు ఉదాహరణముల ద్వారా ఈ క్రింది పట్టికలో చూడవచ్చును.

సమ్మేళనములు (సాధారణ నామం, అణు ఫార్ములా, IUPAC నామం)	IUPAC నామము			
	ప్రత్యామ్నాయ స్థాన సంఖ్య	మూలపదం	ప్రాథమిక ప్రత్యయం	ద్వితీయ ప్రత్యయం
ఐసోప్రొపైల్ ఆల్కహాల్  ప్రోపేన్ –2– ఓల్	-	ప్రోప్	ఏన్	2– ఓల్
టెర్షియరీ బ్యూటైల్ ఆల్కహాల్  2 – మిథైల్ ప్రోపేన్ –2– ఓల్	2-మిథైల్	ప్రోప్	ఏన్	2– ఓల్
నియో పెంటైల్ ఆల్కహాల్  2,2–డై మిథైల్ ప్రోపేన్ –1– ఓల్	2,2-డైమిథైల్	ప్రోప్	ఏన్	1– ఓల్
ఐసో బ్యూటైల్ ఆల్కహాల్  2 మిథైల్ ప్రోపేన్ –1– ఓల్	2-మిథైల్	ప్రోప్	ఏన్	1– ఓల్

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 111 01-03-2023 17:03:10

బెంజైల్ ఆల్కహాల్  ఫినైల్ మిథనోల్	ఫినైల్	మిథ్	ఏన్	ఓల్
అల్లైల్ ఆల్కహాల్ $\overset{3}{CH_2}=\overset{2}{CH}-\overset{1}{CH_2}-OH$ ప్రోప్-2- ఈన్ -1- ఓల్	-	ప్రోప్	2- ఈన్	1-ఓల్
సైక్లో హెక్సైల్ ఆల్కహాల్  సైక్లో హెక్సనోల్	-	సైక్లోహెక్స్	ఏన్	ఓల్
గ్లిసరాల్ $HO-CH_2-CH(OH)-CH_2-OH$ ప్రోపేన్ – 1,2,3 – ట్రయోల్	-	ప్రోప్	ఏన్	1,2,3 – ట్రయోల్

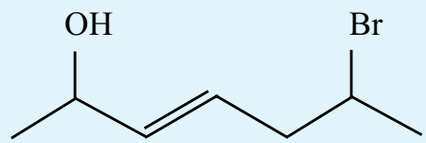
స్వయం పరిశీలన

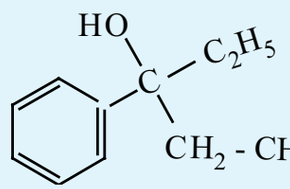
1. ఈ కింది ఆల్కహాల్‌లను 1^0, 2^0 మరియు 3^0 గ్రేడు ఆల్కహాల్‌గా వర్గీకరించి, ప్రతివాని IUPAC నామీకరణ విధానంను పేర్కొనుము.

a) $CH_3-CH_2-CH(OH)\,CH_2-\overset{Br}{\overset{|}{C}}(CH_3)_2$

b) $(C_2H_5)_3COH$

c) $CH_2=C(Cl)-CH(OH)\,CH_3$

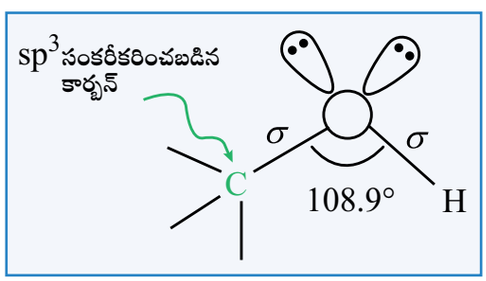
d) 

e) 

2. $C_5H_{12}O$ అణు సూత్రము కలిగిన ఆల్కహాల్ యొక్క వీలైనన్ని అణు సాదృశ్యములను, వాటి IUPAC నామములను రాయుము.

ఆల్కహాల్ ప్రమేయ సమూహ నిర్మాణము

sp^3 సంకరీకరించబడిన కార్బన్‌కు జతపడిన -OH సమూహ నిర్మాణము, నీటితో జతపడిన -OH సమూహ నిర్మాణమును పోలి వుండును. అదే V ఆకారము. ఇలాంటి ఆల్కహాల్‌లలో ఒక sp^3 సంకరీకరణ ఆక్సిజన్ ఆర్బిటాల్ ఇంకొక sp^3 సంకరీకరణ కార్బన్ ఆర్బిటాల్‌లతో అతిపాతం చెంది C-O, 'σ' బంధమును



04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 112 01-03-2023 17:03:11

ఏర్పరచును. ఇంకొక sp^3 సంకరీకరణ ఆర్బిటాల్ హైడ్రోజన్ 1s ఆర్బిటాల్‌తో అతిపాతం చెంది O-H 'σ' బంధమును ఏర్పరచును. మిగిలిన రెండు sp^3 సంకరీకరణ ఆక్సిజన్ ఆర్బిటాల్‌లను ఒంటరి, జత ఎలక్ట్రాన్‌లు ఆక్రమించుకొనును. ఒంటరి జత – ఒంటరి జత (lone pair – lone pair) ఎలక్ట్రాన్లు వికర్షించుకొనుట వలన మెథనాల్‌నందలి C-O-H చతుర్ముఖీయ బంధ కోణము 109.5° నుండి 108.9° తగ్గును.

ఆల్కహాల్‌ను తయారు చేయుట:

గ్రిగ్‌నార్డ్ కారకమును ఉపయోగించి న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యల (Substitution reactions) ద్వారా ఆల్కైల్ హాలైడ్‌లను సజల ఆల్కలీలుగా, ఆల్కీనులను ఆల్కహాల్‌లుగా మార్చుటను గురించి 11 వ తరగతిలో చదివి ఉన్నాము. ఈ చర్యల సారాంశమును క్రింద ఇవ్వబడినది.

1. ఆల్కైల్ హాలైడ్‌లను నీటి సజల NaOH తో వేడిచేసినపుడు ఆల్కహాల్‌లు తయారగును. ప్రాథమిక ఆల్కైల్ హాలైడులు SN^2 ప్రతిక్షేపణ చర్య జరుపును. ద్వితీయ మరియు తృతీయ ఆల్కైల్ హాలైడ్లు సాధారణముగా SN^1 విధానం ద్వారా న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలకు లోనగును.

$$R\text{-}X + NaOH(aq) \xrightarrow{\Delta} R\text{-}OH + NaX$$

R =t బ్యూటైల్ అయితే చర్య 't' బ్యూటైల్ కార్బో కాటయాన్ ఏర్పడుట ద్వారా కొనసాగును.

2. ద్వి బంధము గల ఆల్కీనుకు గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లము సమక్షములో నీటిని కలిపినపుడు ఆల్కహాల్ తయారగును. ఈ సంయోగ చర్య మార్కోనికాఫ్స్ (Markownikoff's) నియమమును పాటించును.

ఉదాహరణ: $CH_3\text{-}CH{=}CH_2 + H_2O \xrightarrow{\text{గాఢ.}H_2SO_4} CH_3\text{-}CH(OH)\text{-}CH_3$

ప్రాఫిలీన్ — ప్రాపేన్ -2- ఓల్

3. గ్రిగ్‌నార్డ్ కారకము నుండి న్యూక్లియోఫిలిక్ సంయోగము ద్వారా గ్రిగ్‌నార్డ్ కారకమును ఆల్డీహైడ్ లేదా కీటోన్‌లను పొడి ఈథర్ సమక్షములో ఆమ్లజల విశ్లేషణ జరిపినపుడు ఆల్కహాల్ తయారగును. ఫార్మాల్డీహైడ్ ప్రాథమిక ఆల్కహాల్‌ను ఇచ్చును. ఇతర ఆల్డీహైడ్లు ద్వితీయ ఆల్కహాల్‌లను ఇచ్చును. కీటోన్లు తృతీయ ఆల్కహాల్‌లను ఇచ్చును.

ఉదాహరణ

$C_6H_5MgBr + HCHO \xrightarrow{\text{ఈథర్}} C_6H_5\text{-}CH_2\text{-}OMgBr \xrightarrow[H^+]{H_2O} C_6H_5CH_2OH + Mg(OH)Br$

ఫేనైల్ మెగ్నీషియం బ్రోమైడ్ — మెథనాల్ (ఫార్మాల్డీహైడ్) — ఫినైల్ మిథనాల్

$CH_3CH_2MgBr + CH_3CHO \xrightarrow{\text{ఈథర్}} CH_3CH_2\text{-}CH(OMgBr)\text{-}CH_3 \xrightarrow[H^+]{H_2O} CH_3CH_2CH(OH)CH_3 + Mg(OH)Br$

ఎథిల్ మెగ్నీషియం బ్రోమైడ్ — ఎథనాల్ (అసిటాల్డీహైడ్) — బ్యూటేన్ -2- ఓల్

$CH_3(CH_2)_3MgBr + CH_3COCH_3 \xrightarrow{\text{ఈథర్}} CH_3(CH_2)_3\text{-}C(CH_3)_2\text{-}OMgBr \xrightarrow[H^+]{H_2O} CH_3(CH_2)_3\text{-}C(CH_3)_2\text{-}OH + Mg(OH)Br$

n-బ్యూటైల్ మెగ్నీషియం బ్రోమైడ్ — ప్రొపనోన్ (అసిటోన్) — 2- మిథైల్ హెక్సేన్ 2- ఓల్

ద్వితీయ ఆల్కహాల్‌ను తయారు చేయుటకు ఫార్మేట్ ఎస్టర్‌తో సమజాత ఆల్కైల్ సమూహమును వాడుదురు.

$2CH_3MgBr + H\text{-}C(=O)\text{-}O\text{-}CH_2\text{-}CH_3 \xrightarrow[ii)\ H_3O^+]{i)\ \text{ద్రావణి - ఈథర్}} CH_3\text{-}CH(OH)\text{-}CH_3 + Mg(Br)(OCH_2\text{-}CH_3)$

ఇథైల్‌మిథనోయేట్ — ప్రొపేన్ -2- ఓల్

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 113 01-03-2023 17:03:12

4. హైడ్రో బోరేషన్ వలన (Hydroboration):

డై బోరేన్ ఆల్కీనుతో చర్య నొంది తృతీయ ఆల్కైల్ బోరేన్‌ను ఏర్పరుచును. ఇది NaOH సమక్షములో H_2O_2 తో చర్య నొంది ఆల్కహాల్‌ను ఏర్పరచును. (డై బోరేన్ చర్యలను చూడండి) ఈ సమగ్రచర్య ఆల్కీను యొక్క ఆర్ద్రీకరణము అగును.

$$6CH_3-CH=CH_2 + B_2H_6 \longrightarrow 2(CH_3-CH_2-CH_2)_3B$$

ట్రైప్రొపైల్ బోరేన్

$$(CH_3-CH_2-CH_2)_3B + 3H_2O_2 \xrightarrow{OH^-} 3CH_3-CH_2-CH_2-OH + B(OH)_3$$

ప్రొపేన్ -1- ఓల్

5. కార్బొనైల్ సమ్మేళనాల క్షయీకరణ ద్వారా (Reduction of carbonyl compounds):

ఆల్డీహైడ్లు / కీటోన్లు ద్రావణులైన THF (టెట్రా హైడ్రో ఫ్యూరాన్) సమక్షంలో $LiAlH_4$ తో క్షయీకరణ జరిపి జల విశ్లేషణ ద్వారా ఆల్కహాల్ తయారగును. ఇతర క్షయీకరణ కారకములు వలే కాక, రానే (raney) Ni, $Na-Hg/H_2O$, , $LiAlH_4$ లు అసంతృప్త కార్బొనైల్ సమ్మేళనము నందలి కార్బన్ – కార్బన్ ద్వితీయ బంధమును క్షయీకరించదు .అందువలన ఆసంతృప్త ఆల్కహాల్‌లను తయారు చేయుటకు ఇది మంచి కారణి అగును.

ఉదాహరణ

$$CH_3-\underset{\displaystyle O}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}}=O \xrightarrow[ii)\ H_2O]{i)\ LiAlH_4} CH_3-\underset{\displaystyle OH}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-H$$

అసిటోన్ — ప్రొఫేన్ -2- ఓల్

$$C_6H_5-COOH \xrightarrow[(ii)H_2O]{(i)LiAlH_4} C_6H_5CH_2OH$$

బెంజోయిక్ ఆమ్లము — ఫినైల్ మెథనోల్ (బెంజైల్ ఆల్కహాల్)

$$CH_3COOCH_2CH_3 \xrightarrow[(ii)H_2O]{(i)LiAlH_4} 2CH_3CH_2OH$$

ఇథైల్ ఎథనేట్ (ఇథైల్ అసిటేట్) — ఇథనోల్

$$CH_3-CH=CH-CHO \xrightarrow[(ii)H_2O]{(i)LiAlH_4} CH_3-CH=CH-CH_2OH$$

క్రొటానాల్ డిహైడ్) బ్యూట్ -2- ఇనాల్) — క్రొటైల్ ఆల్కహాల్ (బ్యూట్ -2- ఈన్ -1- ఓల్)

ఒక అణువులో రెండు లేదా అంతకన్నా ఎక్కువ ప్రమేయ సమూహంలు ఉన్నపుడు తక్కువ చర్యాశీలత గల సోడియం బోరోహైడ్రైడ్ క్షయీకరణిగా వాడి, ఎక్కువ చర్యాశీలత గల ప్రమేయ సమూహమును క్షయీకరించెదరు. ఉదాహరణకు కార్బొనైల్ మరియు కార్బాక్సిల్ సమూహంలో గల సమ్మేళనలలో కార్బనైల్ సమూహము క్షయీకరించబడును.

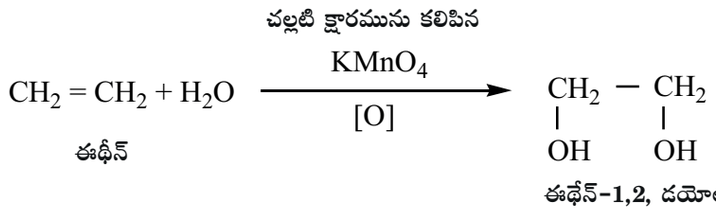
$$RCOCH_2CH_2COOH \xrightarrow[H_3O^+]{NaBH_4} RCHOH-CH_2CH_2COOH$$

4- ఆల్కైల్- 4 - హైడ్రిక్సిల్ బ్యూటనోయిక్ ఆమ్లము

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 114 01-03-2023 17:03:13

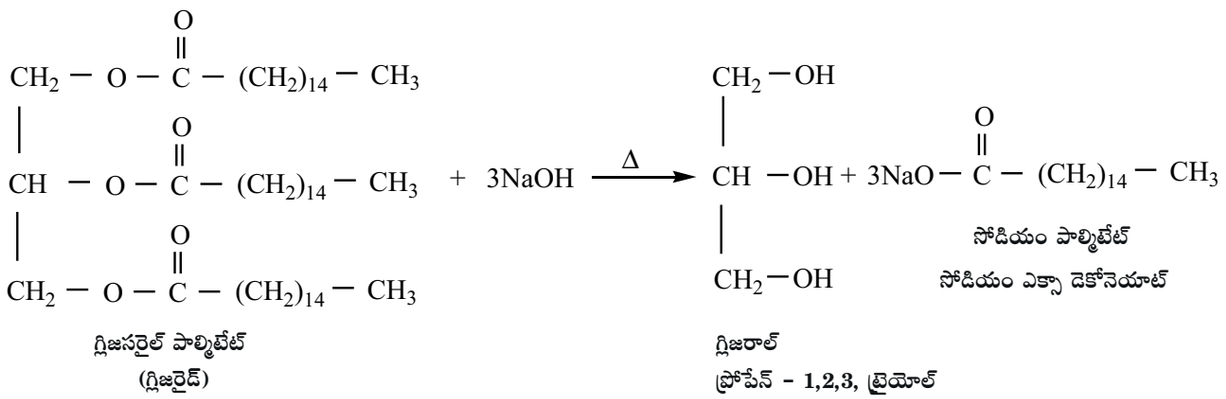
గ్లైకాల్ తయారు చేయుట

చల్లటి ఆల్కలైన్ ద్రావణ పొటాషియం పర్మాంగనేట్ (బేయర్స్ కారకము) సమక్షంలో ఎథిలీన్‌ను హైడ్రాక్సిలేషన్ చెందించినపుడు ఎథిలీన్ గ్లైకాల్ ఏర్పడునని మనకు ముందుగానే తెలుసు.



గ్లిజరాల్ ను తయారుచేయుట

అనేక సహజ కొవ్వులలో గ్లిజరాల్ ఉండును. ఇది పొడవైన కొవ్వు ఆమ్లాలలో గ్లిజరైల్ ఎస్టర్ట్, (ట్రై గ్లిజరైడ్స్) రూపములో ఉండును. ఈ క్రొవ్వులను ఆల్కలైన్ జల విశ్లేషణ గావించినపుడు గ్లిజరాల్ తయారగును. ఈ చర్యనే సఫానిఫికేషన్ అందురు.



స్వీయ మూల్యాంకనం?

1. పెంట్ -2-ఏన్ -1- ఓల్‌ను $LiAlH_4$ ను ఉపయోగించి తయారు చేయుటకు తగు కార్బోనైల్ సమ్మేళనమును సూచించుము .
2. 2 - మిథైల్ ప్రోపేన్ -1- ఈన్ $\xrightarrow{H_2SO_4/H_2O}$?
3. గ్రిగ్‌నార్డ్ కారకమును ఉపయోగించి ఈ కింది వానిని ఎలా తయారుచేస్తారు.
   i) t– బ్యుటైల్ ఆల్కహాల్
   ii) అల్లైల్ ఆల్కహాల్

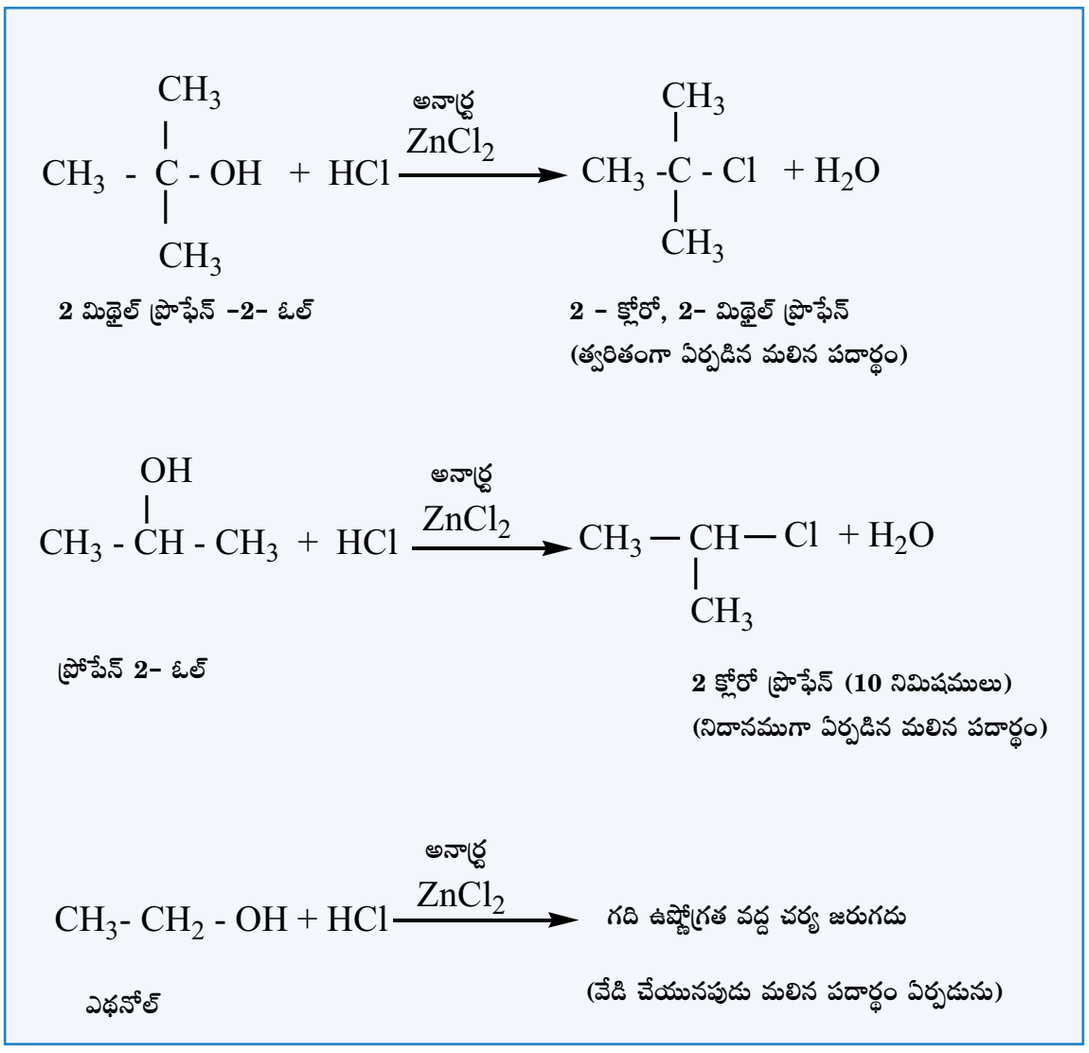
ప్రాథమిక, ద్వితీయ, తృతీయ ఆల్కహాల్‌లను వేరుచేయుపద్ధతులు.

ఆల్కహాల్‌లను $1^\circ, 2^\circ, 3^\circ$ గా భేదపరచుటకు ఈ కింది పరీక్షలను చేయుదురు.

a) ల్యూకాస్ పరీక్ష

గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద, ఆల్కహాల్‌లు ల్యూకాస్ కారకము (గాఢ HCl మరియు అనార్ద్ర $ZnCl_2$ ల మిశ్రమము) తో కలిపినపుడు, టెర్షియరీ ఆల్కహాల్ త్వరితముగా చర్యనొంది ఆల్కైల్ క్లోరైడ్ అను మాధ్యమములో కరగని మలిన పదార్థమును (టర్బిడ్) ఏర్పరచును. సెకండరీ ఆల్కహాల్‌లు 10 నిమిషములలోపు చర్యనొంది ఆల్కైల్ క్లోరైడ్ అను మలిన పదార్థాన్ని ఏర్పరుచును. ఇచ్చట ప్రాథమిక ఆల్కహాల్‌లు గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ల్యూకాస్ కారకముచే చర్యనొందదు.

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 115 01-03-2023 17:03:14



b) విక్టర్ మేయర్స్ పరీక్ష:

ఈ పరీక్ష మూడు రకాల ఆల్కహాల్‌లు నైట్రస్ ఆమ్లము సమక్షంలో ఏర్పరచు వివిధ నైట్రో ఆల్కేనుల స్వభావముపై ఆధారపడి ఉండును. ఈ పరీక్ష కింది సోపానాలలో జరుగును.

i) ఆల్కహాల్‌లను I_2/P తో చర్యనొందించి ఆల్కైల్ అయోడైడ్‌ను ఏర్పరచుట.

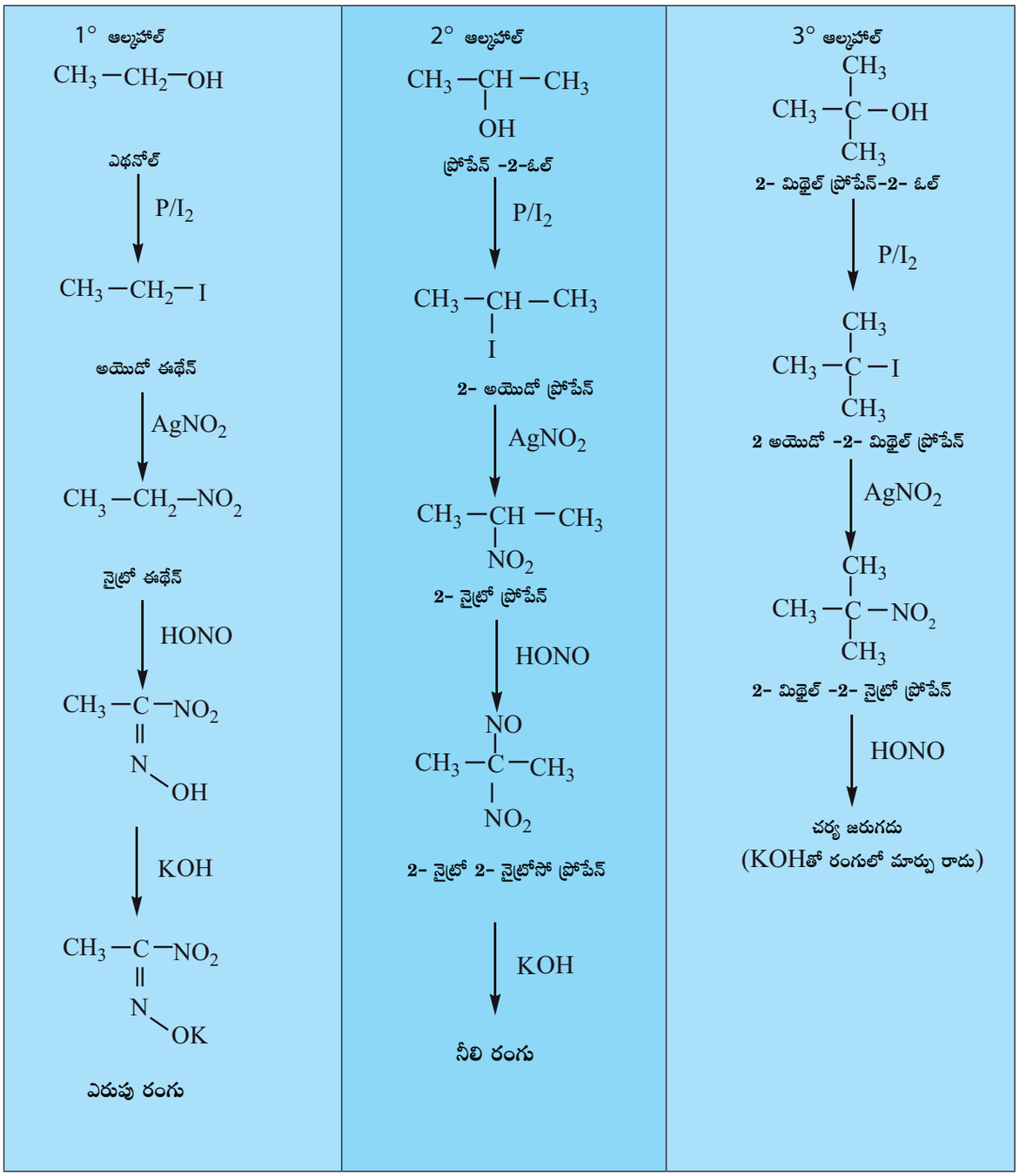
ii) ఏర్పడిన ఆల్కైల్ అయోడైడ్‌ను $AgNO_2$ తో చర్యనొందించి నైట్రో ఆల్కేనులుగా మార్చుట.

iii) చివరిగా నైట్రో ఆల్కేనులను HNO_2 తో ($NaNO_2$ / HCl ల మిశ్రమం) చర్యనొందించి ఫలిత ద్రావణమును KOH తో క్షయీకరించుట.

ఫలితం:

- ప్రాథమిక ఆల్కహాల్ – ఎరుపు రంగు
- ద్వితీయ ఆల్కహాల్ – నీలి రంగు.
- తృతీయ ఆల్కహాల్ – రంగు లేదు.

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 116 01-03-2023 17:03:15



ఆల్కహాల్ ధర్మములు

భౌతిక ధర్మాలు

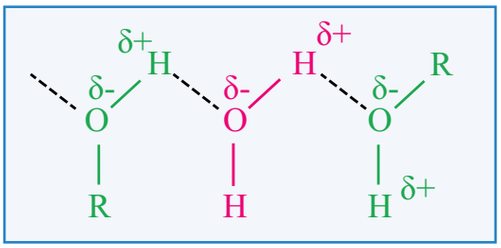
i. అల్ప శ్రేణి ఆల్కహాల్‌లు రంగులేని ద్రవములుగా, అధిక శ్రేణి ఆల్కహాల్‌లు మైనం వంటి ఘన పదార్థాలుగా ఉండును.

ii. ఆల్కహాల్‌లలో ఉండు అంతర అణువుల హైడ్రోజన్ బంధము వలన వీటికి మరుగుస్థానం ఇతర సేంద్రియ సమ్మేళనములైన ఆల్కేనులు, ఆల్డీహైడ్‌లు, ఈథర్లు మొదలగు వాటికన్నా ఎక్కువ.

iii. సాదృశ్య ఆల్కహాల్‌లలో ప్రాథమిక ఆల్కహాల్ ఎక్కువ మరుగు స్థానమును, తృతీయ ఆల్కహాల్ తక్కువ మరుగు స్థానములను కలిగి ఉండును.

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 117 01-03-2023 17:03:15

iv. నీటితో అంతర అణు హైడ్రోజన్ బంధము ఉండుట వలన అల్పశ్రేణి ఆల్కహాలు నీటిలో అధికముగా కరుగును.



పట్టిక : ఇతర సేంద్రియ సమ్మేళనాలు, ఆల్కహాల్ మరుగుస్థానం – పోలిక.

వ.స.	సమ్మేళనము	అణు సూత్రము	మోలార్ ద్రవ్యరాశి	మరుగు స్థానం (K)
1	బ్యూటేన్	CH_3-CH_2-CH_2-CH_3	58	272.5
2	ప్రొపనాల్	CH_3-CH_2-CHO	58	322
3	మిథాక్సీ ఈథేన్	CH_3-O-CH_2-CH_3	60	283.8
4	ప్రోపేన్ –1– ఓల్	CH_3-CH_2-CH_2-OH	60	370.4
5	ప్రోపేన్ –2– ఓల్	CH_3-CH(OH)-CH_3	60	355.5

ఆల్కహాల్ రసాయన ధర్మాలు

ఆల్కహాల్ యొక్క న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రత్యామ్నాయ చర్యలు

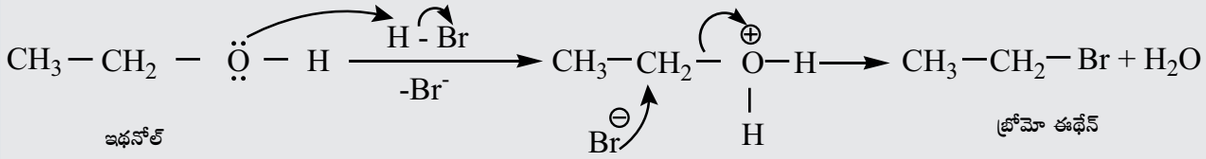
ఆల్కహాల్ బలమైనక్షార సమూహము (OH^-) ను (వదలగల) కలిగివున్నది. కావున వీటిని ఆమ్లములకు కలిపినపుడు –OH సమూహం $-\overset{+}{O}H_2$ గా మార్చబడును. ప్రొటోనేటడ్ $-\overset{+}{O}H_2$ సమూహమును కలిగిన ఆల్కహాల్‌ను Br^- వంటి పదార్థాలు స్థానభ్రంశం చెందించి ఆల్కైల్ హాలైడ్‌లను ఏర్పరచును.

ఉదాహరణ: ఆల్కహాల్‌లు హైడ్రోహాలిక్ ఆమ్లముతో న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రత్యామ్నాయ చర్యలకు లోనై ఆల్కైల్, హాలైడలను ఏర్పరుచును. కానీ తృతీయ ఆల్కహాల్‌లు. ఈ చర్యలకు లోనవ్వాలంటే వేడిచేయుట తప్పనిసరి.

$$\underset{\text{ఇథనోల్}}{CH_3-CH_2-OH} \xrightarrow[-\,H_2O]{HBr} \underset{\text{బ్రోమో ఈథేన్}}{CH_3-CH_2-Br}$$

ప్రాథమిక ఆల్కహాల్ నుండి ఆల్కైల్ హాలైడ్ S_N2 విధానము ద్వారా తయారగుట:

ఉదాహరణ

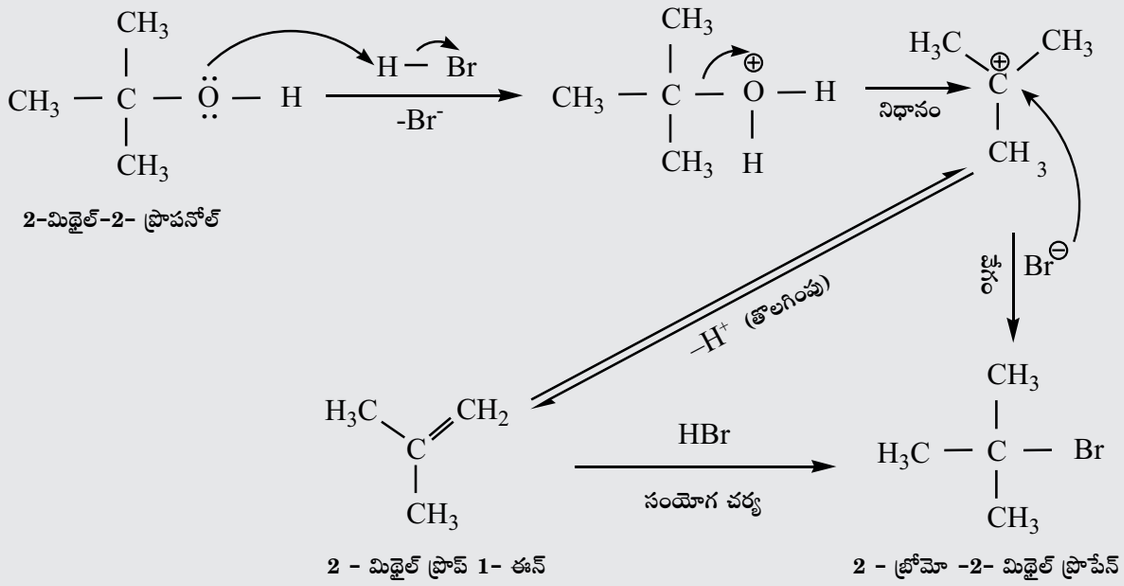


Br^- అను న్యూక్లియోఫైల్ ప్రతిక్షేపించబడగా H_2O అను తొలగింపు సమూహం వేరుపడుట.

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 118 01-03-2023 17:03:16

తృతీయ ఆల్కహాల్ నుండి ఆల్కైల్ హాలైడ్ S_N1 విధానము ద్వారా తయారగుట.

ఉదాహరణ



ఇచ్చట ఏర్పడిన కార్బోకేటయాన్ తొలగింపునకు లోనై ఆల్కీనును ఇచ్చును. ఈ ఆల్కీను మరలా HBr తో సంయోగ చర్యనొంది ప్రత్యామ్నాయ పదార్థాన్ని ఏర్పరచును.

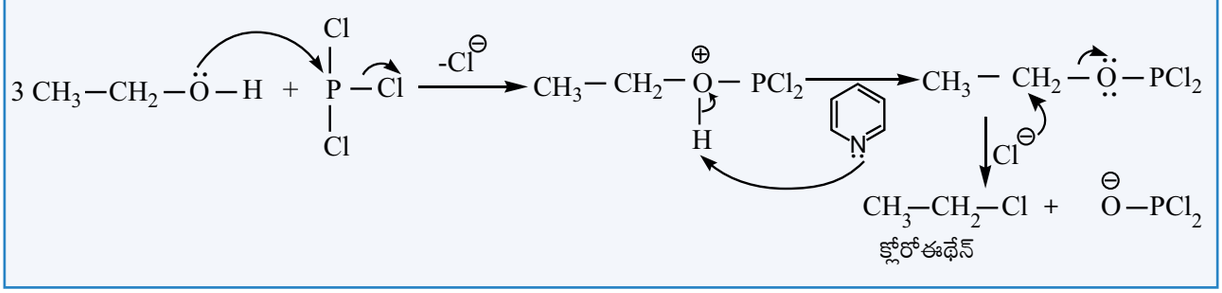
ఆల్కహాల్‌ను ఆల్కైల్ హాలైడులుగా మార్చుట: ఇతర పద్ధతులు

PCl_3, PBr_3 లను ఉపయోగించి ఆల్కహాల్‌లను ఆల్కైల్ హాలైడుగా మార్చవచ్చును.

$$CH_3CH_2OH \xrightarrow[\text{పైరిడిన్}]{PCl_3} CH_3CH_2Cl$$

ఇథనోల్ — క్లోరో ఈథేన్

విధానం : S_N2 విధానము ద్వారా పాస్ఫరస్ ట్రైక్లోరైడ్ ఏర్పడుట.



థయోనైల్ క్లోరైడ్‌ను ఉపయోగించి కూడా ఆల్కహాల్‌ను ఆల్కైల్ హాలైడుగా మార్చుదురు.

$$CH_3-OH + SOCl_2 \xrightarrow{\text{పైరిడిన్}} CH_3-Cl + HCl + SO_2$$

మెథనోల్ — థయోనైల్ క్లోరైడ్ — క్లోరో మీథేన్

పైరిడిన్ సమక్షంలో ఈ చర్య S_Ni విధానమును అనుసరించును.

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 119 01-03-2023 17:03:17

2. ఆల్కహాల్ యొక్క తొలగింపు ప్రతిచర్యలు

ఆల్కహాల్‌లను తగిన నిర్జలీకరణ కారకములైన సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లముతో వేడి చేసినపుడు ఆల్కహాల్ నుండి H, OH తొలగించబడి కార్బన్ - కార్బన్ ద్విబంధము ఏర్పడును. ఫాస్పోరిక్ ఆమ్లము, అనార్ధ $ZnCl_2$ అల్యూమినా మొదలగు వాటిని కూడా నిర్జీలీకరణిలుగా వాడుదురు.

ఉదాహరణ

$$CH_3 - CH_2 - OH \xrightarrow[443\text{ K}]{H_2SO_4} CH_2 = CH_2 + H_2O$$

చర్యా యంత్ర రచన

E_2 విధానం ద్వారా ప్రాథమిక ఆల్కహాల్‌లు నిర్జీలీకరణం చెందును.

$$CH_3 - CH_2 - \ddot{O} - H \xrightarrow[-\bar{O}SO_3H]{H-\bar{O}SO_3H} CH_2 - CH_2 - \overset{\oplus}{O} - H \xrightarrow{-H^+} CH_2 = CH_2 + H_2O$$

ఎథనాల్ — ఈథీన్

తృతీయ ఆల్కహాలు E_1 విధానం ద్వారా నిర్జలీకరణం చెందును. ఇందు కార్బోకాటయాన్ ఏర్పడును.

ఆల్కహాల్ ప్రోటోనేషన్

సోపానం 1 :

$$CH_3 - \underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}} - \ddot{O} - H \xrightarrow[-\bar{O}SO_3H]{H-OSO_3H} CH_3 - \underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}} - \overset{\oplus}{O} - H$$

సోపానం 2 : ఆక్సోనియం అయాను వియోగంచెంది కార్బోకేటయాన్‌గా ఏర్పడుట.

$$CH_3 - \underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}} - \overset{\oplus}{O} - H \xrightarrow{\text{నిదానంగా}} H_3C - \overset{\oplus}{\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}} + H_2O$$

సోపానం 3 : కార్బోకేటయాన్ డీప్రోటోనేషన్‌కు లోనై ఆల్కీనుగామారుట.

$$H_3C - \overset{\oplus}{\underset{CH_3}{\overset{CH_2-H}{C}}} \xrightarrow[-H^+]{\text{వేగముగా}} H_3C - \underset{CH_3}{\overset{CH_2}{C}}$$

2-మిథైల్ ప్రోప్-1- ఈన్

చర్యాశీలత క్రమము:

ఆల్కహాల్ నిర్జీలీకరణచర్యల చర్యాశీలత క్రమము ఈ క్రింది విధంగా ఉండును.

ప్రాథమిక < ద్వితీయ < తృతీయ

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 120 01-03-2023 17:03:17

స్వీయ మూల్యాంకనం

ఈ క్రింది చర్యల క్రియాజనితములను కనుగొనుము. వాని IUPAC నామములను రాయుము మరియు చర్యల యొక్క చర్యయంత్ర రచన విధానమును గుర్తించుము.

i) సైక్లోపెంటనోల్ $\xrightarrow[\Delta]{H_2SO_4}$?

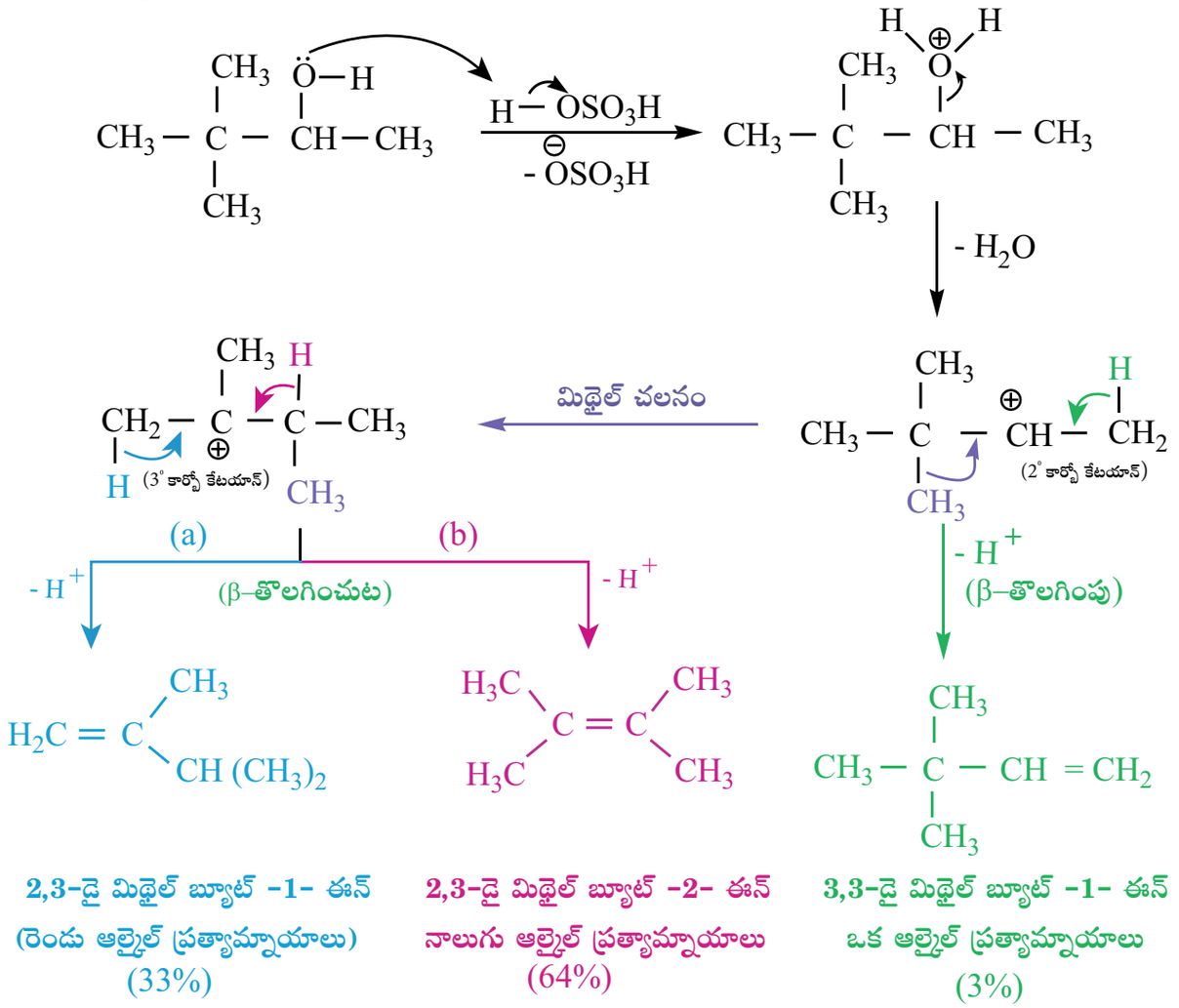
ii) బ్యూటేన్ -1- ఓల్ $\xrightarrow[H_2SO_4]{NaBr}$?

iii) నియోపెంటైల్ ఆల్కహాల్ $\xrightarrow{PCl_5}$?

సెడ్జఫ్స్ నియమము

అంతర అణువులలో నిర్జీలీకరణము జరుగునపుడు, వేర్వేరు స్థానములలో కార్బన్ – కార్బన్ ద్విబంధము ఏర్పడుటకు అవకాశం కలదు. సులభముగా ప్రతిక్షేషణకులోనగు ఆల్కీను కార్బన్ – కార్బన్ ద్విబంధము ఏర్పడుటకు ప్రాధాన్యత స్థానమగును. అనగా స్థిరమైన ఆల్కీను.

ఉదాహరణకు 3,3-డై మిథైల్-2 – బ్యుటనాల్ యొక్క నిర్జీలీకరణము ఆల్కీనుల మిశ్రమమును ఇచ్చును. ఈ చర్యలో ఏర్పడిన ద్వితీయ కార్బో కేటయాన్ పునఃక్రమము చెంది అధిక స్థిరత్వం గల తృతీయ కార్బో కేటయాన్ ఏర్పరచును.



2,3-డై మిథైల్ బ్యూట్ -1- ఈన్
(రెండు ఆల్కైల్ ప్రత్యామ్నాయాలు)
(33%)

2,3-డై మిథైల్ బ్యూట్ -2- ఈన్
నాలుగు ఆల్కైల్ ప్రత్యామ్నాయాలు
(64%)

3,3-డై మిథైల్ బ్యూట్ -1- ఈన్
ఒక ఆల్కైల్ ప్రత్యామ్నాయాలు
(3%)

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 121 01-03-2023 17:03:18

స్వీయ మూల్యాంకనం : 2,3 డై మెథైల్ పెంటేన్ -3-ఓల్‌ను H_2SO_4 సమక్షములో వేడి చేయునపుడు ఏర్పడు ప్రాతినిత్య ముఖ్య క్రియాజనితము ఏది?

ఆల్కహాల్ యొక్క ఆక్సీకరణ

ఆక్సీకరణమునకు లోనై ఆల్కహాల్‌లు కార్బొనైల్ సమ్మేళనాలు ఇచ్చుట ఆల్కహాల్ చర్యలలో ముఖ్యమైనది. ఈ చర్యలలో సాధారణంగా ఆమ్లీకృత సోడియం డై క్రోమేట్‌ను ఆక్సీకరిణిగా వాడుదురు. ప్రాథమిక ఆల్కహాల్‌లు ఆక్సీకరణం చెంది ఆల్డీహైడ్లును ఇచ్చును, ఇవి మరలా ఆక్సీకరణం చెంది కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములను ఇచ్చును. ఈ చర్యలలో ఆల్డీహైడ్ లేదా కీటోన్ మరల ఆక్సీకరణం చెందుటను నిరోధించుటకు పైరిడినీయమ్ క్లోరో క్రోమేట్ (PCC) ను ఆక్సీకరణిగా వాడుదురు.

ఉదాహరణ

$$CH_3 - CH_2 - OH \xrightarrow[(O)]{\text{ఆమ్లీకృత } Na_2Cr_2O_7} CH_3 - CHO \xrightarrow[(O)]{\text{ఆమ్లీకృత } Na_2Cr_2O_7} CH_3 - COOH$$

ఎథనోల్ — ఎథనాల్ — ఎథనోయిక్ ఆమ్లము

$$CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3 \xrightarrow[(O)]{\text{ఆమ్లీకృత } Na_2Cr_2O_7} CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3 \xrightarrow[(O)]{\text{ఆమ్లీకృత } Na_2Cr_2O_7} CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH$$

ప్రోపేన్ -2- ఓల్ — ప్రొపనోన్ — ఎథనోయిక్ ఆమ్లము

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH \xrightarrow{PCC} CH_3 - CH_2 - CHO$$

ప్రోపేన్-1- ఓల్ — ప్రొపనాల్

తృతీయ ఆల్కహాల్‌లు సాధారణ పరిస్థితులలో ఆక్సీకరణం చెందవు, కానీ అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద బలమైన ఆక్సీకరణ కారకములు C –C బంధాన్ని ఏర్పరచి కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల మిశ్రమము ఇచ్చును.

స్వెర్న్ ఆక్సీకరణము

ఈ పద్ధతిలో డై మీథేల్ సెల్ఫాక్సైడ్ DMSO ను ఆక్సీకరణిగా ఉపయోగించి ఆల్కహాల్‌ను కీటోన్లు /ఆల్డీహైడ్‌లుగా మార్చుదురు.

ఈ పద్ధతిలో ఆల్కహాల్‌ను DMSO మరియు ఆక్సాలైల్ క్లోరైడ్‌తో చర్యనొందించి ట్రై ఇథైల్ అమైన్ చేర్చుదురు.

$$CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3 + H_3C-\overset{\overset{O}{\|}}{S}-CH_3 + Cl-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-Cl \xrightarrow{Et_3N} CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-CH_3 + (CH_3)_2S + CO_2 + CO + 2HCl$$

ప్రోపేన్ -2- ఓల్ — DMSO — ఆక్సాలైల్ క్లోరైడ్ — ప్రొపనోన్

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 122 01-03-2023 17:03:18

జైవిక ఆక్సీకరణము

జంతువులచే తినబడి, కిణ్వనము గావించబడిన ఆహార పదార్థంలో ఆల్కహాల్ ఉత్పత్తి అగును. ఆల్కహాల్‌ను నిర్విషీకరణ చెందించుటకు కాలేయము ఆల్కహాల్ డి హైడ్రోజినేజ్ (ADH) అను ఎంజైమును ఉత్పత్తి చేయును. జంతువులలో ఉండు నికోటినమైడ్ అడినైన్ డై న్యూక్లియోటైడ్ (NAD) ఆక్సీకరణిగా మరియు ADH ఉత్ప్రేరకముగా పని చేసి విషపూరిత ఆల్కహాల్‌లను నిర్విషీకరణ గావించి ఆల్డీహైడ్లుగా మార్చును.

$$CH_3CH_2OH + NAD^+ \xrightarrow{ADH} CH_3CHO + NADH + H^+$$

ఎథనోల్ — ఎథనాల్

కాటలైటిక్ డీహైడ్రోజినేషన్

573K ఉష్ణోగ్రత కలిగిన రాగి పై ప్రాథమిక లేక ద్వితీయ ఆల్కహాల్ భాష్పాలను ప్రసరింపజేసిన డీ హైడ్రోజినేషన్ జరిగి ఆల్డీహైడ్లు లేదా కీటోన్లు ఏర్పడును.

$$CH_3 - CH_2 - OH \xrightarrow[573\text{ K}]{Cu} CH_3 - CHO + H_2$$

ఎథనోల్ — ఎథనాల్

$$CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3 \xrightarrow[573\text{ K}]{Cu} CH_3-\underset{\underset{O}{||}}{C}-CH_3 + H_2$$

ప్రొపేన్ - 2- ఓల్ — ప్రొపనోన్

తృతీయ ఆల్కహాల్‌లు డీ హైడ్రోజినేషన్ చెంది ఆల్కీనులను ఇచ్చును.

$$CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}} - OH \xrightarrow[573\text{ K}]{Cu} \begin{matrix} H_3C \\ \diagdown \\ \quad C = CH_2 \\ \diagup \\ H_3C \end{matrix} + H_2O$$

2-మిథైల్ ప్రొపేన్ - 2- ఓల్ — 2- మిథైల్ ప్రొప్ -1- ఈన్

ఎస్టరిఫికేషన్

ఆమ్ల సమక్షములో ఆల్కహాలు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములతో చర్యనొంది ఎస్టర్‌లను ఇచ్చును.

ఉదాహరణ

$$CH_3-CH_2-OH + HO-\overset{\overset{O}{||}}{C}-CH_3 \xrightarrow{H^+} CH_3-\overset{\overset{O}{||}}{C}-O-CH_2-CH_3$$

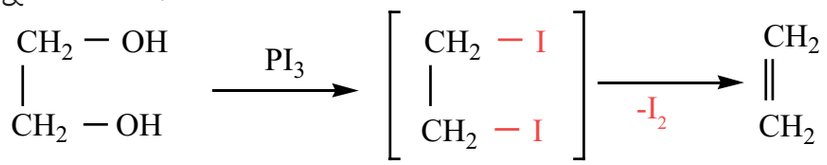
ఇథనోల్ — ఇథనోయిక్ ఆమ్లము — ఇథైల్ ఇథనోయేట్

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 123 01-03-2023 17:03:19

గ్లైకాల్ యొక్క చర్యలు

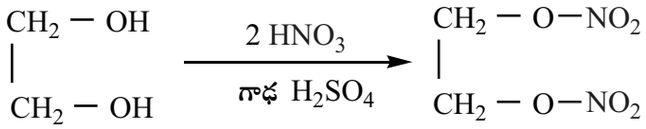
ఎథిలీన్ గ్లైకాల్ రెండు ప్రాథమిక ఆల్కహాలిక్ సమూహాలను కలిగి హైడ్రాక్సిల్ సమూహముతో సాధారణ చర్యలను ప్రదర్శించును. ఇతర ప్రాథమిక ఆల్కహాల్‌ల వలె ఇది లోహ సోడియంతో చర్యనొంది మోనోసోడియం గ్లైకోలేట్ మరియు డై సోడియం గ్లైకోలేట్‌లను ఏర్పరుచును. హైడ్రాక్సిల్ సమూహములు గ్లైకాల్ మరియు హాలిక్ ఆమ్లము(లేక PCl_5 / PCl_3 / $SOCl_2$)తో చర్యనొంది హాలైడ్ సమూహములుగా మారును.

ఎథిలీన్ గ్లైకాల్ HI లేక P/I_2 తో చర్యనొందినపుడు మొదట 1,2 – డై అయొడో ఈథేన్ ఏర్పడును, తర్వాత ఇది విచ్ఛిన్నం చెంది ఈథీన్‌గా మారును.



ఈథేన్ -1,2 -డయోల్ **1,2- డై అయొడో ఈథేన్** **ఈథీన్**

ఎథిలీన్ గ్లైకాల్‌ను గాఢ HNO_3 తో, గాఢ H_2SO_4 సమక్షంలో వేడి చేసినపుడు డై నైట్రో గ్లైకాల్‌ను ఏర్పరచును.

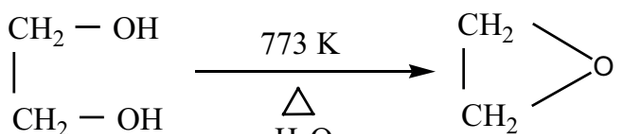


ఈథేన్-1,2- డయోల్ **1,2- డై నైట్రో ఈథేన్ (డై నైట్రో గ్లైకాల్)**

గ్లైకాల్ నిర్జలీకరణ చర్య

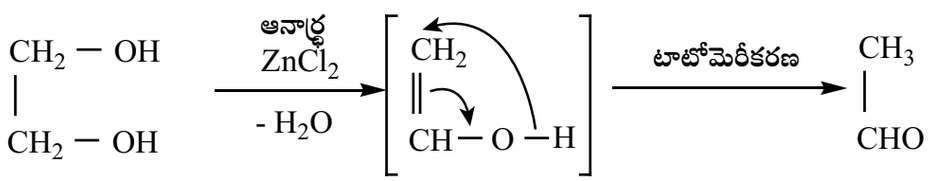
వేర్వేరు పరిస్థితులలో ఎథిలీన్ గ్లైకాల్ నిర్జలీకరణమునొంది వేర్వేరు పదార్థాలను ఇచ్చును.

1. 773K ఉష్ణోగ్రత వద్ద వేడిచేసినపుడు గ్లైకాల్ దాని ఎపాక్సైడ్‌లను ఇచ్చును.



ఈథేన్ -1,2 -డైయోల్ **1,2 ఎపాక్సీథేన్ (ఆక్సీరేన్)**

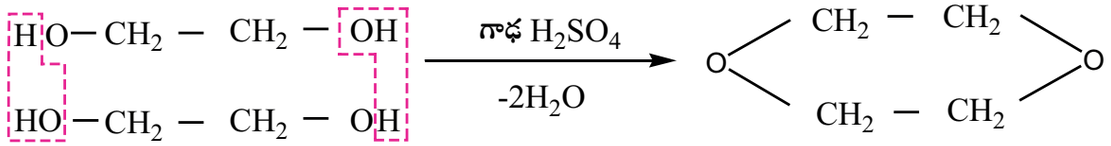
2. పీడనయుత మూయబడిన గొట్టములో గ్లైకాల్‌ను సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లము లేక అనార్ద్ర $ZnCl_2$ తో వేడి చేసినపుడు అసిటాల్డీహైడ్లను ఇచ్చును.



ఈథేన్ -1,2 - డయోల్ **ఎథనోల్ (వినైల్ ఆల్కహాల్)** **ఎథనాల్**

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 124 01-03-2023 17:03:19

3. గ్లైకాల్‌ను గాఢ H_2SO_4 తో స్వేదనము గావించినపుడు డై ఆక్సేన్ ఏర్పడును.

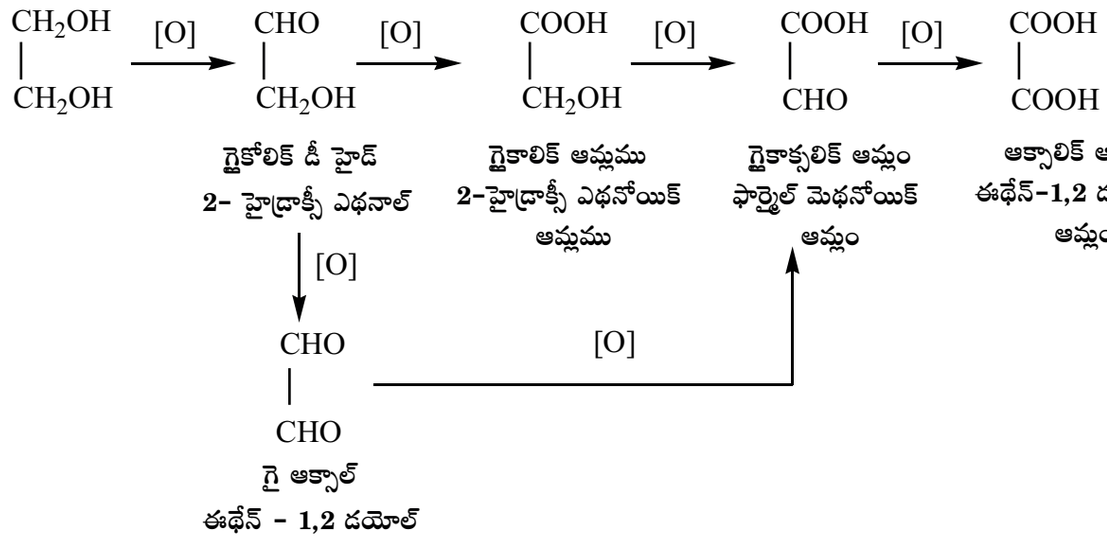


ఈథేన్ -1,2- డయోల్ 1,4 - డైఆక్సేన్

గ్లైకాల్ ఆక్సీకరణ చర్య

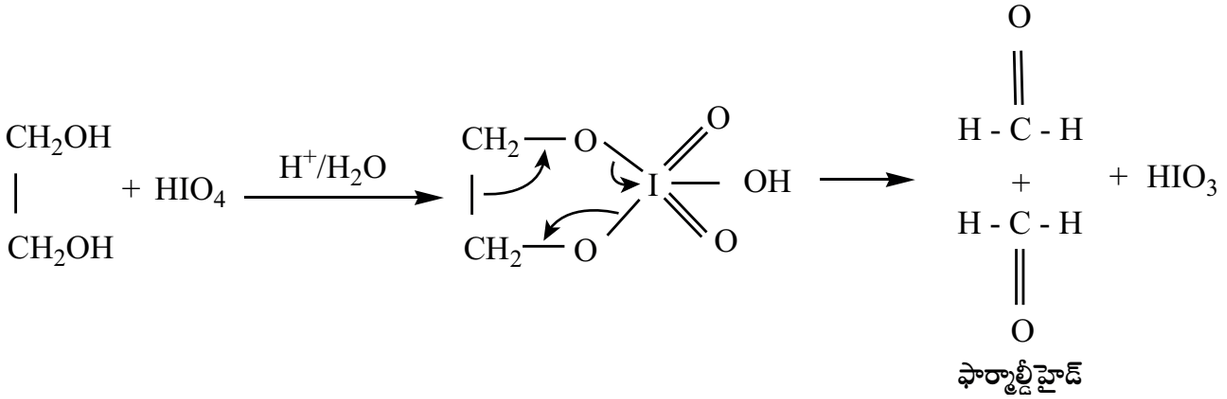
ఆక్సీకరణి స్వభావము మరియు ఇతర చర్యా పరిస్థితులను బట్టి గ్లైకాల్ ఆక్సీకరణము చెంది వివిధ పదార్థాలను ఏర్పరచును.

i) నత్రికామ్లము లేక క్షార $KMnO_4$ ను ఆక్సీకరణిగా వాడినపుడు ఈ క్రింది పదార్థములు ఏర్పడును.



ii) పర్ అయోడిక్ ఆమ్లముతో గ్లైకాల్ ఆక్సీకరణము

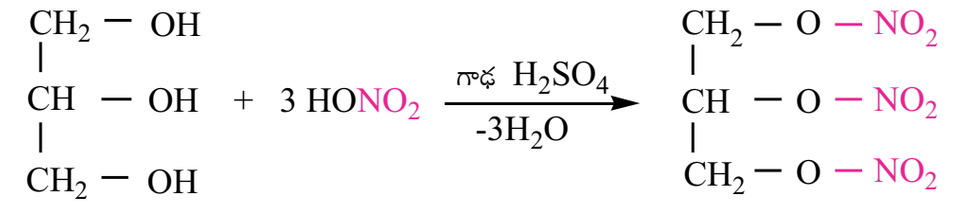
ఎథిలిన్ గ్లైకాల్ పిరియాడిక్ ఆమ్లముతో చర్యనొంది ఫార్మాల్డీహైడును ఇచ్చును. ఈ చర్య విసినల్ 1,2డయోల్‌కు ప్రత్యేకమైనది మరియు చక్రీయ పిరియోడేట్ ఎస్టర్ అను మధ్యంతర పదార్థమును ఏర్పరచును.



04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 125 01-03-2023 17:03:20

గ్లిసరిన్ చర్యలు

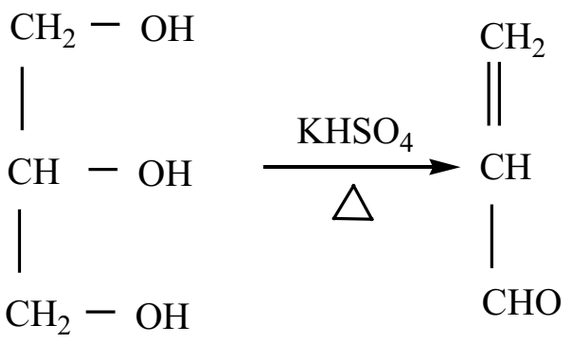
నత్రీకరణ: గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లము సమక్షములో గ్లిసరాల్ గాఢ నత్రికామ్లముతో చర్యనొంది TNG (నైట్రోగ్లిసరిన్) ను ఏర్పరచును.



ప్రొపేన్ - 1,2,3 - ట్రయోల్ 1,2,3 - ట్రై నైట్రోక్సి ప్రొపేన్

నిర్జలీకరణము

నిర్జలీకరణ కారకములైన గాఢ H_2SO_4,$KHSO_4$ మొదలగు వానితో గ్లిసరాల్‌ను వేడి చేసినపుడు నిర్జలీకరణం చెంది ఆక్రోలిన్‌ను ఏర్పరుచును.



ప్రొపేన్-1,2,3-ట్రయోల్ ప్రోప్-2-ఇథనాల్ (అక్రోలిన్)

ఆక్సీకరణ

ఆక్సీకరణమునకు ఉపయోగించు ఆక్సీకరణి స్వభావమును బట్టి గ్లిసరాల్ వివిధ ఆక్సీకరణ పదార్థములను ఏర్పరచును.

a) సజల HNO_3తో గ్లిసరాల్ ఆక్సీకరణ చెంది గ్లిసరిక్ ఆమ్లము మరియు టార్ట్రోనిక్ ఆమ్లమును ఏర్పరచును.

b) గాఢ HNO_3తో గ్లిసరాల్ ఆక్సీకరణం చెంది గ్లిసరిక్ ఆమ్లమును ఏర్పరుచును.

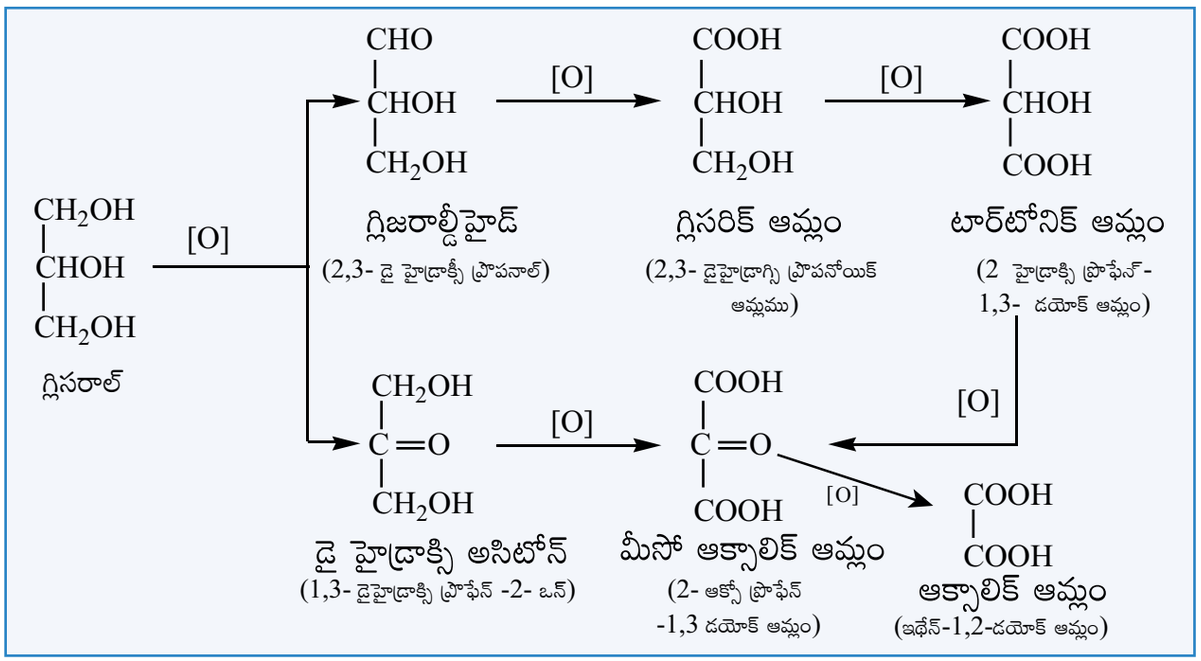
c) బిస్మత్ నైట్రేట్‌తో గ్లిసరాల్ ఆక్సీకరణము చెంది మీసో ఆక్సాలిక్ ఆమ్లమును ఏర్పరచును.

d) Br_2/H_2O లేక NaOBr లేక ఫెంటాన్ కారకము ($FeSO_4 + H_2O_2$) తో గ్లిసరాల్ ఆక్సీకరణం చెంది గ్లిసరాల్డీహైడ్ మరియు డైహైడ్రాక్సీ అసిటోన్ (ఈ మిశ్రమమును గ్లిసరోస్ అందరు) ల మిశ్రమమును ఏర్పరచును.

e) HIO_4 లేక లెడ్ టెట్రా అసిటేట్ (LTA) తో ఆక్సీకరణం చెంది ఫార్మాల్డీహైడ్ మరియు ఫార్మిక్ ఆమ్లములను ఏర్పరిచును.

f) ఆమ్లీకృత $KMnO_4$ తో గ్లిసరాల్ ఆక్సీకరణం చెంది ఆక్సాలిక్ ఆమ్లమును ఏర్పరుచును.

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 126 01-03-2023 17:03:20



ఆల్కహాల్‌ల ఉపయోగాలు

మిథనోల్ ఉపయోగాలు

1. పెయింట్లు, వార్నిష్‌లు, లక్క, జిగురు, సిమెంటు మొదలగు వాని తయారీలో మిథనోల్‌ను ద్రావణిగా వాడుదురు.
2. అద్దకము, మందులు, సువాసన ద్రవ్యాలు మరియు ఫార్మాల్డీహైడ్ తయారీలో వాడుదురు.

ఇథనోల్ ఉపయోగాలు

1. ఈ కింది వాని తయారీలో వాడుదురు
   a) పెయింట్లు, వార్నిష్‌లు
   b) సేంద్రీయ సమ్మేళనములైన ఈథర్, క్లోరోఫామ్ అయడోఫామ్ మొదలగునవి.
   c) అద్దకములు, పారదర్శకమైన సబ్బులు
2. పెట్రోలుకు ప్రత్యామ్నాయముగా పరమ ఆల్కహాల్ అను పేరుతో విమానములలో వాడు ఇంధనము తయారీలో ఇథనోల్‌ను ఉపయోగించుదురు.
3. జీవ నమూనాలను భద్రపరచుటకు ఉపయోగింతురు.

ఎథిలీన్ గ్లైకాల్ ఉపయోగాలు:

1. ఆటో మొబైల్ రేడియేటర్‌లలో శీతలీకరణములను నిరోధించుటకు ఎథిలీన్ గ్లైకాల్‌ను వాడుదురు.
2. దీని డై నైట్రేట్‌ను TNG తో కలిపిపేలుడు పదార్థంగా వాడుదురు.

గ్లిసరాల్ ఉపయోగాలు

1. గ్లిసరాల్‌ను పానీయాలలో, మిఠాయి తయారీలో తీపి కారకముగా ఉపయోగిస్తారు.
2. సౌందర్య మరియు పారదర్శక సబ్బుల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.
3. గడియారాలలో కందెన, పెయింటింగ్ సిరా, స్టాంప్ పాడ్ సిరాల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.
4. చైనా మట్టితో కలపడం ద్వారా డైనమైట్ మరియు కార్బైట్ వంటి పేలుడు పదార్థాల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 127 01-03-2023 17:03:20

ఆల్కహాల్ యొక్క ఆమ్లత్వం

బ్రాన్‌స్టడ్ సిద్ధాంతం ప్రకారం ప్రోటాన్ దాతను ఆమ్లముగా నిర్వచింతురు మరియు ఆమ్లము యొక్క బలము ప్రోటాన్‌ను ఇవ్వగల సామర్థ్యంపై ఆధారపడి ఉండును. ఆల్కహాల్‌లు బలహీనమైన ఆమ్లత్వంగలవి మరియు వాటి యొక్క ఆమ్లత్వం నీటితో పోల్చవచ్చును. మిథనోల్ తప్ప ఇతర ఆల్కహాల్‌లు నీటికన్నా బలహీన ఆమ్లాలు. నీటి యొక్క K_a విలువ 1.8×10^{-16} ఆల్కహాల్ యొక్క K_a విలువ క్రమముగా 10^{-18} నుండి 10^{-16} గా ఉండును.

ఆల్కహాల్‌లు అధిక చర్యాశీలత గల లోహాలైన సోడియం, అల్యూమినియం మొదలైనవాటితో చర్యనొంది వాటి అల్కాక్సైడ్స్‌లతోపాటు హైడ్రోజన్ వాయువును వెలువరుచును. కానీ ఇదే విధమైన చర్య ఆల్కహాల్ మరియు NaOH మధ్య జరగదు

$$2C_2H_5\text{-}OH + 2Na \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2\uparrow$$

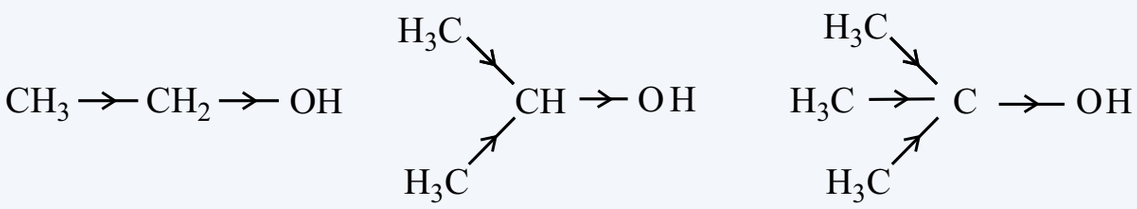
పై చర్య ఆల్కహాల్ యొక్క ఆమ్ల స్వభావాన్ని వివరించును.

1^0, 2^0, మరియు 3^0 ఆల్కహాల్ ఆమ్ల గుణ పరిశీలన

ఆల్కహాల్‌ల యొక్క ఆమ్లత్వము O –H బంధములోని ద్విధృవ గుణము వలె ఎలక్ట్రాను గ్రాహకాలైన -Cl, - F వంటివి OH సమూహము కలిగిన కర్బనమునకు బంధింపబడి యుంటే, -I ధర్మము ప్రకారము ఇవి ఎలక్ట్రాన్ ప్రభావాన్ని తమ వైపు తిప్పుకొనుటచేత, ఆ కార్బన్ నందలి ప్రోటాను సులభముగా దానం చేయబడుతుంది. దీనికి విరుద్ధంగా ఎలక్ట్రానులను పంపిణి చేయగల, అనగా ఆల్కైల్ వంటి సమూహాలు O – H సమూహములోని ఆక్సిజన్‌పై ఎలక్ట్రాన్ ప్రభావాన్ని పెంచును, తద్వారా O – H బంధముపై ద్విధృవ ప్రభావము తగ్గును. ఈ కారణముగా ఆమ్లత్వం తగ్గును. ప్రైమరీ, సెకండరీ, టెర్షియరీ ఆల్కైల్ సమూహాలలో -OH కలిగిన కర్బనముపై ఆల్కైల్ సమూహాల సంఖ్య క్రమముగా పెరుగుట వలన ఆమ్లత్వ గుణం కూడా క్రమముగా తగ్గును.

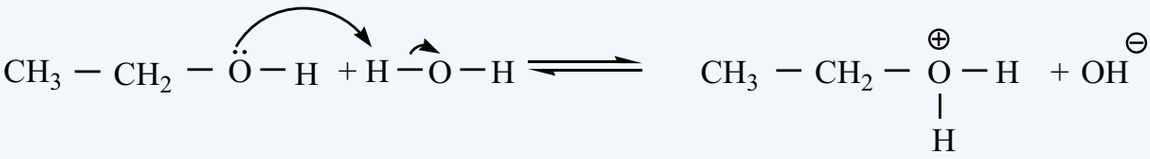
1^0 ఆల్కహాల్ > 2^0 ఆల్కహాల్ > 3^0 ఆల్కహాల్

ఉదాహరణ



$K_a = 1.3\times10^{-16}$ $K_a = 3.2\times10^{-17}$ $K_a = 1\times10^{-18}$

ఆల్కహాల్‌లు బ్రాన్ స్టడ్ క్షారములు వలె కూడా ప్రవర్తించును .ఇందలి ఆక్సిజన్ యొక్క పంచుకోబడని ఎలక్ట్రాన్‌జంట వీటిని ప్రోటాన్ గ్రహీతలుగా మార్చును.



04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 128 01-03-2023 17:03:22

ఫీనాల్ యొక్క ఆమ్లత్వము

అలీఫాటిక్ ఆల్కహాల్ల కన్నా ఫీనాల్లకు ఆమ్లత్వం ఎక్కువ. ఆల్కహాల్ వలేకాక ఇవి NaOH వంటి క్షారాలతో చర్య జరిపి సోడియం ఫీనాక్సైడ్ను ఏర్పరచును. ఈ చర్య ఫీనాల్ల యొక్క ఆమ్లత్వ ప్రవర్తనను వివరించును. ఫీనాల్ యొక్క జల ద్రావణంలో ఈ కింది సమతాస్థితిని ఊహించవచ్చు.

$$C_6H_5 - OH + H.OH \rightleftharpoons C_6H_5 - O^{\ominus} + H_3O^{\oplus}$$

పై చర్య సమతాస్థితి K_a విలువ 1×10^{-10} ($25^{\circ}C$ వద్ద) ఈ K_a విలువ అలీఫాటిక్ ఆల్కహాల్ల కన్నా ఫీనాల్లు అధిక ఆమ్లత్వం గలవని చూపుతున్నది. రెసోనెన్స్ వలన ఫీనాక్సైడ్ ఫీనాల్ కంటే అధిక స్థిరత్వాన్ని కలిగి ఉండునని మనము పదకొండవ తరగతిలో నేర్చుకునియున్నాము.

ప్రత్యామ్నాయ ఫీనాల్లలో, ఆర్థో మరియు పారా స్థానములలో ఎలక్ట్రాన్లను వెలువరుచు సమూహములను $-NO_2$,-Cl ఉన్నచో ఫీనాల్ల యొక్క ఆమ్ల స్వభావం పెరుగును. ఇలాంటి సందర్భంలో ఫీనాక్సైడ్ అయాను ఋణావేశము యొక్క డీలోకలైజేషన్ అవకాశము ఎక్కువగును. కొన్ని సందర్భాలలో ఆల్కైల్ ప్రత్యామ్నాయ ఫీనాల్లో గల ఎలక్ట్రాన్ను వెలువరచగల +I ప్రభావము ఆమ్లత్వము తగ్గుటకు కారణమగును.

పట్టిక : కొన్ని ఆల్కహాల్లు మరియు ఫీనాల్ల యొక్క pK_a విలువ

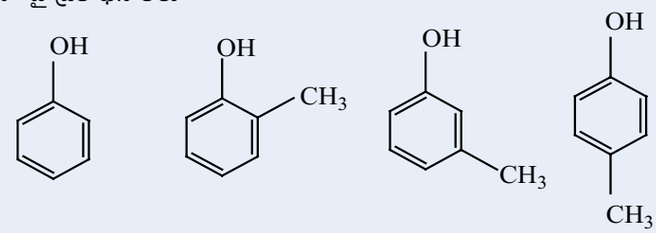
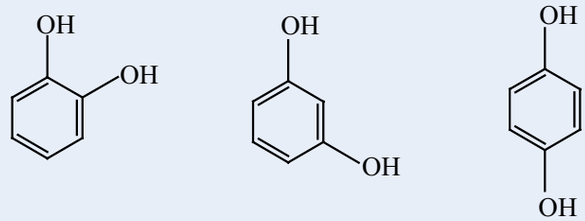
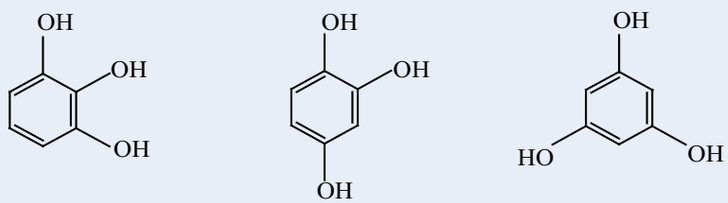
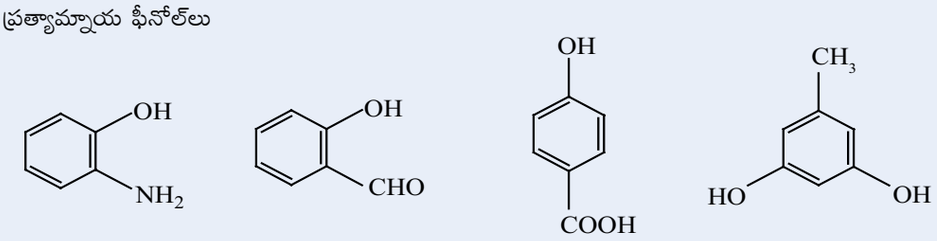
వ.సంఖ్య	సమ్మేళనము	pK_a విలువ
1	మిథనోల్	15.5
2	ఇథనోల్	15.9
3	ప్రోపేన్ – 2- ఓల్	16.5
4	2 – మిథైల్ ప్రోపేన్ 2 - ఓల్	18.0
5	సైక్లోహెక్సానోల్	18.0
6	ఫీనాల్	10.0
7	o – నైట్రోఫీనోల్	7.2
8	p – నైట్రోఫీనోల్	7.1
9	m - నైట్రోఫీనోల్	8.3
10	o – క్రిసోల్	10.2
11	m – క్రిసోల్	10.1
12	p – క్రిసోల్	10.2

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 129 01-03-2023 17:03:23

ఫీనోల్‌లు:

ప్రత్యక్షముగా బెంజీన్ వలయమునకు -OH సమూహము అతుకబడి ఉండు సేంద్రియ సమ్మేళనాలు ఫీనోల్‌లు అగును -OH సమూహమును కలిగి కార్బన్ sp^2 సంకరీకరణం చెందినది.

పట్టిక: ఫీనోల్‌ల వర్గీకరణ

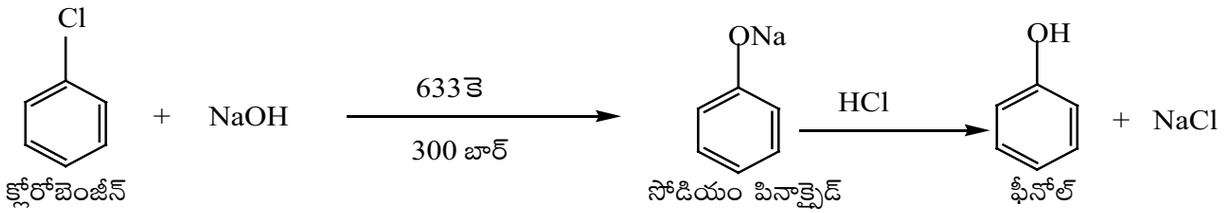
మోనో హైడ్రిక్ ఫీనోల్	మోనో హైడ్రిక్ ఫీనోల్‌లు  సాధారణ నామము: ఫీనోల్ o -క్రిసోల్ m-క్రిసోల్ p-క్రిసోల్ IUPAC నామం : ఫీనోల్ 2-మిథైల్ ఫీనోల్ 3-మిథైల్ ఫీనోల్ 4-మిథైల్ ఫినోల్
డై హైడ్రిక్ ఫీనోల్	డై హైడ్రిక్ ఫీనోల్‌లు  సాధారణ నామం: కేటకోల్ రెసోర్సినోల్ క్వినోల్ IUPAC నామం: 1,2- డై హైడ్రాక్సీ బెంజీన్ 1,3-డై హైడ్రాక్సీ బెంజీన్ 1,4- డై హైడ్రాక్సి బెంజీన్
ట్రై హైడ్రిక్ ఫీనోల్	ట్రై హైడ్రిక్ ఫీనోల్‌లు  సాధారణ నామం: పైరోగల్లోల్ హైడ్రాక్సి క్వినోల్ ఫ్లోరోగ్లుసినోల్ IUPAC నామం: 1,2,3-ట్రై హైడ్రాక్సీ బెంజీన్ 1,2,4-ట్రై హైడ్రాక్సీ బెంజీన్ 1,3,5-ట్రైహైడ్రాక్సీ బెంజీన్
ప్రత్యామ్నాయ ఫీనోల్	ప్రత్యామ్నాయ ఫీనోల్‌లు  o- అమైనో ఫీనోల్ o-హైడ్రాక్సీ బెంజాల్డీహైడ్ p- హైడ్రాక్సీ బెంజోయిక్ ఆమ్లం ఆర్సినోల్ 3,5-డై హైడ్రాక్సీ టోలిన్

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 130 01-03-2023 17:03:24

ఫీనోల్‌ల తయారీ

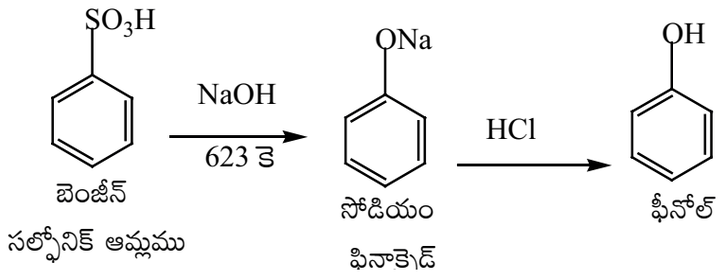
a) హలో అరీనుల నుండి (డౌన్స్ ప్రక్రియ)

మూయబడిన పాత్రలో 300 బార్ 633 K వద్ద 6-8% NaOH క్లోరోబెంజీన్‌తో జల విశ్లేషణము గావించినపుడు సోడియం ఫీనాక్సైడ్ ఏర్పడును. తయారయిన ఫీనాక్సైడ్ సజల HCl తో చర్యనొందినపుడు ఫీనోల్ తయారగును.



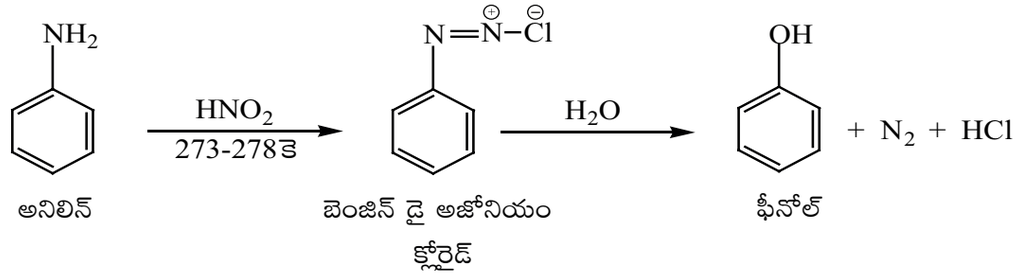
b) బెంజీన్ సల్ఫోనిక్ ఆమ్లము నుండి

ఓలియం మరియు బెంజీన్ సల్ఫోనిక్ ఆమ్లములను బెంజిన్‌తో కలిపి గంధకీకరణము చేసినపుడు ఏర్పడిన పదార్థమును 623K వద్ద కరిగించిన NaOH తో వేడి చేసినపుడు సోడియం ఫినాక్సైడ్ లభించును. దీనిని ఆమ్లీకరణం చెందించినపుడు ఫీనోల్ లభించును.



c) అనిలీన్ నుండి

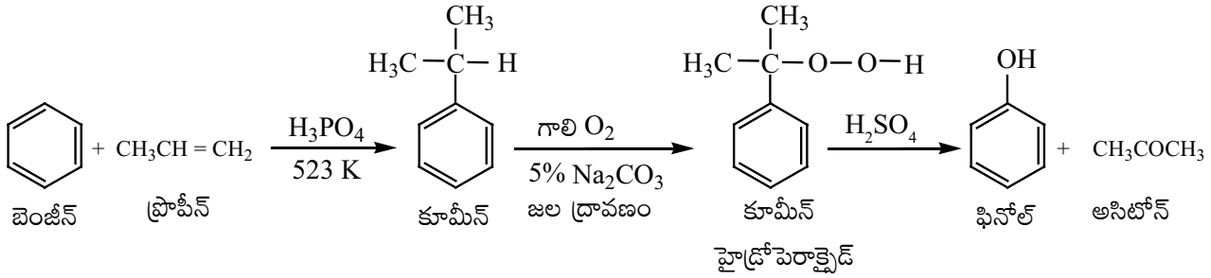
273 – 278K వద్ద అనిలీన్‌ను నైట్రస్ ఆమ్లముతో ($NaNO_2$+HCl) ద్వినత్రీకీకరించినపుడు బెంజీన్ డై అజోనియం క్లోరైడ్ ఏర్పడును. దీనిని శుద్ధీకరించిన ఆమ్లముతో వేడినీటితో చర్యనొందించినపుడు ఫీనోల్ తయారగును.



d) క్యూమిన్ నుండి

మూయబడిన పాత్రలో 523K వద్ద H_3PO_4 ఉత్ప్రేరకం సమక్షంలో బెంజీన్ మరియు ప్రొపీన్ మిశ్రమమును వేడి చేసినపుడు కూమీన్ తయారగును. కూమీన్ మరియు 5% సోడియం కార్బోనేట్ జల ద్రావణం మిశ్రమముపై గాలిని ప్రసరింప చేసినపుడు ఆక్సీకరణము జరిగి కూమీన్ హైడ్రోపెరాక్సైడ్ తయారగును. ఈ పదార్థమును సజల ఆమ్లముతో చర్య గావించినపుడు పీనోల్ మరియు అసిటోన్‌లు ఏర్పడును. ఈ చర్యనందు అసిటోన్ ముఖ్యమైన ఉప ఉత్పన్నం అగును.

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 131 01-03-2023 17:03:24



భౌతిక ధర్మములు

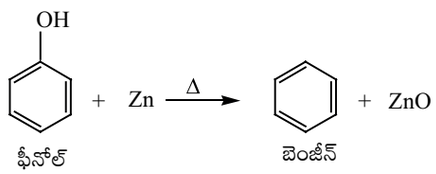
ఫీనోల్ రంగు లేనిది, సూది ఆకారపు స్ఫటికము, ఆర్ద్రాకర్షకము హరించు స్వభావము కలదు మరియు విషపూరితమైనది. ఇది గాలి మరియు సూర్యరశ్మి తగిలితే గులాబీ రంగుకు మారును. సరళ ఫీనోల్‌లు ద్రవములో లేక తక్కువ కరుగు స్థానం గల ఘనములు, ఇది అధిక మరుగు స్థానం గలవి. ఇవి హైడ్రోజన్ బంధములను కలిగియుండుట వల్ల ఇవి నీటిలో స్వల్పముగా కరుగును. కానీ ఇతర ప్రత్యామ్నాయ ఫీనోల్‌లు నీటిలో కరగవు

రసాయన ధర్మములు

-OH సమూహములు పాల్గొను చర్యలు

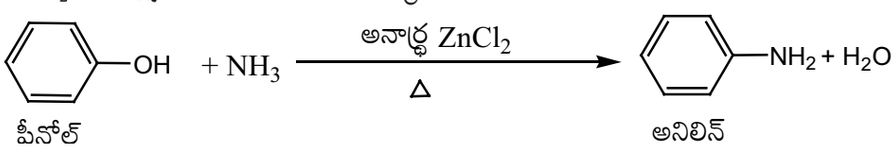
a) జింకు దూళితో చర్య:

జింకు దూళితో ఫినోల్‌ను వేడి చేసినపుడు, ఇది బెంజీన్‌గా మారును. ఈ చర్య నందు అరోమేటిక్ వలయమునకు జతపడిన హైడ్రాక్సిల్ సమూహము తొలగించబడును.



b) అమ్మోనియాతో చర్య :

అనార్ద్ర $ZnCl_2$ సమక్షములో ఫీనోల్‌ను అమ్మోనియంతో కలిపి వేడి చేసినపుడు అనిలిన్ ఏర్పడును.



c) ఎస్టర్ల్ తయారగుట:

స్కోటన్ - బౌమన్ చర్య

ఆమ్ల క్లోరైడ్‌లతో ఫీనోల్ చర్యనొంది ఎస్టర్లు ఏర్పడును. ఫీనోల్ యొక్క అసిటిలీకరణం, బెంజీలీకరణమును స్కోటన్-బౌమన్ చర్య అందురు.

$$C_6H_5OH + CH_3COCl \xrightarrow[Py]{NaOH} CH_3\text{-}COOC_6H_5 + HCl$$

ఫీనోల్ — అసిటైల్ క్లోరైడ్ — ఫీనైల్ ఇథనోయోట్

$$C_6H_5OH + C_6H_5COCl \xrightarrow[Py]{NaOH} C_6H_5\text{-}COOC_6H_5 + HCl$$

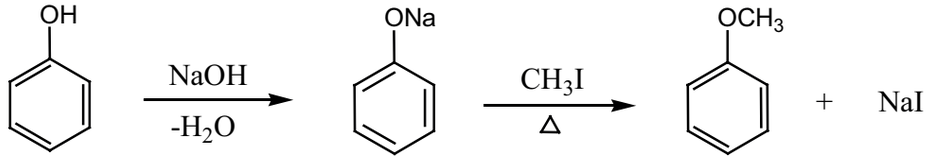
ఫీనోల్ — బెంజోయిల్ క్లోరైడ్ — ఫీనైల్ బెంజోయోట్

d) ఈథర్లు తయారగుట:

విలియంసన్ ఈథర్ సంశ్లేషణ:

క్షారయుత ఫీనోల్ ద్రావణము ఆల్కైల్ హాలైడుతో చర్యనొంది పీనైల్ ఈథర్‌లను ఇచ్చును. క్షార సమక్షంలో ఆల్కైల్ హాలైడ్ న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రత్యామ్నాయ చర్యకు లోనై ఫీనాక్సైడ్ అయాను ఏర్పడును.

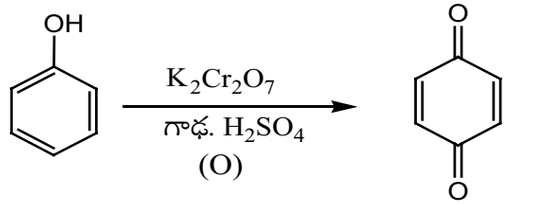
04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 132 01-03-2023 17:03:25



ఫీనోల్ సోడియం ఫినాక్సైడ్ అనిసోల్ (మిథాక్సీ బెంజీన్)

d) ఆక్సీకరణము:

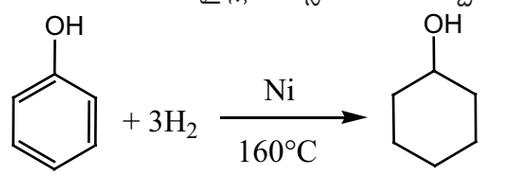
గాలి లేక ఆమ్లీకృత $K_2Cr_2O_7$ మరియు గాఢ H_2SO_4 లతో ఆక్సీకరణము చెంది ఫీనోల్ 1–4 బెంజోక్వినోన్‌ను ఇచ్చును.



ఫీనోల్ 1,4-బెంజోక్వినోన్

e) క్షయకరణం:

ఫీనోల్ ఉత్ప్రేరక హైడ్రోజనీకరణము చెంది సైక్లో హెక్సనోల్‌ను ఇచ్చును.



ఫీనోల్ సైక్లోహెక్సనోల్

బెంజీన్ వలయం యొక్క చర్యలు:

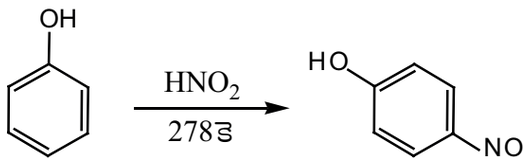
ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ఎరోమాటిక్ ప్రత్యామ్నాయ చర్య:

మనము పదకొండవ తరగతిలో నేర్చుకున్నట్లు, బెంజీన్ వలయము ప్రత్యక్షంగా అతుకబడి ఉండు $-\ddot{O}H$, $-\ddot{N}H_2$ మొదలగు సమూహములు, వలయము ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రత్యామ్నాయ చర్యలకు లోనగునట్లు ప్రేరేపించును మరియు ఇవి లోపలికి వచ్చు ఎలక్ట్రోఫైల్‌లను ఆర్థో లేదా పారా స్థానములను ఆక్రమించుటకు నిర్దేశించును.

సాధారణ ఎలక్ట్రో ఫిలిక్ ఎరోమాటిక్ ప్రత్యామ్నాయ చర్యలు ఈ క్రింద ఇవ్వబడినది.

i) నైట్రోసేషన్:

అల్ప ఉష్ణోగ్రత వద్ద HNO_2 తో ఫీనోల్‌ను, నైట్రోసేట్ చేయవచ్చును.

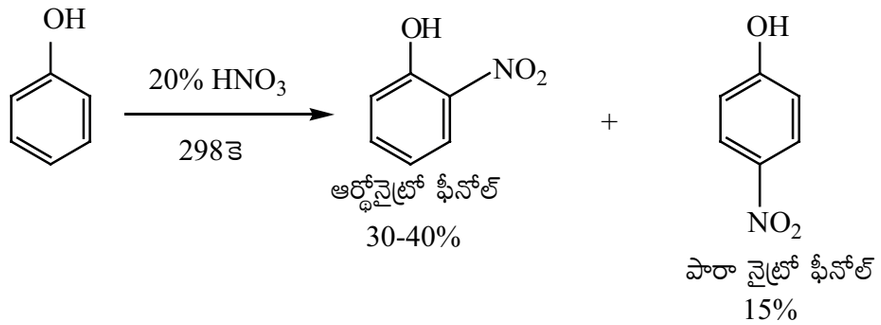


ఫీనోల్ p- నైట్రోసో ఫీనోల్

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 133 01-03-2023 17:03:26

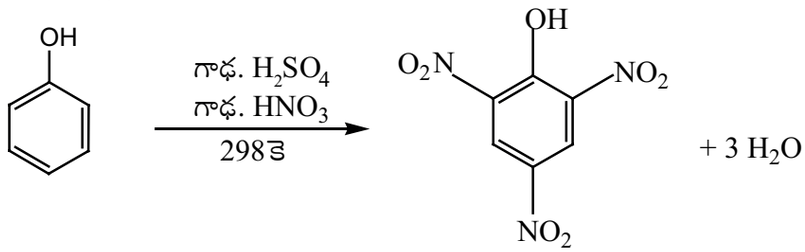
ii) (నైట్రేషన్) నత్రీకరణము:

గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద కూడా 20% నైట్రిక్ ఆమ్లమును ఫీనోల్‌తో నత్రీకరణం చెందించినపుడు ఆర్థో, పారా నైట్రో ఫీనోల్ మిశ్రమము ఏర్పడును.



o- నైట్రో ఫీనాల్ నీటిలో స్వల్పంగా కరుగును మరియు అధిక భాష్ప శీలిగా ఉండుటకు దాని అంతర అణు హైడ్రోజన్ బంధమే కారణము p- నైట్రోఫినోల్ అధికముగా నీటిలో కరుగును మరియు తక్కువ భాష్పశీలిగా ఉండుటకు అంతర హైడ్రోజన్ బంధమే కారణము. పై పరిస్థితుల వలన వీటిని ఆవిరి స్వేదనం ద్వారా వేరు చేయవచ్చు.

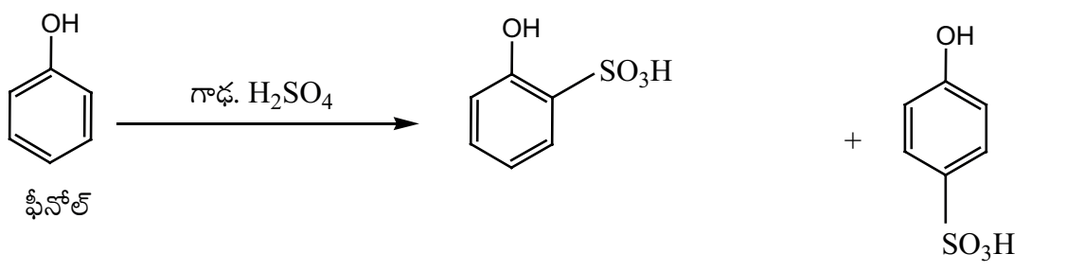
ఫీనోల్‌ను గాఢ HNO_3 + గాఢ H_2SO_4 తో నత్రీకరణ చేయునపుడు పిక్రిక్ ఆమ్లము తయారగును.



ఫీనోల్ — 2,4,6 - ట్రై నైట్రో ఫీనోల్ (పిక్రిక్ ఆమ్లం)

iii) గంధకీ కరణము:

280కె వద్ద గాఢ H_2SO_4 తో ఫీనోల్ చర్యనొంది o – ఫీనోల్ సల్ఫోనిక్ ఆమ్లము అను ప్రధాన క్రియాజనితము ఏర్పడును. ఇదే చర్యను 373కె వద్ద జరిపినపుడు p - ఫీనోల్ సల్ఫోనిక్ ఆమ్లము అను ప్రధాన క్రియా జనితము ఏర్పడును.

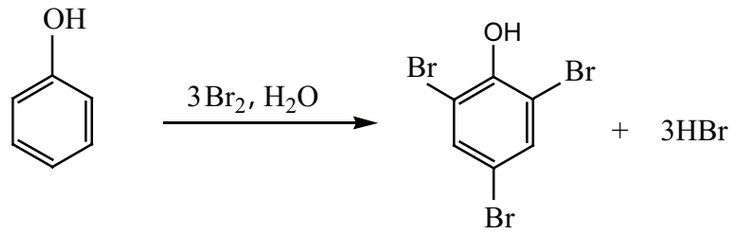


ఫీనోల్ — o-ఫీనోల్ సల్ఫోనిక్ ఆమ్లం — p-ఫినోల్ సల్ఫోనిక్ ఆమ్లం

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 134 01-03-2023 17:03:27

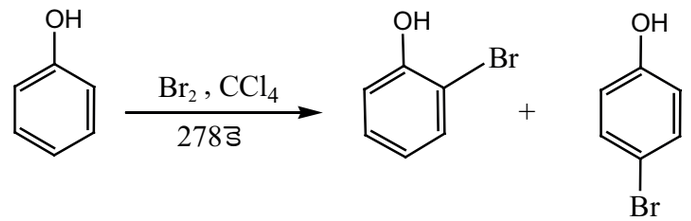
iv) హాలోజినేషన్: (Halogenation)

ఫీనోల్ బ్రోమిన్ జలముతో చర్యనొంది 2,4,6-బ్రోమో ఫినోల్ అనే తెల్లటి అవక్షేపమును ఇచ్చును.



ఫీనోల్ 2,4,6–ట్రైబ్రోమో ఫీనోల్

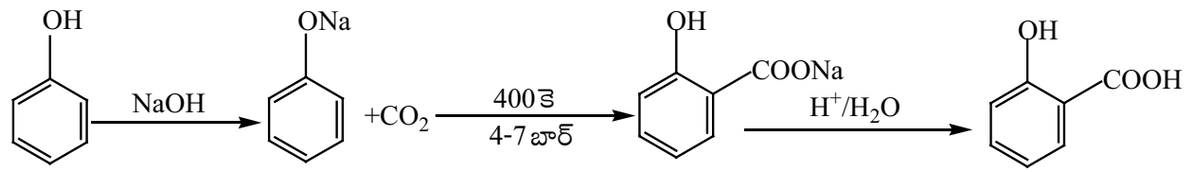
ఇదే చర్య 278K వద్ద CS_2 లేక CCl_4 తో జరిగినపుడు ఆర్థో మరియు పారా బ్రోమోఫీనోల్ల మిశ్రమము ఏర్పడును.



ఫీనోల్ o-బ్రోమోఫీనోల్ p-బ్రోమోఫీనోల్

v) కోల్బ్ లేదా కోల్బ్ స్మిట్ చర్య: (Kolbe's (or) Kolbe's Schmit reaction)

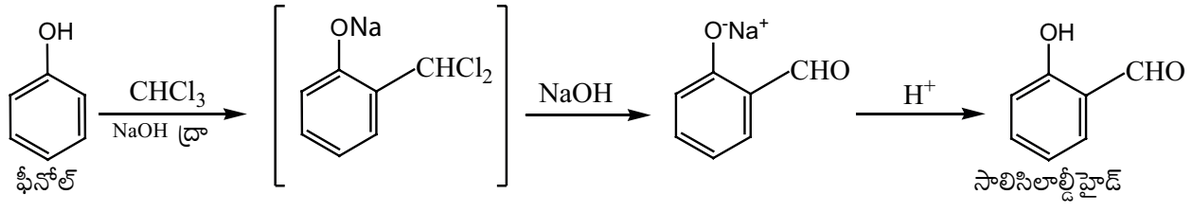
ఈ చర్యలో ఫినోల్‌ను మొదట సోడియంఫినాక్సైడ్‌గా మార్చుదురు CO_2 తో ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రత్యామ్నాయ చర్యలో పాల్గొనుటకు ఫినోల్ కన్నా దీనికి చర్యాశీలత ఎక్కువగా 400K 4–7 బార్ పీడనాల వద్ద సోడియం పినాక్సైడ్‌ను CO_2 తో చర్యనొందించి తర్వాత ఆమ్లజల విశ్లేషణం జరిపినపుడు సాలిసిలిక్ ఆమ్లము ఏర్పడును.



ఫీనోల్ సోడియం ఫినాక్సైడ్ సోడియం సాలిసిలేట్ సాలిసిలిక్ ఆమ్లం

vi) రీమర్ – టీమన్ చర్య: (Riemer – Tiemann Reaction)

$CHCl_3$/NaOH తో ఫినోల్ చర్యనొందినపుడు -CHO సమూహము ఆర్థో స్థానములో చేర్చబడును. ఈ చర్య మధ్యంతర ప్రత్యామ్నాయ పదార్థమైన బెంజైల్ క్లోరైడ్ ఏర్పడుట ద్వారా కొనసాగును.

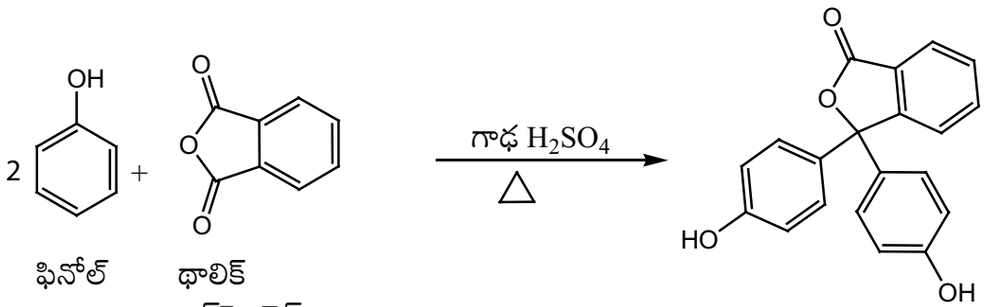


ఫీనోల్ సాలిసిలాల్డీహైడ్

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 135 01-03-2023 17:03:27

vii) థాలిన్ చర్య: (Phthalein reaction)

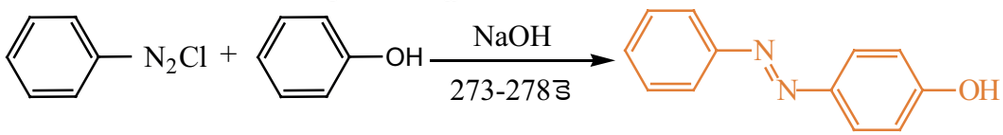
గాఢ H_2SO_4 సమక్షంలో ఫినోల్‌ను థాలిక్ అన్ హైడ్రైడ్‌తో వేడి చేసినపుడు, ఫీనాప్తలీన్ ఏర్పడును.



ఫినోల్ థాలిక్ అన్‌హైడ్రైడ్ ఫినాప్తలీన్

viii) యుగళీకరణ చర్య: (Coupling reaction)

ఫినోల్‌ను బెంజీన్ డై అజోనియం క్లోరైడ్ అను క్షార ద్రావణంతో యుగళీకరణం చెందినపుడు p-హైడ్రాక్సీ అజోబెంజీన్ (ఎర్రని నారింజ రంగు ఆల్కహాల్) ఏర్పడును.



బెంజీన్ డైఅజోనియం క్లోరైడ్ ఫినోల్ p-హైడ్రాక్సి అజోబెంజీన్

ఆల్కహాల్, ఫీనోల్‌లను వ్యత్యాసపరచు పరీక్షలు:

i) ఫీనోల్ బెంజీన్ డై అజోనియం క్లోరైడ్‌తో చర్యనొంది ఎరుపు ఆరంజి రంగును ఇచ్చును, కానీ ఇథనోల్‌లో ఎలాంటి చర్యజరగదు.

ii) ఫీనోల్ తటస్థ ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్ ద్రావణంతో ఊదా రంగును ఇచ్చును. కానీ ఆల్కహాల్‌లు $FeCl_3$ తో ఎలాంటి రంగు మార్పును చూపించదు.

iii) ఫీనోల్ NaOH తో చర్యనొంది సోడియం ఫినాక్సైడ్‌ను ఇచ్చును. ఇథైల్ ఆల్కహాల్ NaOH తో చర్యనొందదు.

ఫినోల్ ఉపయోగములు

1) ఫీనోల్ పార్మాల్డీహైడ్ రెసిన్ తయారీకి ఫీనోల్ యొక్క ప్రపంచ ఉత్పత్తిలో సగం ఉపయోగించబడుతుంది (బేకలైట్)

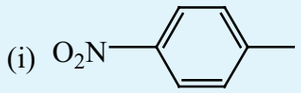
2) ఈ కింది పదార్థములు తయారీకి ఫీనోల్‌ను మూలపదార్థముగా వాడుదురు.
   i) ఫీనాసిటిన్, సలోల్, ఆర్ఫిరిన్ మొదలగు మందులు
   ii) ఫీనాప్తలీన్ సూచిక
   iii) పిక్రిక్ ఆమ్లము వంటి ప్రేలుడు పదార్థాలు

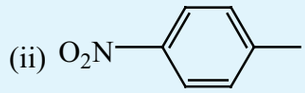
3) కార్బోలిక్ లేపనము మరియు కార్బోలిక్ సబ్బులలో క్రిమినాశకముగా ఉపయోగించెదరు.

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 136 01-03-2023 17:03:28

స్వీయ మూల్యాంకనం:

1. ఈ క్రింది క్రియాజనకములలో ఏది 1- మిథాక్సీ -4- నైట్రోబెంజీన్‌ను ఇచ్చును.

(i)  + CH_3ONa

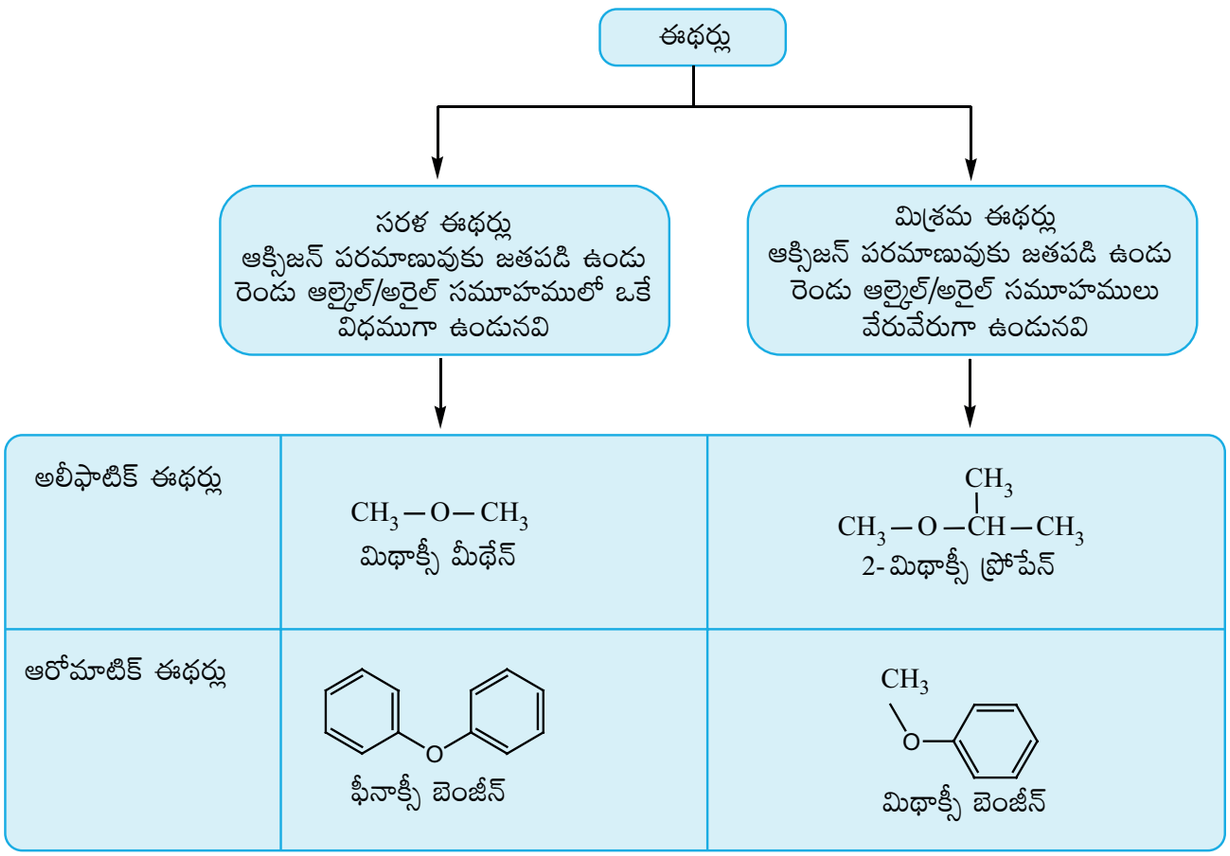
(ii)  + CH_3Br

2. m క్రిసోల్‌ను ఆమ్లీకృత సోడియం డై క్రోమేట్‌కు కలిపితే ఏమి జరుగును?
3. HF సమక్షంలో ఫీనోల్ ప్రొపేన్ -2- ఓల్‌లో చర్యనొందించినపుడు ఈ చర్యను ఫ్రీడల్-క్రాఫ్ట్ చర్య అందురు. ఏర్పడు క్రియాజనితమును గుర్తించుము.

ఈథర్లు:

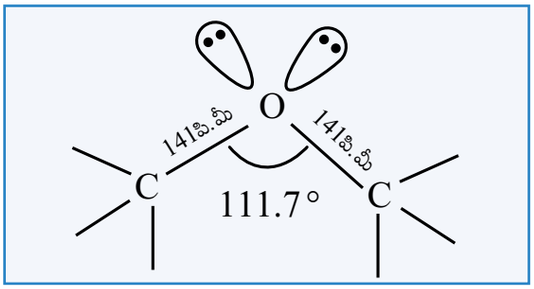
ఈథర్లు అనునవి అందలి ఆక్సిజన్ పరమాణువు రెండు ఆల్కైల్/అరైల్ సమూహములతో (R - $\ddot{O}$ - R) కలుపబడి ఉండు సేంద్రియ సమ్మేళనాల తరగతి అగును. ఈథర్‌లు హైడ్రోకార్బన్‌ల ఉత్పాదనలు వీటిలో హైడ్రోజన్ పరమాణు ఆలాక్సీ (-OR) లేక అరైలాక్సీ (-OAr) సమూహాలచే బదిలీ చేయబడును. అలీపాటిక్ ఈథర్ యొక్క సాధారణ సూత్రము $C_nH_{2n+2}O$.

వర్గీకరణ:



04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 137 01-03-2023 17:03:29

ప్రమేయ సమూహము యొక్క నిర్మాణం:



ఎథిరీల్ ఆక్సిజన్ ఆల్కైల్ సమూహములకు జతపడిన యొక్క నిర్మాణము ఆల్కహాల్ నందలి -O-H సమూహము యొక్క నిర్మాణమును పోలి యుండును. ఆక్సిజన్ పరమాణువు sp^3సంకరీకరణం చెందియుండును. ఆక్సిజన్ యొక్క రెండు sp^3 సంకరీకరణం చెందిన ఆర్బిటాల్‌లు కార్బన్ యొక్క రెండు sp^3 సంకర ఆర్బిటాల్‌లతో రేఖీయంగా అతిపాతం చెందును. ఇవి నేరుగా ఆక్సిజన్‌తో జతపడి రెండు C-O 'σ బంధములను ఏర్పరచును. రెండు స్థూలమైన ఆల్కైల్ సమూహాల మధ్య వికర్షక పరస్పర చర్య కారణంగా C-O-C బంధ కోణం చతుర్ముఖీయబంధ కోణం కంటే కొంచెం ఎక్కువగా ఉంటుంది.

IUPAC నామములు (వ్యవస్థ):

IUPAC నామీకరణము ప్రకారం ఈథర్ల పేర్లను జ్ఞప్తికి తెచ్చుకుందాం.

సమ్మేళనము (సాధారణ నామము, అణు ఫార్ములా IUPAC నామము)	IUPAC నామము			
	ప్రత్యామ్నాయ స్థాన సంఖ్య	మూల పదం	ప్రాథమిక ప్రత్యయం	ద్వితీయ ప్రత్యయం
డై మిథైల్ ఈథర్ CH_3-O-CH_3 మిథాక్సీ మీథేన్	మిథాక్సీ	మీథ్	ఏన్	-
ఐసోప్రొపైల్ మిథైల్ ఈథర్ $CH_3-O-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle |}{\overset{\displaystyle |}{CH}}}}-CH_3$ 2-మిథాక్సీ ప్రోపేన్	2-మిథాక్సీ	ప్రోప్	ఏన్	-
t-బ్యూటైల్ మిథైల్ ఈథర్ $CH_3-O-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\underset{\displaystyle |}{\overset{\displaystyle |}{C}}}}-CH_3$ 2-మిథాక్సీ-2-మిథైల్ ప్రోపేన్	2-మిథాక్సీ 2-మిథైల్	ప్రోప్	ఏన్	-
మిథైల్ ఫీనైల్ ఈథర్ (అనిసోల్) $C_6H_5-O-CH_3$ మిథాక్సీ బెంజీన్	మిథాక్సీ	బెంజీన్	-	-
ఇథైల్ ఫీనైల్ ఈథర్ (ఫేనెటోల్) $C_6H_5-O-CH_2CH_3$ ఇథాక్సీ బెంజీన్	ఈథాక్సీ	బెంజీన్	-	-
డై ఫీనైల్ ఈథర్ లేదా ఫీనైల్ ఈథర్ $C_6H_5-O-C_6H_5$ ఫీనాక్సీ బెంజీన్	ఫీనాక్సీ	బెంజీన్	-	-

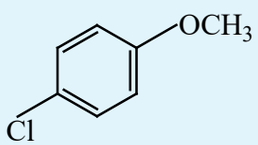
04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 138 01-03-2023 17:03:30

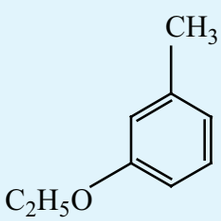
n-హెప్టైల్ ఫీనైల్ ఈథర్ $C_6H_5-O-(CH_2)_6CH_3$ 1-ఫీనాక్సీ హెప్టేన్	1-ఫీనాక్సీ	హెప్ట్	ఏన్	-
ఐసోపెంటైల్ ఫీనైల్ ఈథర్ $C_6H_5-O-CH_2-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$ 3-మిథైల్-1-బ్యూటోక్సీ బెంజీన్	3-మిథైల్-1-బ్యూటోక్సీ	బెంజీన్	-	-
డైమిథైల్ గ్లైకోలేట్ $CH_3-O-CH_2-CH_2-OCH_3$ 1,2-మిథాక్సీ ఈథేన్	1,2-మిథాక్సీ	ఈథ్	ఏన్	-

స్వీయ మూల్యాంకనం:

ఈ క్రింది ఈథర్లకు IUPAC నామములు రాసి వానిని సరళ మిశ్రమ ఈథర్లుగా వర్గీకరించుము.

(i) $CH_3-CH_2-O-(CH_2)_3-CH_3$

(ii) 

(iii) 

(iv) $(CH_3)_3C-O-C(CH_3)_3$

(v) $CH_2=CH-CH(Cl)-O-CH_3$

(vi) డైబెంజైల్ ఈథర్

(vii) వినైల్ అల్లైల్ ఈథర్

ఈథర్ల తయారీ:

1. ఆల్కహాల్ అంతర అణువుల నిర్జలీకరణం:

ఇథనోల్‌ను గాఢ H_2SO_4 ల 443K వద్ద చర్య పొందినపుడు నీటిని కోల్పోవడం వలన ఈథీన్ ఏర్పడునని ఇంతకు ముందే తెలుసుకొని ఉన్నాము. ఇదే చర్యను 413K వద్ద జరిగినచో ప్రత్యామ్నాయ చర్యలో పాల్గొని ఈథర్లు ఏర్పడును.

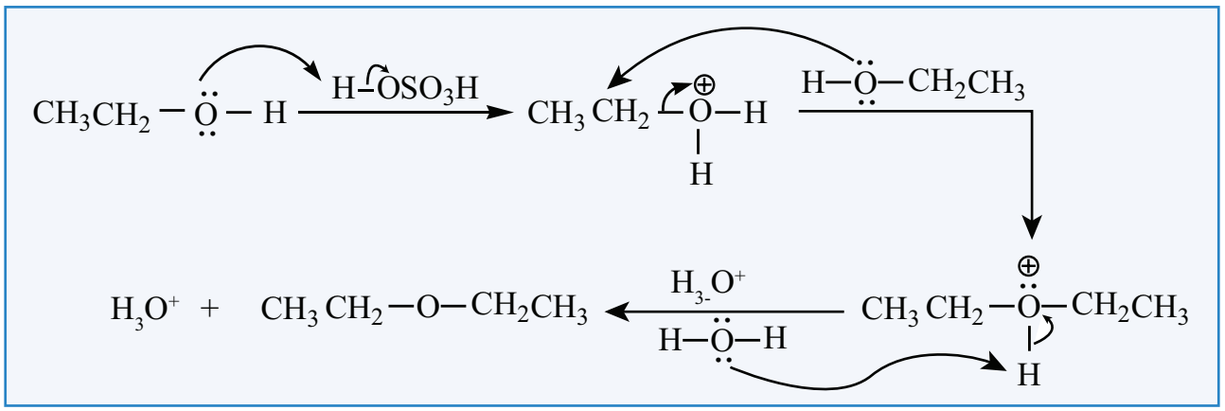
$$2CH_3-CH_2-OH \xrightarrow[413\,K]{H_2SO_4} CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$$

ఇథనోల్ — డైఈథైల్ ఈథర్

చర్యా విధానము:

ఈ విధానము సరళ ఈథర్లను తయారించుటకు ఉపయోగపడును. కానీ మిశ్రమ ఈథర్లను తయారు చేయుటకు ఈ విధానము సరి అయినది కాదు. వేరు వేరు ఆల్కహాల్ మిశ్రమములను ఉపయోగించినపుడు వేర్వేరు ఈథర్ల మిశ్రమము ఏర్పడును మరియు దీనిని వేరుచేయుటకు కష్టమగును.

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 139 01-03-2023 17:03:31



2. విలియంసన్ సంశ్లేషణ:

ఆల్కైల్ హాలైడును సోడియం అల్కాక్సైడ్ యొక్క ఆల్కాహాలిక్ ద్రావణముతో వేడి చేసినపుడు సంబంధిత ఈథర్లు లభ్యమగును. ఈ చర్య SN^2 విధానమును అనుసరించును.

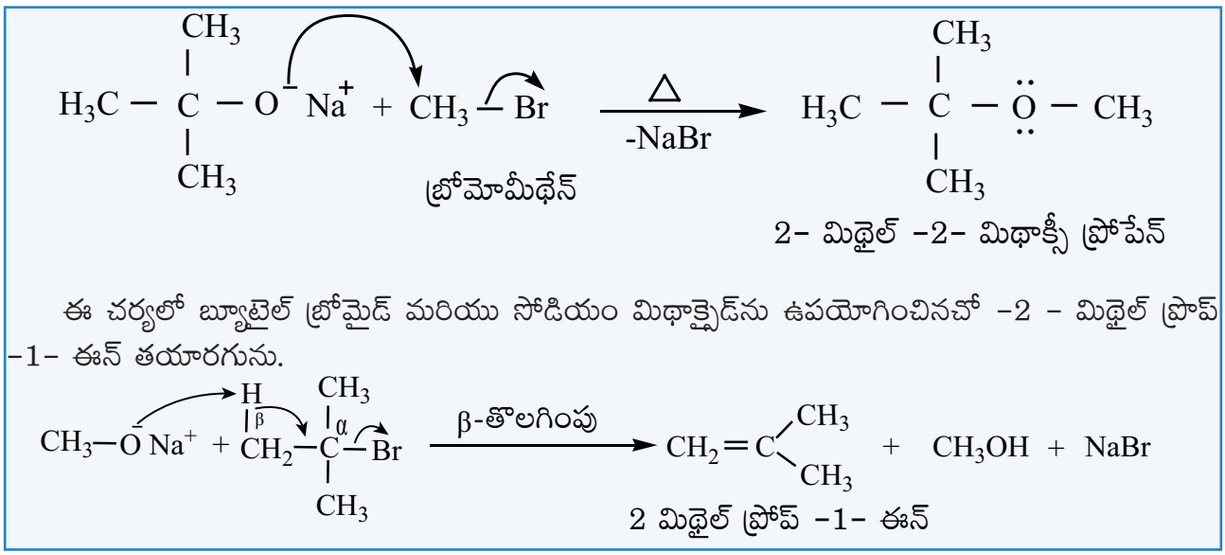
$$CH_3\text{-}ONa + Br\text{-}C_2H_5 \xrightarrow{\Delta} CH_3\text{-}O\text{-}C_2H_5 + NaBr$$

చర్యా విధానము:

$$CH_3 - O^-Na^+ + CH_3 - CH_2 - Br \xrightarrow[\Delta]{\text{-NaBr}} CH_3 - CH_2 - \ddot{O} - CH_3$$

మిథాక్సీ ఈథేన్

ప్రాథమిక ఆల్కైల్ హాలైడ్లు SN^2 ప్రతి చర్యకు లోనగుటలో అధిక ప్రాధాన్యతను ఇచ్చునని మనకు తెలుసు కావున ప్రాథమిక మరియు తృతీయ ఆల్కైల్ సమూహములను కలిగిన మిశ్రమ ఈథర్ల తయారీకి ప్రాథమిక ఆల్కైల్ హాలైడ్ మరియు తృతీయ ఆల్కా ఆల్కాక్సైడ్లను ఉపయోగింతురు. ఎలిమినేషన్, ఆల్కీన్ ఏర్పడటానికి ప్రత్యామ్నాయంపై ఆధిపత్యం చెలాయిస్తుంది.



ఈ చర్యలో బ్యూటైల్ బ్రోమైడ్ మరియు సోడియం మిథాక్సైడ్ను ఉపయోగించినచో -2 - మిథైల్ ప్రాప్ -1- ఈన్ తయారగును.

ఆల్కహాల్ యొక్క మెథలీకరణం (మెథిలేషన్)

ఉత్ప్రేరకము ఫ్లోరోబోరిక్ ఆమ్లము సమక్షంలో ఆల్కహాల్ను డై అజోమీథేన్తో చర్యనొందించినపుడు మిథైల్ ఈథర్లును తయారు చేయవచ్చును.

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH + CH_2N_2 \xrightarrow[\Delta]{HBF_4} CH_3\text{-}CH_2\text{-}O\text{-}CH_3 + N_2$$

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 140 01-03-2023 17:03:31

స్వీయ మూల్యాంకనం:

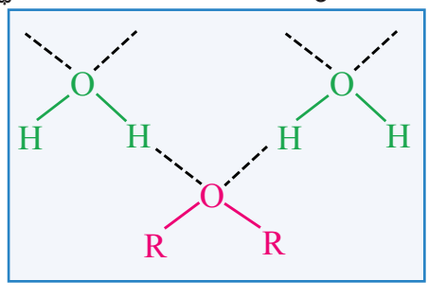
1. ఈ కింది చర్యలలో ఏది -1-మిథాక్సీ -4- నైట్రోబెంజీన్ ఇచ్చును.
   అ) 4- నైట్రో -1- (బ్రోమోబెంజీన్) + సోడియం మిథాక్సైడ్.
   ఆ) 4- నైట్రో సోడియం ఫినాక్సైడ్ + బ్రోమో మీథేన్
2. ఈ కింది సమ్మేళనాలను వాని ఆమ్లబలాల ఆధారముగా ఆరోహణక్రమంలో వ్రాయుము. ప్రోపేన్-1-ఓల్, 2,4,6 ట్రైనైట్రో ఫీనోల్, 3- నైట్రోఫీనోల్, 3,5- డై నైట్రోఫీనోల్, ఫీనోల్, 4- మిథైల్ ఫీనోల్.

భౌతిక ధర్మాలు:

ఈథర్లు ధృవ స్వభావం కలవి. ఈథర్ యొక్క ద్విధృవ భ్రామకము రెండు C-O ధృవ బంధాల వెక్టర్ మొత్తం, రెండు ఒంటరి జతల ఎలక్ట్రాన్ల గణనీయమైన సహకారమగును. ఉదాహరణకు డై ఇథైల్ ఈథర్ యొక్క ద్వి ధృవ భ్రామకము విలువ 1.18D ఈథర్ల మరుగు స్థానము ఆల్కేనుల కన్నా ఎక్కువగాను ఆల్కహాల్ కంటే తక్కువగాను ఉండును. (పోల్చదగ్గ ద్రవ్యరాశుల వద్ద).

సమ్మేళనము	మోలార్ ద్రవ్యరాశి	మరుగు స్థానము
$CH_3-(CH_2)_5-CH_3$ n-హెప్టేన్	100.21	371K
$CH_3-O-(CH_2)_4-CH_3$ 1-మిథాక్సీ పెంటేన్	102.17	373K
$CH_3-(CH_2)_5-OH$ హెక్సాన్-1-ఓల్	102.16	430K

ఈథర్‌లో గల ఆక్సిజన్, నీటితో హైడ్రోజన్ బంధమును ఏర్పరచుట వలన ఇవి నీటిలో పూర్తిగా కలిసిపోవును. ఈథర్‌ను ధృవ మరియు అధృవ పదార్థములను కరిగించుటకు విస్తృతంగా వాడుదురు.



ఈథర్ల రసాయన ధర్మాలు:

1. ఈథర్ల యొక్క న్యూక్లియో ఫిలిక్ ప్రత్యామ్నాయ చర్యలు.

HBr లేదా HI లతో ఈథర్లు న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రత్యామ్నాయ చర్యలకు లోనగును HBr, HI కన్నా అధిక చర్యాశీలత కలది.

$$CH_3\text{-}O\text{-}CH_2\text{-}CH_3 + HI \xrightarrow{\Delta} CH_3I + CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH$$

మిథాక్సీ ఈథేన్ — అయొడో మీథేన్ — ఎథనోల్

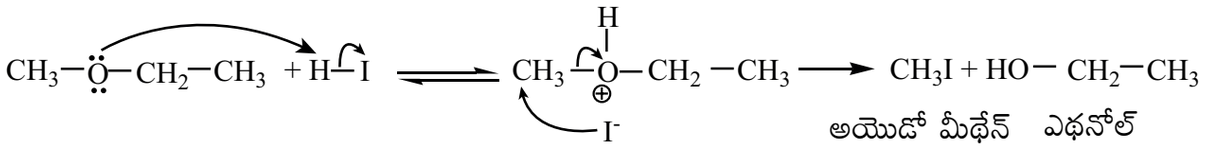
$$C_6H_5\text{-}O\text{-}CH_3 + HI \longrightarrow C_6H_5\text{-}OH + CH_3I$$

మిథాక్సీ బెంజీన్ — ఫీనోల్ — అయొడో మీథేన్

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 141 01-03-2023 17:03:33

యంత్ర రచన:

ఈథర్లు SN^2 చర్యలకులోనగు ప్రాథమిక ఆల్కైల్ సమూహాలను మరియు SN^1 చర్యలకులోనగు తృతీయ ఆల్కైల్ సమూహాలను కలిగి ఉండును. హాలైడ్ అయాను యొక్క దాడి తర్వాత ఈథర్‌లో ప్రోటోనేషన్ జరుగును. ఈథర్‌లో ఆక్సిజన్ జతపడి ఉండు రెండు ఆల్కైల్ సమూహాలలో తక్కువ ప్రాదేశిక అవరోధం గల సమూహంతో హాలైడ్ అయాను చర్యనొందుటకు అధిక ప్రాధాన్యతను చూపును.



ఈ చర్యలలో అధిక మొత్తంలో HBr లేదా HI ను వాడినచో తయారైన ఆల్కహాల్ మరలా HBr లేదా HI తో చర్య జరిపి ఆల్కైల్ హాలైడ్లను ఇచ్చును.

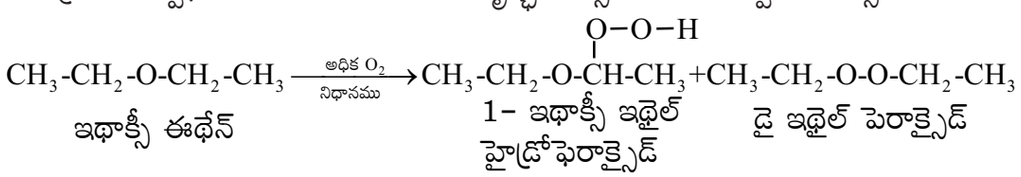


స్వీయ మూల్యాంకనం:

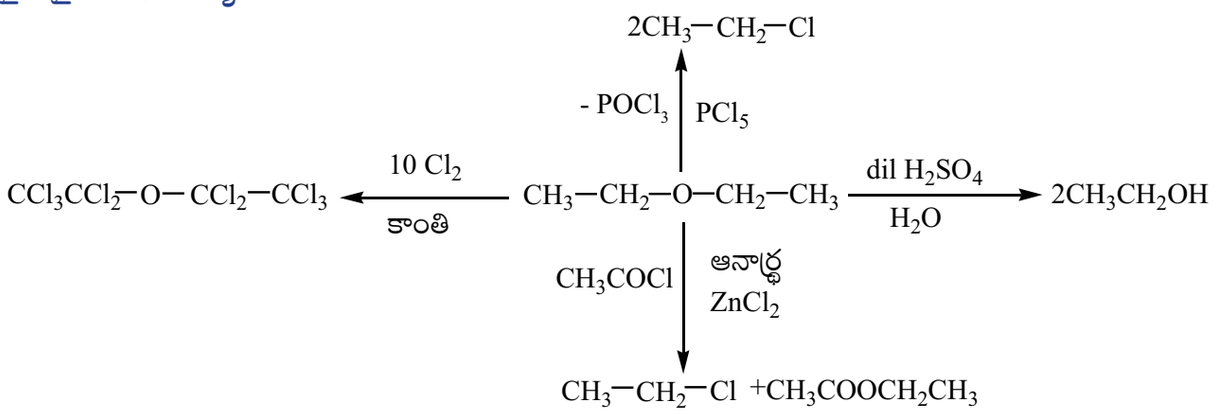
t–బ్యూటైల్ మిథైల్ ఈథర్‌కు 1 మోల్ HI ను కలిపినపుడు ఏర్పడు క్రియ జనితములను వ్రాయుము మరియు ఈ చర్య యొక్క యంత్ర రచనను వివరించుము.

ఈథర్ల యొక్క స్వయం ఆక్సీకరణ:

ఈథర్లను గాలిలో ఉంచినపుడు నిధానముగా ఆక్సీకరణం చెంది హైడ్రో పెరాక్సైడ్లు మరియు డై ఆల్కైల్ పెరాక్సైడ్లను ఇచ్చును. ఇవి ప్రేలుడు స్వభావం కలవి. ఇలాంటి యాదృచ్ఛిక ఆక్సీకరణమును స్వయం ఆక్సీకరణ అంటారు.



డై ఇథైల్ ఈథర్ చర్య:



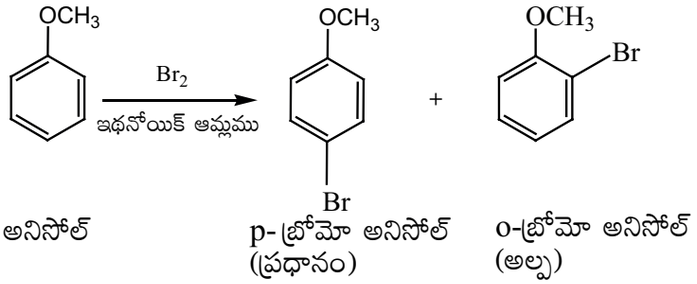
ఏరోమాటిక్ ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రత్యామ్నాయ చర్యలు:

ఆల్కాక్సీ సమూహం (-OR) అనునది వలయంలో ఆర్థో, పారా స్థానాలు నిర్దేశక మరియు ప్రేరేపక సమూహాలను ఇవి ఆటోమెటిక్ వలయము ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రత్యామ్నాయ చర్యలకులోనగుటను ప్రేరేపించును.

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 142 01-03-2023 17:03:34

i) హాలోజినేషన్:

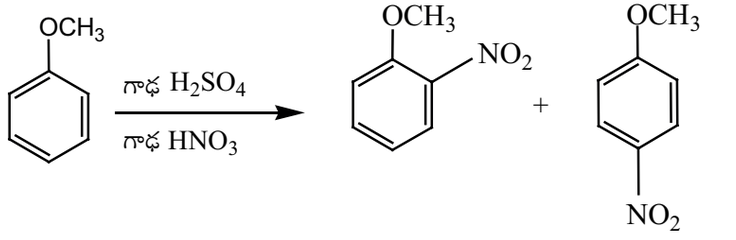
ఉత్ప్రేరకము లేనప్పటికీ, అసిటిక్ ఆమ్లంలో అనిసోల్ బ్రోమిన్‌తో, బ్రోమినేషన్‌కి లోనై పారా సాదృశ్యకమును ప్రధాన క్రియాజనితముగా ఏర్పరచును.



అనిసోల్ p-బ్రోమో అనిసోల్ (ప్రధానం) o-బ్రోమో అనిసోల్ (అల్ప)

ii) నత్రీకరణము:

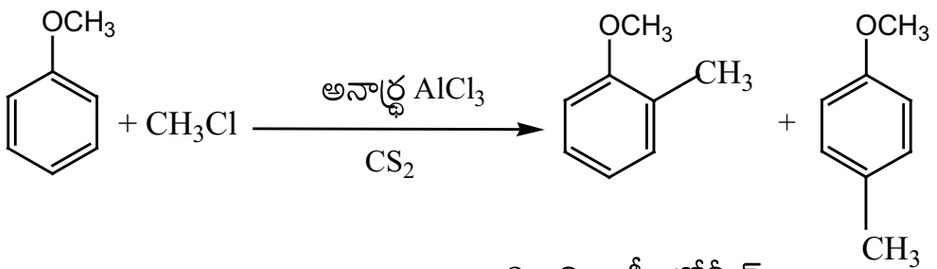
గాఢ H_2SO_4 /గాఢ HNO_3 ల మిశ్రమముతో అనిసోల్ చర్యనొంది ఆర్థోనైట్రో అనిసోల్ మరియు పారానైట్రో అనిసోల్ మిశ్రమము ఏర్పరచును.



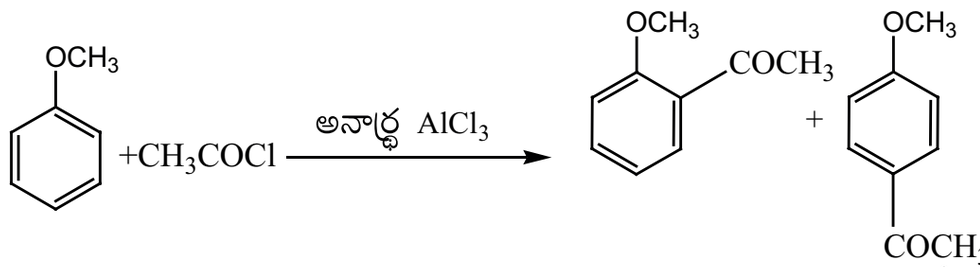
o-నైట్రో అనిసోల్ (అల్పం) p- నైట్రో అనిసోల్ (అధికం)

iii) ఫ్రీడల్ క్రాఫ్ట్ చర్య:

అనార్ద్ర $AlCl_3$ అను ఉత్ప్రేరక సమక్షంలో అనిసోల్ ఫ్రీడల్ క్రాఫ్ట్ చర్యకులోనగును.



2- మిథాక్సీ టోల్వీన్ (అల్పం) 4- మిథాక్సీ టోల్వీన్ (అధికము)



2- మీథాక్సీ అసిటో ఫీనోన్ (అల్పం) 4- మీథాక్సీ అసిటో ఫీనోన్ (అధికం)

ఈథర్ల ఉపయోగాలు

డై ఇథైల్ ఈథర్ ఉపయోగాలు:

1. శస్త్ర చికిత్సలు చేయునపుడు శస్త్ర చికిత్సా మత్తుమందుగా డై ఇథైల్ ఈథర్‌ను ఉపయోగిస్తారు.
2. సేంద్రియ చర్యలు మరియు సంగ్రహణలో దీనిని ఉత్తమ ద్రావణిగా ఉపయోగిస్తారు.

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 143 01-03-2023 17:03:35

3. డీజిల్ మరియు గాసోలిన్ ఇంజిన్లలో భాష్పశీల ప్రారంభ ద్రవంగా ఉపయోగిస్తారు.
4. శీతలీకరణిగా ఉపయోగిస్తారు.

అనిసోల్ ఉపయోగములు:

1. సుగంధ ద్రవ్యాలు మరియు పురుగు మందుల ఫెరామోన్ల తయారీలో అనిసోల్ను పూర్వగామి సంశ్లేషణిగా వాడుదురు.
2. మందుల ద్రవ్య రసాయనిక కారకముగ వాడుదురు. .

మూల్యాంకనము

4NZEW

సరియైన జవాబును ఎన్నుకొనుము:

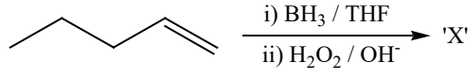
1. Aఆల్కహాల్ (x) విక్టర్‌మేయర్స్ పరీక్షలు నీలిరంగును ఇచ్చును మరియు 3.7 గ్రాముల X ను లోహ సోడియంతో చర్య గావించినపుడు 273 కె మరియు 1 atm పీడనం వద్ద ఇది 560 మి.లీల హైడ్రోజన్ను వెలువరచును. అయితే X యొక్క సాధ్య నిర్మాణం ఏది?

అ) $CH_3CH(OH)CH_2CH_3$ ఆ) $CH_3 - CH(OH) - CH_3$

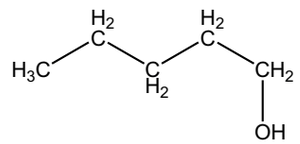
ఇ) $CH_3\ C(OH)(CH_3)_2$ ఈ) $CH_3- CH_2 -CH(OH) - CH_2 - CH_3$

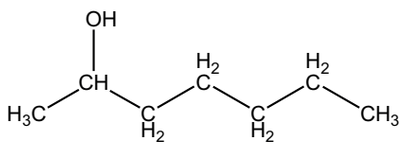
2. ఈ కింది సమ్మేళనలలో మిథైల్ మెగ్నీషియం బ్రోమైడ్‌తో చర్యనొంది తృతీయ ఆల్కహాల్‌లను ఏర్పరచు నది ఏది?

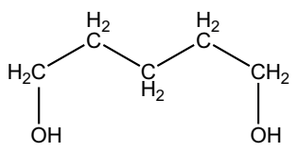
అ) బెంజాల్డీహైడ్ ఆ) ప్రొఫనోయిక్ ఆమ్లము ఇ) మిథైల్ ప్రొపనోట్ ఈ) అసిటాల్డీహైడ్

3. 

X అనునది

అ) 

ఆ) 

ఇ) 

ఈ) ఏదియు కాదు

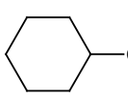
4. చర్యా క్రమములో ఈథేన్ $\xrightarrow{HOCl}$ A $\xrightarrow{X}$ ఈథేన్ 1,2– డయోల్ A మరియు X అనునవి వరుసగా.

అ) క్లోరోఈథేన్ మరియు NaOH ఆ) ఇథనాల్ మరియు H_2SO_4

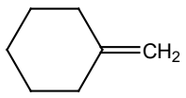
ఇ) 2– క్లోరో ఈథేన్ 1– మరియు $NaHCO_3$ ఈ) ఎథనాల్ మరియు H_2O

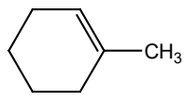
5. ఈ క్రింది వానిలో మిక్కిలి బలమైన ఆమ్లము ఏది?

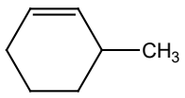
a) 2 - నైట్రోఫినోల్ b) 4 – క్లోరోఫీనోల్ c) 4 – నైట్రో ఫినోల్ d) 3 – నైట్రోఫినోల్

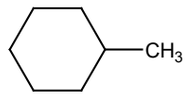
6.  గాఢ H_2SO_4 తో చర్యనొందించినపుడు ప్రధానముగా ఏర్పడునది?

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 144 01-03-2023 17:03:36

a) 

b) 

c) 

d) 

7. కార్బోలిక్ ఆమ్లం అనునది

అ) ఫీనోల్ ఆ) ఫిక్రిక్ ఆమ్లము ఇ) బెంజోయిక్ ఆమ్లం ఈ) ఫీనైల్ అసిటిక్ ఆమ్లం

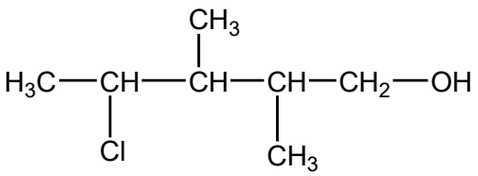
8. కింది వానిలో ఫీనోల్‌తో చర్యనొంది జల విశ్లేషణ తర్వాత సాలిసిలాల్డీహైడ్‌ను ఇచ్చినది ఏది?

అ) డై క్లోరో మీథేన్ ఆ) ట్రై క్లోరో ఈథేన్ ఇ) ట్రై క్లోరో మీథేన్ ఈ) CO_2

9. $(CH_3)_3$ - C - CH(OH) $CH_3 \xrightarrow{\text{గాఢ } H_2SO_4} X$ (ప్రధాన క్రియా జనితం)

అ) $(CH_3)_3$ CCH = CH_2 ఆ) $(CH_3)_2$ C = C $(CH_3)_2$

ఇ) CH_2 = C$(CH_3)CH_2$ - CH_2 - CH_3 ఈ) CH_2 = C (CH_3) - CH_2 - CH_2 - CH_3

10. ఈ సమ్మేళనం యొక్క సరియైన IUPAC నామము, 

అ) 4- క్లోరో -2,3 డై మిథైల్ పెంటేన్ -1- ఓల్

ఆ) 2,3 డై మిథైల్-4-క్లోరో పెంటేన్-1-ఓల్

ఇ) 2,3,4 ట్రైమిథైల్-4- క్లోరో బ్యూటేన్-1-ఓల్

ఈ) 4- క్లోరో-2,3,4-ట్రై మిథైల్ పెంటేన్-1-ఓల్

11. నిర్ధారణ:- ఇథనోల్ కన్నా ఫీనోల్‌కి ఆమ్లత్వం ఎక్కువ

కారణం:- ఫీనాక్సైడ్ అయాన్ ప్రతినాదము స్థితీకరించబడినది.

అ) నిర్ధారణ, కారణము సరియైనది. కారణము నిర్ధారణకు సరియైన వివరణ ఇచ్చును.

ఆ) నిర్ధారణ, కారణము సరియైనవే కానీ కారణము నిర్ధారణకు సరియైన వివరణ కాదు

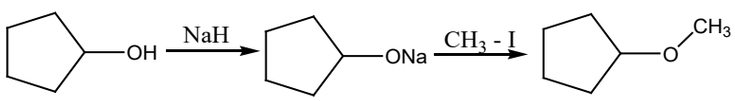
ఇ) నిర్ధారణ సరి, కారణము తప్పు

ఈ) నిర్ధారణ కారణము తప్పు

12. Iఇథనోల్ $\xrightarrow{PCl_5} X \xrightarrow[\text{ఆల్కహాల్}]{KOH} Y \xrightarrow[298\,K]{H_2SO_4/H_2O} Z$. అయితే ఈ చర్యలో 'Z'.

అ) ఈథేన్ ఆ)ఈథాక్సీఈథేన్ ఇ) ఈథైల్ బై సల్ఫైట్ ఈ) ఇథనోల్

13. ఈ చర్య యొక్క వర్గీకరణము.



అ) నిర్జలీకరణము అ) విలియం సన్ ఆల్కహాల్ సంశ్లేషణ

ఇ) విలియం సన్ ఈథర్ సంశ్లేషణ ఈ) ఆల్కహాల్ హైడ్రోజనీకరణం

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 145 01-03-2023 17:03:37

14. సజల ఆమ్ల సమయంలో ఐసోప్రొపైల్ బెంజీన్ గాలితో ఆక్సీకరణం చెందితే ఏర్పడునది.

అ) C_6H_5COOH ఆ) $C_6H_5COCH_3$ ఇ) $C_6H_5COC_6H_5$ ఈ) C_6H_5 - OH

15. నిర్ధారణ:– ఎలక్ట్రో ఫిలిక్ ప్రత్యామ్నాయ చర్య జరుపుటలో బెంజీన్ కన్నా ఫీనోల్‌కు చర్యాశీలత ఎక్కువ
కారణము:–ఫీనోల్‌లో మధ్యంతర అరీనియం అయాన్ ప్రతినాదము (రెసోనెన్స్) వలన అధిక స్థిరత్వమును పొందును.

అ) నిర్ధారణ, కారణము సరియైనవి. కారణము నిర్ధారణకు సరియైన వివరణను ఇచ్చును.

ఆ) నిర్ధారణ కారణము సరియైనవే, కానీ కారణము నిర్ధారణకు సరియైన వివరణ ఇచ్చుట లేదు.

ఇ) నిర్ధారణ సరి, కారణం తప్పు

ఈ) నిర్ధారణ తప్పు, కారణము తప్పు.

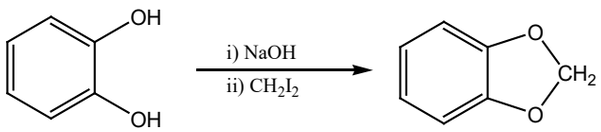
16. $HO\,CH_2\,CH_2 - OH$ ను ఫర్ అయోడిక్ ఆమ్లతో వేడి చేయునపుడు ఏర్పడునది.

అ) మిథనోయిక్ ఆమ్లము ఆ) గ్లైయాక్సాల్ ఇ) మెథనోల్ ఈ) CO_2

17. ఈ క్రింది వానిలో ఆటోమొబైల్ రేడియేటర్లలో శీతలీకరణ నిరోధిగా వాడబడునది?

అ) మిథనోల్ ఆ) ఇథనోల్ ఇ) నియోపెంటైల్ ఆల్కహాల్ ఈ) ఈథేన్ – 1,2 డైయోల్

18. ఈ క్రింది చర్య దేనికి ఉదాహరణ?



అ) ఉర్ట్జ్ చర్య ఆ) చక్రీయ చర్య ఇ) విలియంసన్ చర్య ఈ) కోల్బ్ చర్య

19. C_3H_8O అణు సూత్రము గల ఒక మోల్ సేంద్రియ సమ్మేళనము (A) రెండు మోల్‌ల HI తో పూర్తిగా చర్యనొంది X మరియు Y లను ఏర్పరచును. క్షారజల ద్రావణంతో Y ను మరిగించినపుడు Z ను ఏర్పరచును. అయొడోపామ్ పరీక్షను నిర్ధారణ చేయను. అయితే సమ్మేళనము (A) అనునది.

అ) ప్రోపేన్–2– ఓల్ ఆ) ప్రోపేన్–1–ఓల్ ఇ) ఈథాక్సీ ఈథేన్ ఈ) మిథాక్సీ ఈథేన్

20. ఈ కింది ఈథర్లలో వేడి HI తో చర్యనొంది, మిథైల్ ఆల్కహాలును ఏర్పరచునది?

a) $(H_3C)_3C-O-CH_3$

b) $(CH_3)_2-CH-CH_2-O-CH_3$

c) $CH_3(CH_2)_3-O-CH_3$

d) $CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-O-CH_3$

21. విలియంసన్ సంశ్లేషణలో డై మిథైల్ ఈథర్ తయారీ అనునది.

అ) SN^1 చర్య ఆ) SN^2 చర్య

ఇ) ఎలక్ట్రో ఫిలిక్ సంయోగం ఈ) ఎలక్ట్రో ఫిలిక్ ప్రత్యామ్నాయం

22. ఫీనాల్ తటస్థ ఫెర్రిక్ క్లోరైడ్‌తో చర్యనొంది ఇచ్చు రంగు

అ) ఎరుపు రంగు ఆ) ఉదా రంగు ఇ) ముదురు ఆకుపచ్చ రంగు ఈ) రంగు లేదు

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 146 01-03-2023 17:03:37

లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు

1. 1– మిథాక్సీ ప్రొపేన్ అత్యధిక HI తో వేడి చేసినపుడు ఏర్పడు పదార్థాలను గుర్తించుము. ఈ చర్యలో ఇమిడి ఉన్న యంత్ర రచనలు రాయుము?
2. 1– ఈథాక్సీ ప్రోప్ –1–ఈన్‌ను సమానమైన HI తో వేడి చేసినపుడు ఏర్పడు ప్రధాన క్రియాజనితము ఏది?
3. గ్రిగ్‌నార్డ్ కారకమును ఉపయోగించి సమాన సమూహముతో ద్వితీయ ఆల్కహాల్‌ను తయారించుటకు తగిన కారకమును సూచించుము?
4. రెండు మోల్‌ల ఈథైల్ మెగ్నీషియం బ్రోమైడ్‌ను మిథైల్ బెంజోయోట్‌తో చర్యనొందించి, తర్వాత జల విశ్లేషణము గావించిన ఏర్పడు ప్రధాన క్రియా జనితములు ఏవి?
5. ఈ కింది పద్ధతులలో 2– మిథైల్ బ్యూట్ –2– ఈన్ నుండి ఆల్కహాల్‌గా మార్చినపుడు ఏర్పడు ప్రధాన క్రియాజనితంను కనుగొనుము?

   (i.) ఆమ్ల ఉత్ప్రేరక (హైడ్రేషన్) నిర్జలీకరణ (ii.) హైడ్రో బోరేషన్

   (iii.) బేయర్స్ కారకమును ఉపయోగించి హైడ్రాక్సీలేషన్

6. మరుగు స్థానములను బట్టి ఈ క్రింది వానిని ఆరోహణక్రమంలో రాయుము మరియు మీ క్రమమునకు తగిన కారణమును తెలుపుము.

   (i.) బ్యూటేన్–2–ఓల్, బ్యూటేన్–1–ఓల్, 2–మిథైల్ ప్రోపేన్–2–ఓల్

   (ii.) ప్రోపేన్–1 ఓల్, ప్రోపేన్–1,2,3 – ట్రయోల్, ప్రోపేన్ –1,3 డైయోల్, ప్రోపేన్ –2–ఓల్

7. ఆల్కహాల్ యొక్క న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రత్యామ్నాయ చర్యలలో NH_3,CH_3O^- వంటి న్యూక్లియోఫైల్‌లగా వాడవచ్చునా?
8. ఆమ్లీకృత డై క్రోమేట్‌ను ఉపయోగించి t – బ్యూటైల్ ఆల్కహాల్‌ను ఆక్సీకరణం చెందించి కార్బోనైల్ సమ్మేళనంగా మార్చుటకు వీలగునా?
9. 1– ఫీనైల్ ఇథనోల్‌ను అమ్లీకృత $KMnO_4$ తో చర్యనొందించినపుడు ఏమగును?
10. ఇథనోల్ ఆమ్ల ఉత్ప్రేరక నిర్జలీకరణం చెంది ఈథీన్‌గా మారు యంత్ర రచనను వ్రాయుము.
11. ఈ కింది వాని నుండి ఫీనోల్‌ను ఎలా తయారు చేస్తారు.

    i) క్లోరో బెంజీన్ ii) ఐసోప్రొపైల్ బెంజీన్

12. కోల్బ్ చర్యను వివరించుము?
13. ఇథనోల్ మరియు 2– మిథైల్ పెంటేన్ –2– ఓల్ నుండి 2–ఈథాక్సీ –2– మిథైల్ పెంటేన్ వరకు విలియంసన్ సంశ్లేషణ రసాయన సమీకరణములను వ్రాయుము?
14. 4– మిథైల్ పెంట్ –2– ఇన్–1–ఓల్‌ను ఇచ్చు ఆల్డీహైడ్, కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లము మరియు ఎస్టర్‌ల నిర్మాణమును వ్రాయుము?
15. మెటమారిజమ్ అనగా నేమి? 2- మీథాక్సీ ప్రోపేన్ యొక్క నిర్మాణం మరియు IUPAC పేరును వ్రాయుము?
16. క్రింది మార్పులు ఎట్లు ప్రభావం చూపును?

    i) బెంజైల్ క్లోరైడ్ నుండి బెంజైల్ ఆల్కహాల్ ii) బెంజైల్ ఆల్కహాల్ నుండి బెంజోయిక్ ఆమ్లము

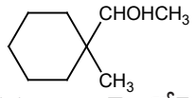
04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 147 01-03-2023 17:03:38

17. క్రింది సమీకరణములను పూర్తిచేయుము?

i) $CH_3 - CH_2 - OH \xrightarrow{P\,Br_3} A \xrightarrow{\text{జల NaOH}} B \xrightarrow{Na} C$

ii) $C_6H_5 - OH \xrightarrow{\text{Zn ధూళి}} A \xrightarrow[\text{ఆనార్ద్ర } AlCl_3]{CH_3Cl} B \xrightarrow{\text{ఆమ్ల } KMnO_4} C$

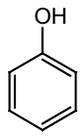
iii) అనిసోల్ $\xrightarrow[AlCl_3]{\text{t-బ్యూటైల్ క్లోరైడ్}} A \xrightarrow{Cl_2/FeCL_3} B \xrightarrow{HBr} C$

iv) 

$\xrightarrow{H^+} A \xrightarrow[ii)\ H_2O]{i)\ O_3} B$

18. 0.44 గ్రా మోనోహైడ్రిక్ ఆల్కహాల్‌ను ఈథర్‌లోని మిథైల్ మెగ్నీషియం అయోడైడ్‌తో కలిపినపుడు 112సె.మీ^{3} STP వద్ద PCC తో కలిపిన మీథేన్ వెలువరించును. ఈ ఆల్కహాల్ కార్బోనైల్ సమ్మేళనము ఏర్పరచి సిల్వర్ మిర్రర్ పరీక్షను నిర్ధారణ చేయును. ఈ సమ్మేళనము గుర్తించుము.

19. క్రింది చర్యలను పూర్తిచేయుము?

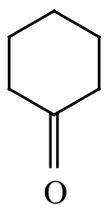
i) 

$\xrightarrow[OH^-]{C_6H_5COCl} A \xrightarrow{\text{నత్రీకరణం}} B$

ప్రధాన (క్రియాజనితం)

ii) C_6H_5-CHCH(OH)$CH(CH_3)_2 \xrightarrow{\text{గాఢ } H_2SO_4}$

20. ఫీనాల్‌ను జింక్ దూళితో స్వేదన పరచి, తరువాత ప్రొపైల్ క్లోరైడ్‌తో ప్రీడల్ (B) క్రాఫ్ట్ అల్కైలేషన్ జరిగినపుడు సమ్మేళనము 'B' ఏర్పడును (C) ఆక్సీకరణం చెంది (C) ను ఇచ్చును A,B,C లను గుర్తించుము.

21. $CH_3MgBr +$ 

$\xrightarrow{H_3O^+} A \xrightarrow{HBr} B \xrightarrow{Mg\ /\ \text{ఈథర్}} C \xrightarrow{HCHO\ /\ H_3O^+} D$

A,B,C,D లను గుర్తించి పూర్తి సమీకరణమును వ్రాయుము?

22. ఈ క్రింది చర్య నందు క్రియా జనితము X మరియు A ఏది?

అసిటైల్ క్లోరైడ్ $\xrightarrow[ii)\ H_3O^+]{i)\ CH_3MgBr} X \xrightarrow{\text{ఆమ్లయుత } K_2Cr_2O_7} A$

23. అసిటిలీన్ నుండి n బ్యూటైల్ ఆల్కహాల్ ఎట్లు మారును?

24. క్రింది చర్యా క్రమములో క్రియాజనితాలైన A,B,X మరియు Y లను ఊహించుము?

బ్యూటెన్-2- ఓల్ $\xrightarrow{SOCl_2} A \xrightarrow[\text{ఈథర్}]{Mg} B$

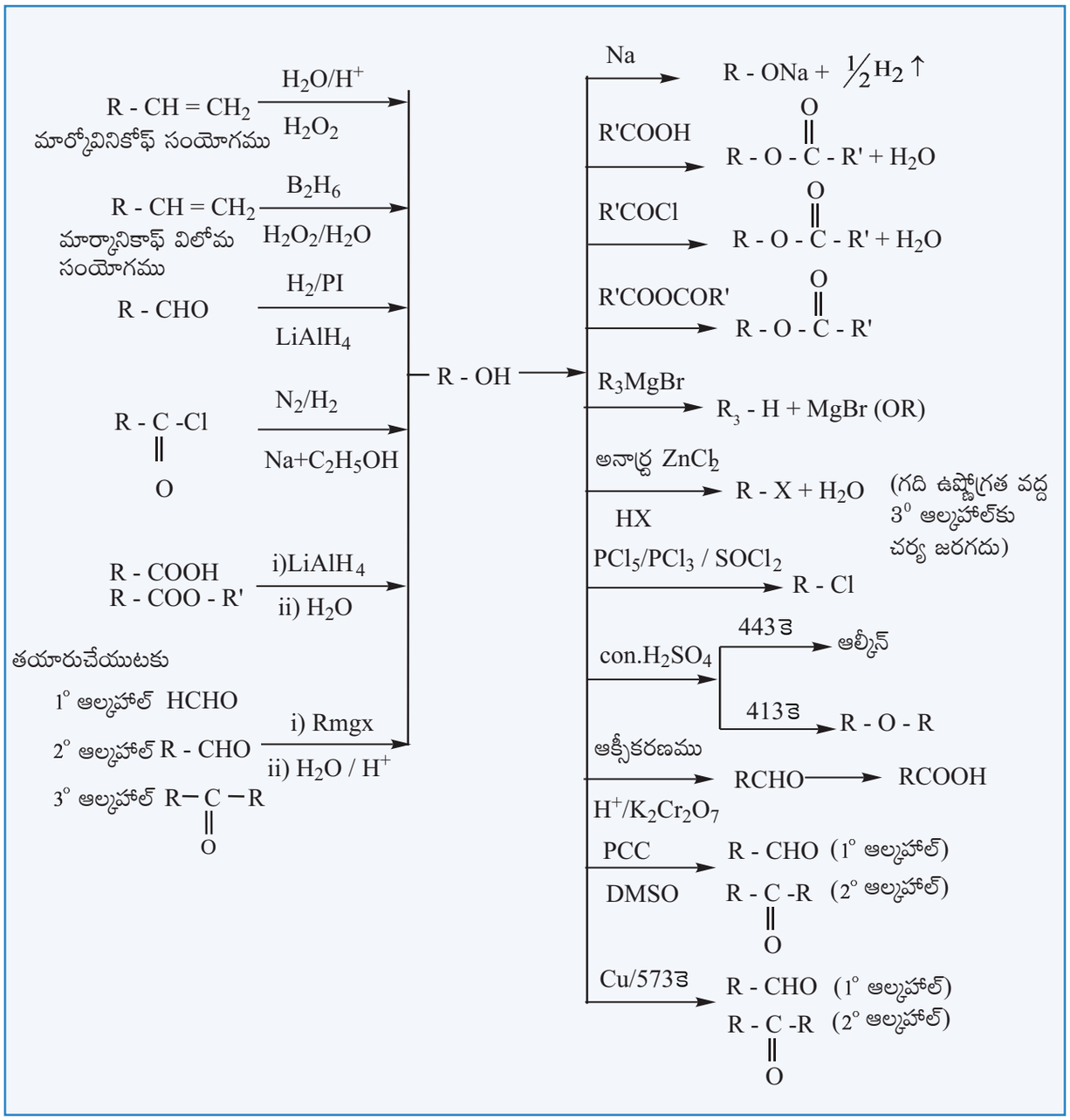
$\downarrow Cu\ /\ 573K$ → X

$B \downarrow X$ → Y

25. 3గాఢ H_2SO_4 తో 3,3 – డైమీథైల్ బ్యూటేన్-2-ఓల్‌తో చర్యనొంది టెట్రామీథేల్ ఎథిలిన్ అను ప్రముఖ క్రియాజనితం ఇచ్చును. తగు యంత్ర రచనను సూచించుము.

04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 148 01-03-2023 17:03:38

ఆల్కహాల్



04_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_11.indd 149 01-03-2023 17:03:39

అధ్యాయము

12

కార్బొనిల్ సమ్మేళనములు మరియు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములు

(CARBONYL COMPOUNDS & CARBOXYLIC ACIDS)



అడాల్ఫ్ వాన్ బేయర్

అడాల్ఫ్ వాన్ బేయర్ జర్మనీకి చెందిన పరిశోధక రసాయన శాస్త్రవేత్త. ఈయన 1880లో ఇండిగో (**Indigo**) ను సంశ్లేషించి మరియు 1883లో దీని నిర్మాణమును సూత్రీకరించెను. 1905లో ఇతనికి రసాయన శాస్త్ర విభాగము నందు నోబెల్ బహుమతి లభించెను. బేయర్ పరిశోధనలలో ప్తాలిన్ అద్దకాల ఆవిష్కరణ, యూరిక్ ఆమ్ల ఉత్పన్నాలు, పాలీ అసిటలీన్లు, ఆక్సోనియం లవణాల పై పరిశోధనలు ప్రధానమైనవి. ఈయన ఆవిష్కరణలలో ఒకటైన బార్బిట్యూరిక్ ఆమ్లం, యూరిక్ ఆమ్లం యొక్క ఉత్పన్నము. ఇది సెడెటివ్-హిప్నోటిక్ మందైన బార్బిటురేట్ యొక్క మాతృ సమ్మేళనము.

F23B4

అభ్యసన లక్ష్యాలు

ఈ అధ్యాయమును చదివిన తరువాత విద్యార్థులు

- కార్బొనైల్ సమ్మేళనాల తయారీలో గల ముఖ్య పద్ధతులు మరియు చర్యలను వివరించగలరు.
- కార్బొనైల్ సమ్మేళనాల న్యూక్లియోఫిలిక్ సంకలన చర్యా విధానాన్ని వివరించ గలరు.
- కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లముల తయారీ, రసాయనిక చర్యలు మరియు వాటి ఉత్పన్నములను వర్ణించగలరు.
- ఆల్డీహైడ్లు, కీటోన్లు మరియు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లముల ఉపయోగములను గుర్తించి వ్రాయగలరు.

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 150 01-03-2023 17:27:49

పరిచయము

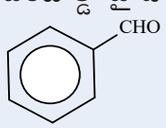
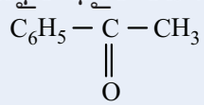
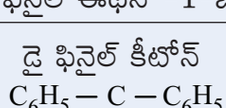
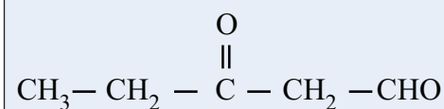
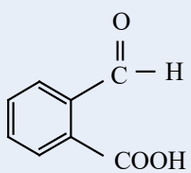
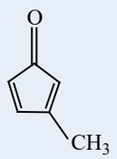
మనం నిత్యజీవితంలో $\diagup C = O \diagdown$ సమూహము గల పలు సేంద్రియ సమ్మేళనములను చూసియున్నాము. మొక్కలు మరియు జంతువుల జీవ అణువులైన ప్రోటీన్లు, కార్బోహైడ్రేట్లు మొదలగునవి కార్బోనైల్ సమూహాలను కలిగినవే. జీవప్రక్రియలలో ఇవి ప్రముఖపాత్రను వహించును. ఉదాహరణకు సహ ఎంజైముగా పని చేయు పైరిడోక్సాల్ విటమిన్ 'B' నుండి ఉత్పాదించబడిన ఒక ఆల్డీహైడ్. వస్త్రములు, ప్లాస్టిక్కులు మరియు మందులలో ముఖ్యమైన సంఘటనములు కార్బోనైల్ సమ్మేళనములే ఉదాహరణకు బేకలైట్ తయారీలో వాడు ఆల్డీహైడ్ మరియు జ్వరమును తగ్గించుటకు వాడు పారాసిటమాల్ (p–acetylated aminophenol) మందులలో కార్బోనైల్ సమూహము కలదు. ఈ అధ్యాయములో మనము ఆల్డీహైడ్లు, కీటోన్లు మరియు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లముల తయారీ, ధర్మాలు మరియు ఉపయోగములను గురించి నేర్చుకొందుము.

12.1 ఆల్డీహైడ్లు మరియు కీటోన్ల నామకరణము (Nomenclature of Aldehydes and ketones)

సేంద్రియ సమ్మేళనాల IUPAC వ్యవస్థ యొక్క నామకరణము గురించి 11వ తరగతిలో నేర్చుకొన్నాము. ఇవే నియమాలను ఆల్డీహైడ్లు మరియు కీటోన్ల నామములను వ్రాయుటలో వాడుదుము.

సమ్మేళనము (సాధారణ నామము, నిర్మాణ ఫార్ములా IUPAC నామము)	IUPAC నామము			
	ఉపసర్గ స్థాన సంఖ్య	మూలపదము	ప్రాథమిక అను సర్గం	ద్వితీయ అను సర్గం
ఫార్మాల్డిహైడ్ H – CHO మెథనాల్	–	మెథ్	ఏన్	ఆల్
అసిటాల్డిహైడ్ CH_3 – CHO ఎథనాల్	–	ఎథ్	ఏన్	ఆల్
అక్రోలిన్ $CH_2 = CH – CHO$ ప్రోప్ – 2- ఈనాల్	–	ప్రోప్	2-ఈన్	ఆల్
క్రోటనాల్డిహైడ్ $CH_3 – CH = CH – CHO$ బ్యూట్ – 2 – ఈనాల్	–	బ్యూట్	2-ఈన్	ఆల్
గ్లిసరాల్డి హైడ్ $HO – CH_2 – \underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}} – CHO$ 2,3 – డై హైడ్రాక్సీ ప్రొపనాల్	2,3 డై హైడ్రాక్సీ	ప్రోప్	ఏన్	ఆల్

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 151 01-03-2023 17:27:50

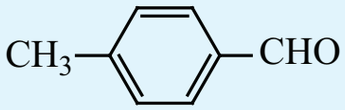
బెంజాల్డి హైడ్  ఫినైల్ మెథనాల్	ఫినైల్	మెథ్	ఏన్	ఆల్
అసిటోన్ / డై మిథైల్ కీటోన్ $CH_3 - CO - CH_3$ ప్రొఫనోన్	–	ప్రోప్	ఏన్	ఓన్
మెసిటిల్ ఆక్సైడ్ $(CH_3)_2C = CHCOCH_3$ 4 మీథైల్-పెంట్-3ఈన్-2-ఓన్	4-మీథైల్	పెంట్	3-ఈన్	2-ఓన్
మిథైల్ ఫినైల్ కీటోన్  అసిటోఫినోన్ (PIN)* 1-ఫినైల్ ఈథేన్ -1-ఓన్	1-ఫినైల్	ఈథ్	ఏన్	1-ఓన్
డై ఫినైల్ కీటోన్  బెంజో ఫినోన్ (PIN)* బెంజో ఫినోన్	డై ఫినైల్	మెథ్	ఏన్	ఓన్
 3-ఆక్సోపెంటనాల్	3-ఆక్సో	పెంట్	ఏన్	ఆల్
 2-ఫార్మిల్ బెంజాయిక్ ఆమ్లం	2-ఫార్మిల్	బెంజ్	-	ఓయిక్ ఆమ్లం
 3-మిథైల్ సైక్లోపెంట్ 2,4-డైన్-1-ఓన్	3 -మిథైల్	సైక్లోపెంట్	2, 4 డైన్	1-ఓన్

* PIN- వాడుకలో ఉన్న **IUPAC** నామము

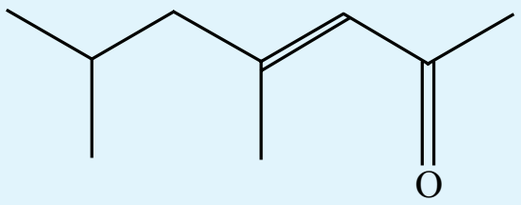
05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 152 01-03-2023 17:27:50

స్వయం మూల్యాంకనము

i) ఈ క్రింద ఇవ్వబడిన సమ్మేళనముల IUPAC పేర్లను వ్రాయుము.

i) 

ii) $(CH_3)_2\,C = CHCOCH_3$

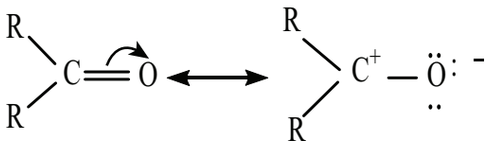
iii) 

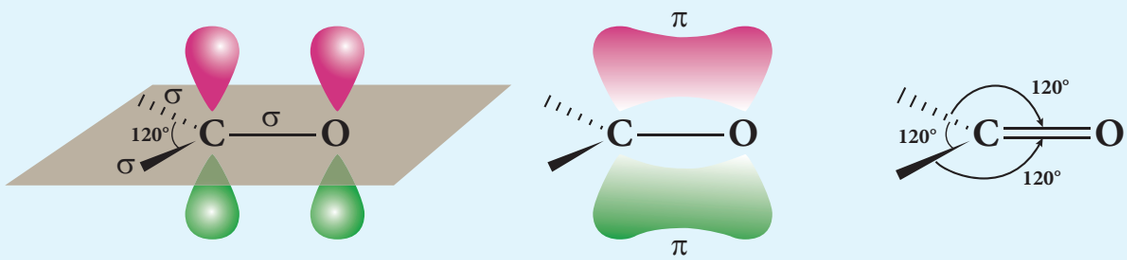
iv) $(CH_3)_2\,C\,(OH)\,CH_2\,CHO$

ii) $C_5H_{10}O$ అణు సూత్రము గల కీటోన్ యొక్క సాధ్యమైనన్ని నిర్మాణాత్మక మరియు సాదృశ్యములను వ్రాయుము.

12.2 కార్బొనైల్ సమూహం యొక్క నిర్మాణము: (Structure of carbonyl group)

కార్బొనైల్ కార్బన  sp^2 సంకరీకరణం చెందినది. మరియు దీనిలో నుండు కార్బన్– ఆక్సిజన్ బంధము, ఆల్కీనులో గల కార్బన్– కార్బన్ ద్వి బంధమును పోలి యుండును. తన మూడు sp^2 సంకరీకరణం చెందిన ఆర్బిటాళ్ళను ఉపయోగించే కార్బొనైల్ కార్బన్ మూడు 'σ' బంధాలను ఏర్పరచును. ఆ సిగ్మా బంధములలో ఒకటి ఆక్సిజన్‌తోనూ, మిగిలిన రెండు హైడ్రోజన్‌తోను మరియు కార్బన్ (ఆల్డీహైడులో) తోను లేదా రెండు కార్బన్‌లతోను (కీటోన్) బంధము ఏర్పడి యుండును. పటము 12.1 లో చూపినట్లు అన్ని మూడు 'σ' బంధిత పరమాణువులు ఒకే తలంలో ఉంటాయి. కార్బన్ యొక్క నాల్గవ సంయోజక ఎలక్ట్రాన్ సంకరీకరణం చెందని '2p' ఆర్బిటాల్‌లో ఉండి పోవును. ఇది తలమునకు లంబముగా ఉండును, మరియు ఇది ఆక్సిజన్ యొక్క '2p' ఆర్బిటాల్‌లతో అతి వ్యాప్తి చెంది ఒక కార్బన్ ఆక్సిజన్ π బంధాన్ని ఏర్పరచును. ఆక్సిజన్ పరమాణువులో రెండు జతల బంధము కాని ఎలక్ట్రానులు ఉండును. ఇవి రెండును మిగిలిన 2p-ఆర్బిటాల్‌లను ఆక్రమించును. ఆక్సిజన్ రెండవ అత్యంత ఋణ విద్యుదావేశం గల పరమాణువు కాబట్టి కార్బన్ – ఆక్సిజన్‌ల మధ్య పంచుకోబడిన ఎలక్ట్రాన్ తన వైపుకు ఆకర్షించుట వలన బంధము ధృవత్వము పొందును. ఇలా ఏర్పడిన ధృవణత ఆల్డీహైడ్లు మరియు కీటోన్ల చర్యాశీలతను ప్రభావితం చేస్తుంది.





పటము 12.1 కార్బొనైల్ సమూహం యొక్క నిర్మాణము

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 153 01-03-2023 17:27:56

12.3 ఆల్డీహైడ్లు మరియు కీటోన్లను తయారుచేయు పద్ధతులు: (General methods of preparation of aldehydes and ketones)

A) ఆల్డీహైడ్‌లు మరియు కీటోన్ల తయారీ :

1. ఆక్సీకరణ మరియు ఆల్కహాల్‌ల యొక్క ఉత్ప్రేరిత డీ హైడ్రోజినేషన్

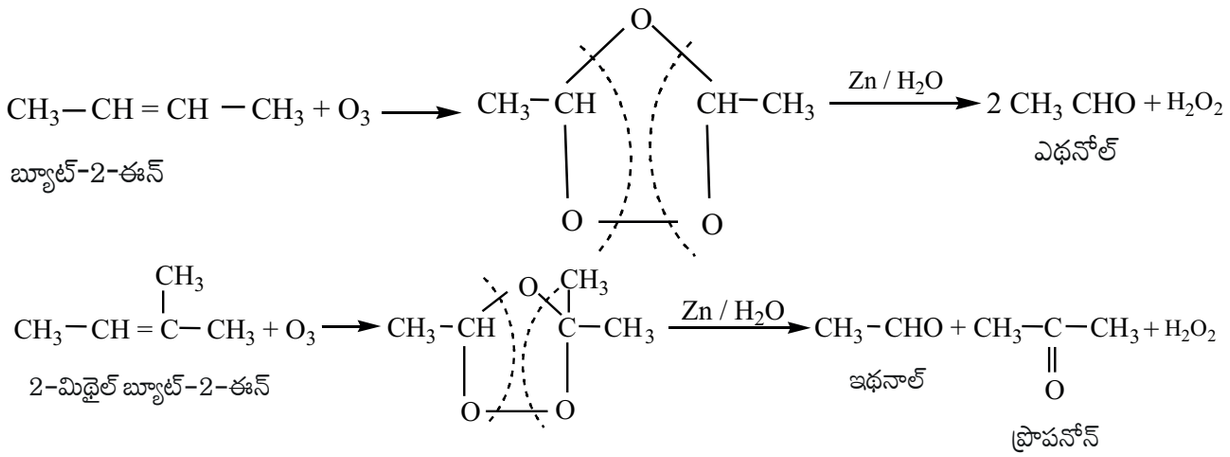
ప్రైమరీ ఆల్కహాల్ ఆక్సీకరణం చెంది ఆల్డీహైడ్లుగాను మరియు సెకండరీ ఆల్కహాల్ కీటోన్లను ఇచ్చునని మనం ముందుగానే నేర్చుకొన్నాము. ఆమ్లీకృత $Na_2Cr_2O_7$, $KMnO_4$, PCC వంటి ఆక్సీకరణ పదార్థములను ఆక్సీకరణమునకు ఉపయోగిస్తారు. PCC ను ఉపయోగించి ఆక్సీకరణం చెందిన ఆల్డీహైడ్‌లు లభించును. ఇతర ఆక్సీకరణ కారకములు ఆల్డీహైడు / కీటోన్లను తదుపరి ఆక్సీకరణకు లోనుచేసి కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లమును ఇచ్చును. (అధ్యాయం–11 ఆల్కహాల్‌ల ఆక్సీకరణను చూడండి.)

భార ఉత్ప్రేరక లోహములైన, Cu, Ag, లపై ఆల్కహాల్ భాష్పములను పంపినపుడు ఆల్డీహైడ్లు, కీటోన్లను ఇచ్చును. (అధ్యాయము–11 ఆల్కహాల్‌ల ఉత్ప్రేరిత డీ హైడ్రోజినేషన్‌ను చూడుము)

2. ఆల్కీనుల యొక్క ఓజోనాలైసిస్:

ఓజోనీయ విశ్లేషించు ఆల్కీనుల యొక్క రిడక్టివ్ ఓజోనాలైసిస్ జేసిన ఆల్డిహైడ్‌లు మరియు కీటోన్‌లను ఇచ్చునని 11వ తరగతిలో నేర్చుకునియున్నాము.

ఆల్కీనులు ఓజోనుతో చర్యనొంది ఓజోనైడ్‌ను ఏర్పరచును. ఇది జింకు మరియు నీటితో తదుపరి చీలిక చెంది ఆల్డీహైడ్‌లు మరియు కీటోన్‌లను ఇచ్చును. జింకు పొడి, ఏర్పడిన H_2O_2 ను తొలగించును. లేనిచో ఇది ఆల్డీహైడ్/ కీటోన్‌లను ఆక్సీకరణం చెందించవచ్చు.



అంత్య ఓలిఫీన్లు ఫార్మాల్డీహైడును ఒక ఉత్పన్నముగా ఇచ్చును.

స్వయం మూల్యాంకనము- 1

ఈ క్రింది ఆల్కీనులను రిడక్టివ్ ఓజోనలైసిస్ చేసినపుడు ఏమి జరుగును?

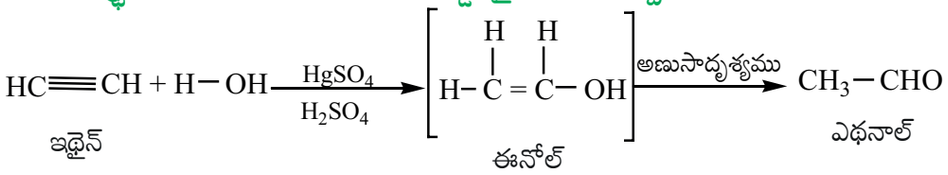
1) ప్రొపీన్ 2) 1–బ్యూటీన్ 3) ఐసోబ్యుటిలీన్

3. ఆల్కైనుల ఆర్ద్రీకరణం

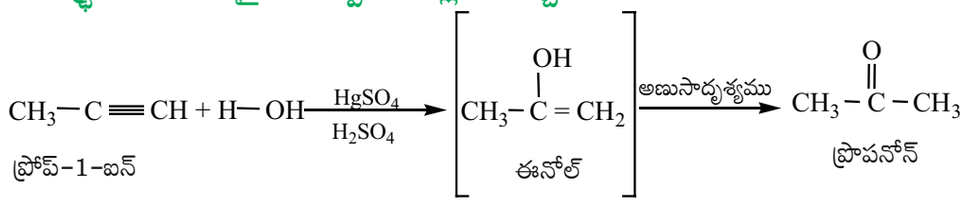
40% సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లము మరియు 1% $HgSO_4$ సమక్షములో ఆల్కైనులను ఆర్ద్రీకరణం (hydration) చెందినప్పుడు వాటి సంబంధిత ఆల్డీహైడ్‌లు/ కీటోన్‌లను ఇచ్చునని మనము 11వ తరగతిలో నేర్చుకొంటిమి.

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 154 01-03-2023 17:27:57

a) అసిటైలీన్‌ను ఆర్ద్రీకరణం చెందించినచో అసిటాల్డీ హైడ్‌లను ఇచ్చును



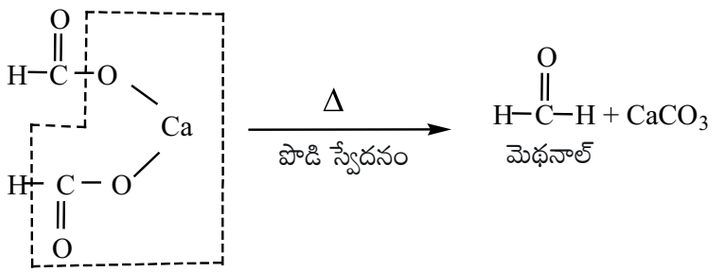
b) ఆల్కైనుల ఆర్ద్రీకరణం (అసిటైలీన్ తప్ప) కీటోన్లను ఇచ్చును.



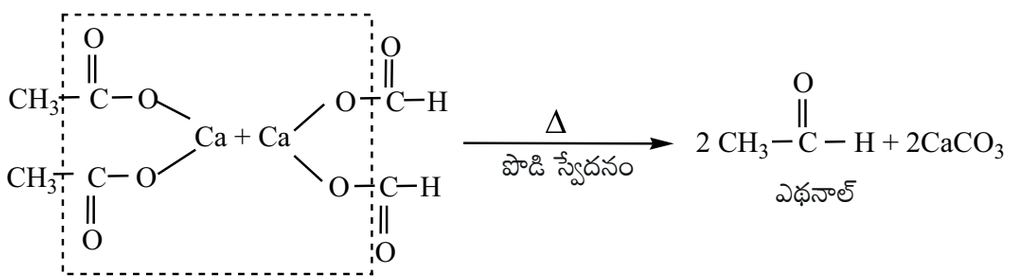
4. కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల యొక్క క్యాల్షియం లవణముల నుండి

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లము యొక్క కాల్షియం లవణములను పొడి స్వేదనం (dry distillation) గావించుట వలన కూడా ఆల్డీహైడ్లు మరియు కీటోన్‌లను తయారు చేయవచ్చును.

a) కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం యొక్క కాల్షియం లవణము మరియు కాల్షియం ఫార్మేట్‌ల మిశ్రమమును పొడి స్వేదనం (dry distillation) గావించుట ద్వారా ఆల్డిహైడ్లు తయారగును.

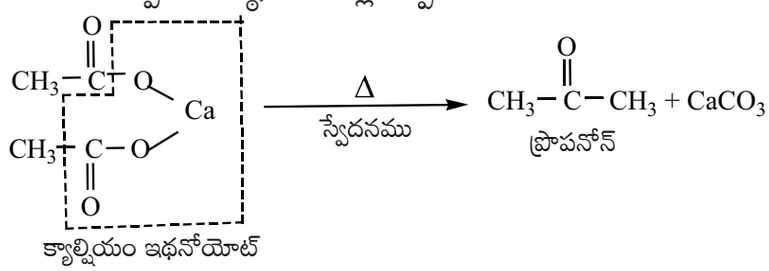


క్యాల్షియం మెథనోయేట్



కాల్షియం ఎథనోయేట్ కాల్షియం మెథనోయేట్

b) సౌష్ఠవ (Symmetrical) కీటోన్లు : కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లము యొక్క కాల్షియం లవణమును (ఫార్మిక్ ఆమ్లము తప్ప) పొడి స్వేదనం జరిపినప్పుడు సౌష్ఠవ కీటోన్లు ఏర్పడును.



క్యాల్షియం ఇథనోయోట్

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 155 01-03-2023 17:27:57

B) ఆల్డీహైడ్ల తయారీ:

1) రోజన్‌మండ్ క్షయీకరణము

a) ఆసిడ్ క్లోరైడ్‌ను బేరియం సల్ఫేట్‌పై గల పెల్లాడియమ్ ($pd\text{-}BaSO_4$) సమక్షంలో హైడ్రోజనీకరణం జరిపితే ఆల్డీహైడ్ ఏర్పడుతుంది. ఈ చర్యను రోజన్‌మండ్ క్షయీకరణం అంటారు.

ఉదాహరణ

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-Cl + H_2 \xrightarrow{Pd/\ BaSO_4} CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-H + HCl$$

అసిటైల్ క్లోరైడ్ — ఆల్డీహైడ్

ఈ చర్యలో పెల్లాడియం ఉత్ప్రేరకానికి బేరియం సల్ఫేట్ ఉత్ప్రేరక హరిణిగా పని చేయుట వలన ఆల్డీహైడు మరల క్షయీకరణం చెంది ఆల్కహాల్ ఏర్పరచుటను నిరోధించును.

ఫార్మాల్డిహైడ్ మరియు కీటోన్‌లను ఈ పద్ధతి ద్వారా తయారు చేయుటకు వీలు కాదు.

2. స్టీఫెన్స్ చర్య

ఆల్కైల్ సయనైడ్లలకు $SnCl_2$/ HCl ను ఉపయోగించి క్షయీకరించినచో (ఇమైన్లు) ఏర్పడును. వీటిని జల విశ్లేషణం చెందించినచో వాటి అనురూప ఆల్డిహైడ్లను ఇచ్చును.

$$CH_3-C\equiv N \xrightarrow[(H)]{SnCl_2/HCl} CH_3-CH=NH \xrightarrow{H_3O^+} CH_3-CHO + NH_3$$

3. సయనైడ్ల లక్షిత క్షయీకరణం

డైఐసోబ్యూటైల్ అల్యూమినియం హైడ్రైడ్ అనునది ఆల్కైల్ సయనైడ్‌లను లక్షిత సమూహ భాగమును క్షయీకరించి ఇమైన్లను ఏర్పరచును, వీటిని జల విశ్లేషణం చేయగా ఆల్డీహైడ్‌లు లభించును.

ఉదాహరణ

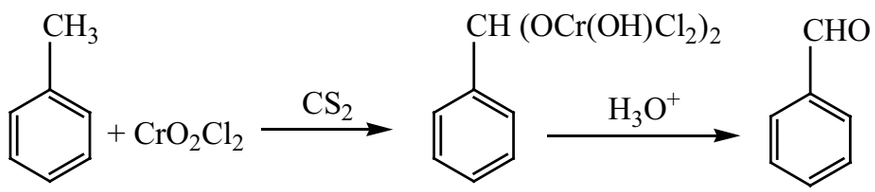
$$CH_3-CH=CH-CH_2-CH_2-CN \xrightarrow[ii)\ H_2O]{i)\ AlH(\text{ఐసోబ్యూటైల్})_2} CH_3-CH=CH-CH_2-CH_2-CHO$$

హెక్\-4-ఈన్ నైట్రైల్ — హెక్స్-4-ఈనాల్

C) సి) బెంజాల్డీ హైడ్ తయారీ:

1. టోలిన్ మరియు దాని ఉత్పన్నములను బలమైన ఆక్సీకరణ కారకమైన $KMnO_4$ తో ఆక్సీకరణము నొందించినప్పుడు గొలుసు భాగము ఆక్సీకరణము చెంది బెంజోయిక్ ఆమ్లమును ఏర్పరచును.

క్రోమైల్ క్లోరైడ్‌ను ఆక్సీకరణ కారకముగా ఉపయోగించినపుడు టోలిన్ బెంజాల్డీహైడును ఏర్పరచును. ఈ చర్యను ఈటార్డ్ చర్య అందురు. అసిటిక్ ఎన్ హైడ్రైడ్ మరియు CrO_3 ను కూడా ఈ చర్యలో ఉపయోగించవచ్చును.



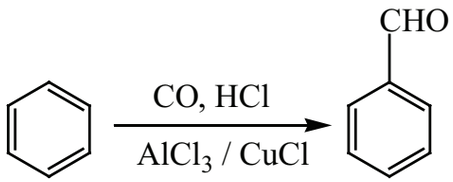
మిథైల్ బెంజీన్ — బెంజాల్డీహైడ్

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 156 01-03-2023 17:27:58

క్రోమిక్ ఆక్సైడ్‌తో టోలిన్ ఆక్సీకరణము చెంది బెంజిలిడిన్ డై అసిటేట్‌ను ఇచ్చును. దీనిని జల విశ్లేషణము గావించునప్పుడు బెంజాల్డీహైడ్‌ను ఇచ్చును.

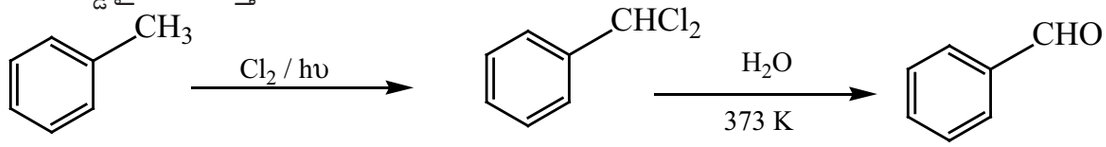
2) గాటర్‌మన్- కోచ్ చర్య

ఫ్రీడల్-క్రాఫ్ట్స్ అసిలేషన్ చర్యలలో ఇది వైవిధ్యమైన చర్య. ఈ పద్ధతిలో కార్బన్ మోనాక్సైడ్ మరియు HCl ల చర్య ఫార్మిల్ క్లోరైడ్ వలె పని చేయు ఒక మధ్యంతర సమ్మేళనమును ఏర్పరచును.



3) టోలీన్ నుండి బెంజాల్డీహైడ్ తయారుచేయుట

టోలిన్ యొక్క పార్శ్వ శృంఖలము క్లోరినేషన్ చెంది బెంజాల్ క్లోరైడ్‌ను ఇచ్చును. ఇది జల విశ్లేషణం చెంది బెంజాల్డీహైడ్‌ను ఇస్తుంది.



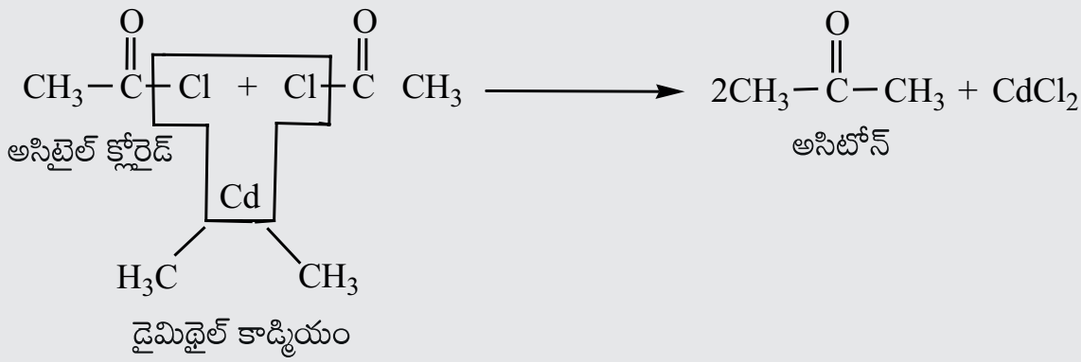
టోలిన్ బెంజాల్ క్లోరైడ్ బెంజాల్డీహైడ్

ఇది బెంజాల్డీహైడ్‌ను తయారుచేయు వాణిజ్య పద్ధతి

D) కీటోన్ల తయారీ

1) అసిటైల్ క్లోరైడ్‌ను డైఆల్కైల్ కాడ్మియంతో చర్య నొందించి కీటోన్లను తయారు చేయవచ్చును.

ఉదాహరణ



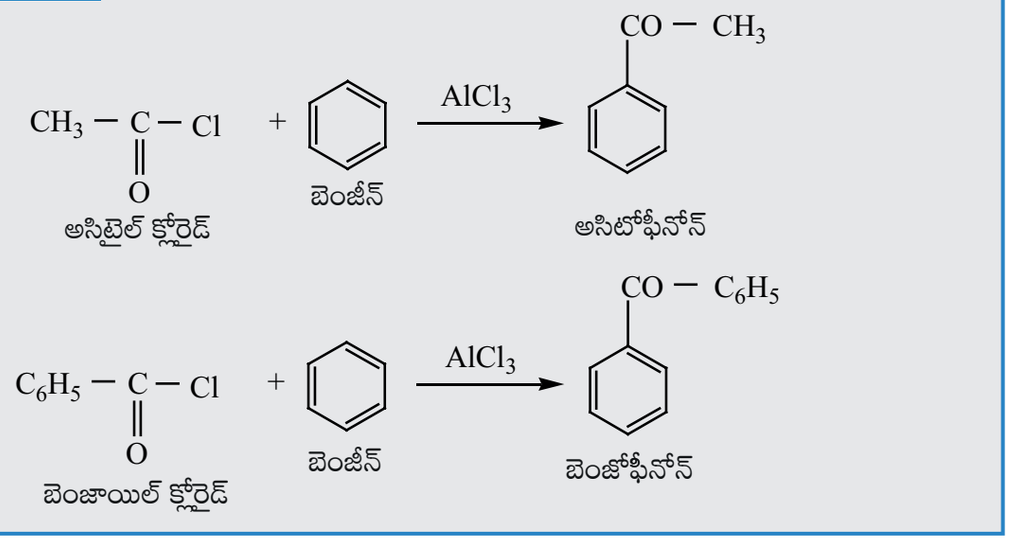
2) ఫినైల్ కీటోన్ల తయారీ

ఫ్రీడల్- క్రాఫ్ట్ అసైలేషన్

ఆల్కైల్ అరైల్ కీటోన్లు లేదా డైఅరైల్ కీటోనులను తయారు చేయుటకు ఇది ఉత్తమమైన పద్ధతి. ఈ చర్య బెంజీన్ మరియు ఉత్తేజిత ఉత్పన్నాలతో మాత్రమే కొనసాగుతుంది.

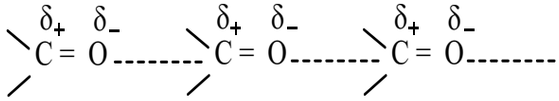
05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 157 01-03-2023 17:27:58

ఉదాహరణ



12.4 ఆల్డీహైడ్‌లు మరియు కీటోన్ల భౌతిక ధర్మాలు: (Physical properties of aldehydes and ketones)

1. **భౌతిక స్థితి:** గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఫార్మాల్డీహైడ్ వాయువు మరియు అసిటాల్డీహైడ్ భాష్పశీల ద్రవము C_{11} వరకు గల అన్ని ఆల్డీహైడ్‌లు మరియు కీటోన్లు రంగులేని ద్రవములు. C_{11} కన్నా అధిక శ్రేణికి చెందిన సమ్మేళనాలు ఘనపదార్థాలు.
2. **మరుగు స్థానం:** హైడ్రోకార్బన్లు మరియు సమాన అణు ద్రవ్యరాశి గల ఈథర్లతో పోల్చినపుడు ఆల్డీహైడ్‌లు మరియు కీటోన్లు సాపేక్షముగా అధిక మరుగు స్థానాలు కలవి. దీనికి కారణం ఆల్డీహైడ్‌లలో కీటోన్‌లలో ద్విధ్రువ- ద్విధ్రువ ఆకర్షణల వల్ల ఉత్పన్నమైన బలహీన అణుసాహచర్యం (molecular association).



ఈ ద్విధ్రువ - ద్విధ్రువ ఆకర్షణలు అంతర అణుక H-బంధము కన్నా బలహీనమైనవి. కావున ఆల్డీహైడ్లు మరియు కీటోన్ల మరుగు స్థానములు అంతర అణుక H-బంధాలు కలిగియున్న వాని ఆల్కహాల్‌లు మరియు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లముల కన్నా చాలా తక్కువగా ఉండును.

సమ్మేళనము	మోలార్ ద్రవ్యరాశి	మరుగుస్థానం (K)
$CH_3(CH_2)_3CH_3$ పెంటేన్	72	309
$CH_3(CH_2)_2CHO$ బ్యూటనాల్	72	349
$CH_3(CH_2)_3OH$ బ్యూటనోల్	74	391

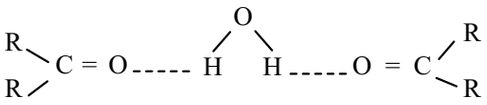
సమ్మేళనము	మోలార్ ద్రవ్యరాశి	మరుగుస్థానం (K)
$CH_3CH_2COCH_3$ బ్యూటేన్-2-ఓన్	72	353
CH_3CH_2COOH ప్రొపనోయిక్ ఆమ్లము	74	414

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 158 01-03-2023 17:27:59

3. ద్రావణీయత:

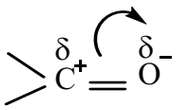
ఫార్మాల్డిహైడ్, అసిటాల్డీహైడ్ మరియు అసిటోన్ల వంటి దిగువ స్థాయి ఆల్డీహైడ్లు మరియు కీటోన్లు నీటితో కలిసి హైడ్రోజన్ బంధాలు ఏర్పరచడం వల్ల అవి నీటిలో అన్ని నిష్పత్తులలో కలిసి పోతాయి.

ఆల్డీహైడ్లు కీటోన్‌లలో ఆల్కైల్ శృంఖలం పొడవు పెరుగు కొలది వాటి ద్రావణీయత ఉదృతంగా తగ్గుతుంది.



4. ద్విధ్రువ భ్రామకం:

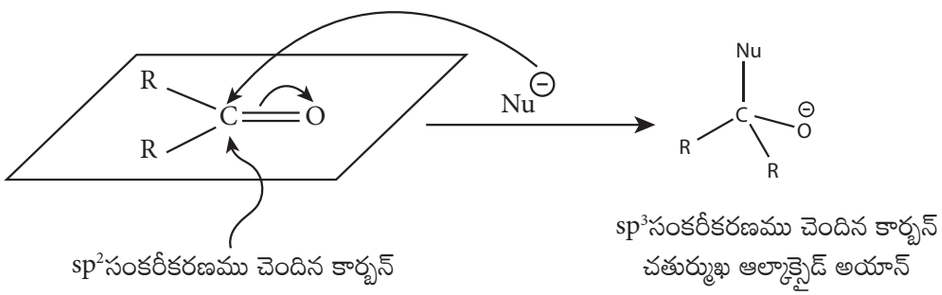
ఆల్డీహైడ్లు మరియు కీటోన్ల యొక్క కార్బొనైల్ సమూహము నందు కార్బన్ ఆక్సిజన్‌ల మధ్య ద్వి బంధము ఉండును. ఆక్సిజన్ యొక్క ఎలక్ట్రో నెగిటివిటీ కార్బన్ కన్నా ఎక్కువ. కావున ఇవి పంచుకోబడిన జత ఎలక్ట్రాన్లను ఆక్సిజన్ ఆకర్షించును. ఫలితంగా కార్బొనైల్ సమూహము ధృవత్వము కలిగియుండును. కాబట్టి ఆల్డీహైడ్లు మరియు కీటోన్లు ఎక్కువ ద్విధ్రువ భ్రామకము కలిగినవిగా ఉండును.



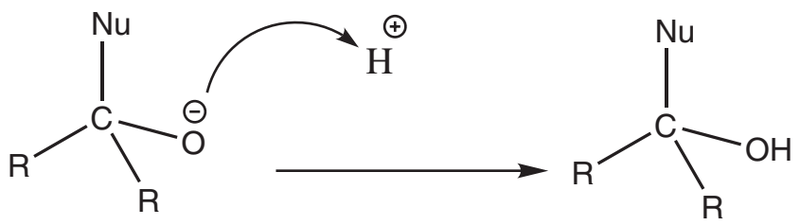
12.5 ఆల్డీహైడ్లు మరియు కీటోన్ల రసాయన ధర్మాలు: (Chemical properties of aldehydes and ketones)

A) న్యూక్లియోఫిలిక్ సంకలన చర్యలు (Nucleophilic addition reactions)

ఆల్డీహైడ్లు మరియు కీటోన్ల చర్యలలో ఈ చర్య అతి సామన్యమైనది. కార్బొనైల్ కార్బన్ కొద్దిపాటి ధనావేశాన్ని కలిగియుంటుంది. CN^-వంటి న్యూక్లియోఫైల్ కార్బొనైల్ కార్బన్ పై దాడి చేసి వాటి ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్లను కార్బన్ – న్యూక్లియోఫైల్‌ల మధ్య క్రొత్త 'σ' బంధము ఏర్పరచుటలో ఉపయోగిస్తుంది. అదే సమయంలో కార్బన్–ఆక్సిజన్ ద్వి బంధము నందలి రెండు ఎలక్ట్రానులు ఎలక్ట్రో నెగెటివిటీ అధికముగా గల ఆక్సిజన్ పరమాణువు వైపుకు కదులును. దీని ఫలితంగా ఆల్కాక్సైడ్ అయాన్ ఏర్పడును. ఈ ప్రక్రియలో కార్బన్ సంకరీకరణం sp^2. నుండి sp^3 కి మారును.



చతుర్ముఖ ఆల్కాక్సైడ్ అయాన్ చతుర్ముఖీయ మధ్యస్తము నీరు లేదా ఆమ్లము చేత ప్రోటోనీకరణము చెంది ఆల్కహాల్ ఏర్పడును.



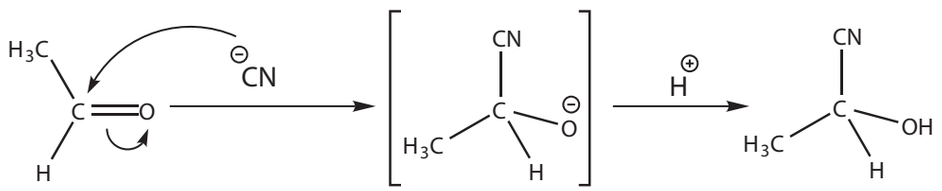
05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 159 01-03-2023 17:28:00

ఆల్కైల్ సమూహముల యొక్క +I మరియు ప్రాదేశిక ప్రభావాల వలన కీటోన్లు కంటే ఆల్డీహైడ్‌లు న్యూక్లియోఫిలిక్ సంకలన చర్యలలో పాల్గొనుటకు అధిక చర్యాశీలత చూపిస్తాయి.

ఉదాహరణ:

1) HCN సంకలనం (Addition of HCN)

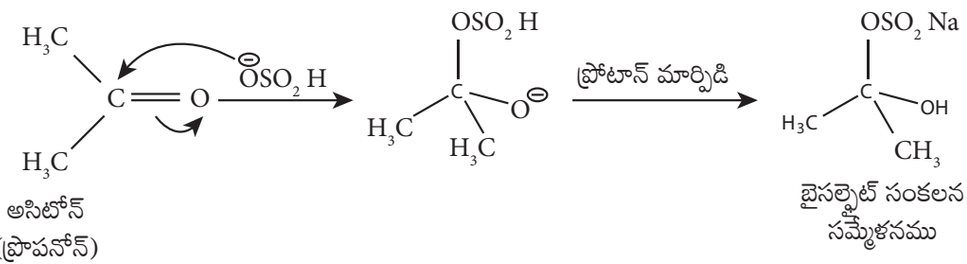
కార్బొనైల్ కార్బన్ పై CN^- దాడి చేసి తర్వాత ప్రోటోనీకరణం జరిగి సయనోహైడ్రిన్‌ను ఇచ్చును.



ఎథనాల్ (అసిటాల్డీహైడ్) | చతుర్ముఖీయ మధ్యస్థం | 2-హైడ్రాక్సీ ప్రొపేన్ నైట్రైల్ (అసిటాల్డీహైడ్ సయనోహైడ్రిన్)

ఈ సయనో హైడ్రిన్లను ఆమ్ల జల విశ్లేషణం చెందించినప్పుడు హైడ్రాక్సీ ఆమ్లములుగా మార్చవచ్చు. సయనోహైడ్రిన్లను క్షయీకరణమునకు గురిచేస్తే హైడ్రాక్సి అమైన్‌లు తయారగును.

2) $NaHSO_3$ సంకలనం (Addition of $NaHSO_3$)



అసిటోన్ (ప్రొపనోన్) | బైసల్ఫైట్ సంకలన సమ్మేళనము

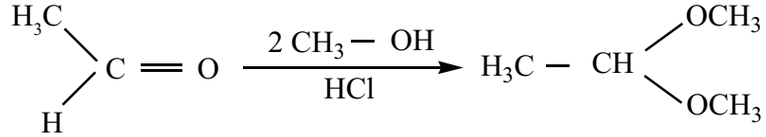
ఈ చర్యలను కార్బొనైల్ సమ్మేళనాలను వేరుచేయుటకును, శుద్ధి చేయుటకు ఉపయోగిస్తారు. ఈ బైసల్ఫైట్ సంకలన సమ్మేళనం నీటిలో కరుగును. మరియు ఈ సమ్మేళనము ఖనిజ ఆమ్లముతో చర్యనొంది తిరిగి కార్బొనైల్ సమ్మేళనముగా మారును.

3) ఆల్కహాల్‌ల సంకలనం (Addition of alcohol)

ఆమ్ల ఉత్ప్రేరక సమక్షములో ఆల్డీహైడ్లు మరియు కీటోన్లను రెండు తుల్య ఆల్కహాల్‌తో చర్యనొంది అసిటాల్ ఏర్పడును.

ఉదాహరణ

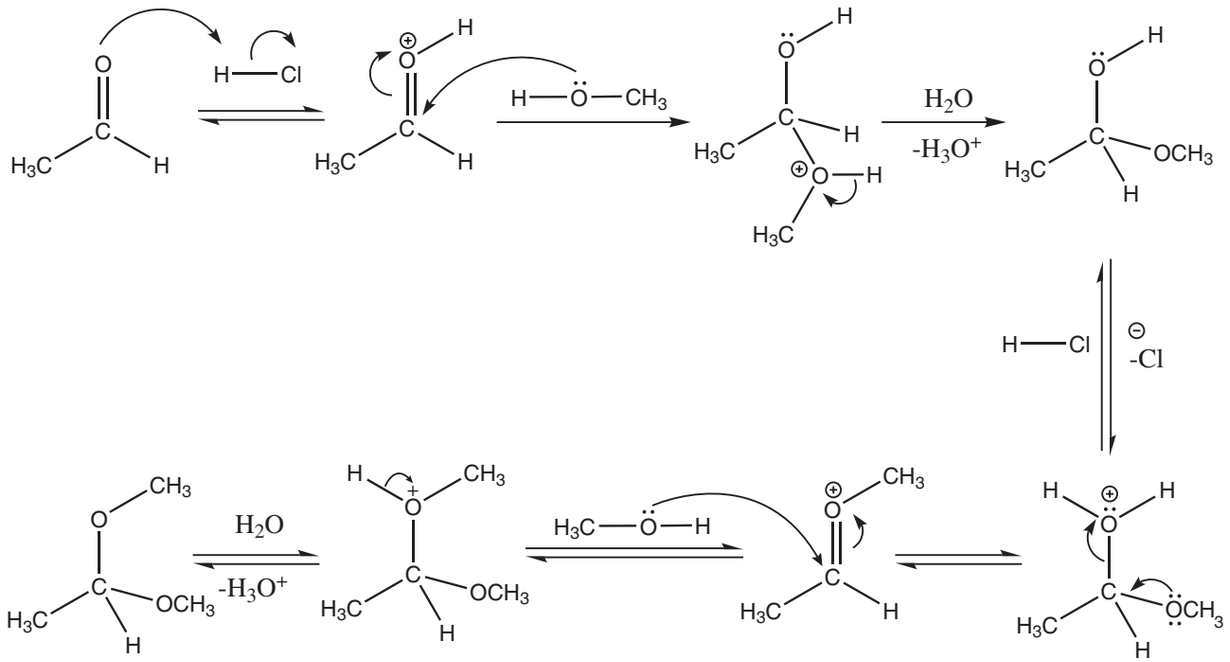
HCl, సమక్షములో అసిటాల్డీహైడ్లు, 2 తుల్య మిథనోల్‌కు చేర్చినప్పుడు 1,1,-డైమిథాక్సీ ఈథేన్ లభ్యమగును.



ఎథనాల్ (అసిటాల్డీహైడ్) | 1-1-డైమిథాక్సీ ఈథేన్ (అసిటాల్డీహైడ్ డై మిథైల్ అసిటాల్)

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 160 01-03-2023 17:28:01

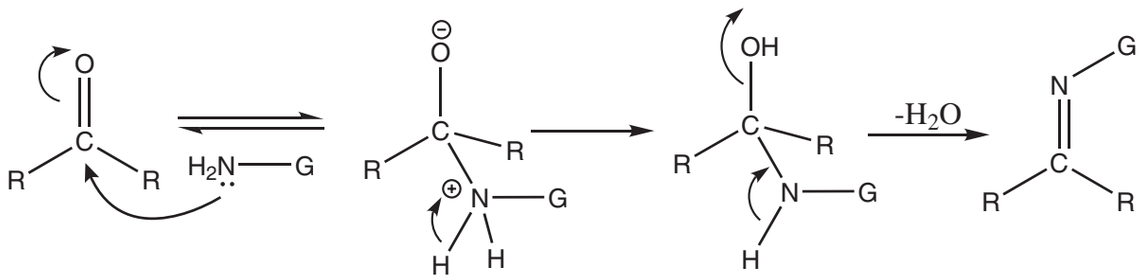
చర్యా విధానము



4) అమ్మోనియా సంకలనము మరియు వాటి ఉత్పన్నములు (Addition of ammonia and its derivatives)

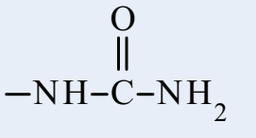
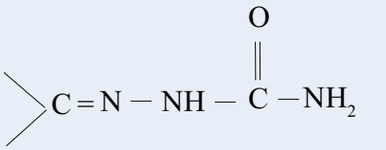
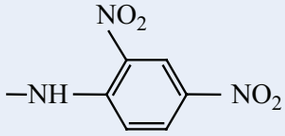
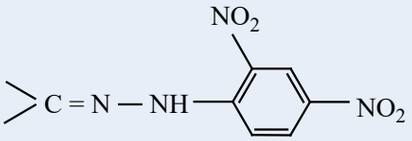
అమ్మోనియా మరియు వాటి ఉత్పన్నములైన $H_2\ddot{N}$-G వంటి న్యూక్లియోఫైల్‌లను కార్బొనైల్ సమ్మేళనములో చర్య నొందించినప్పుడు న్యూక్లియోఫిలిక్ సంకలనము చోటు చేసుకొనును. కార్బొనైల్ ఆక్సిజన్ పరమాణువు ప్రోటోనీకరణము మరియు తొలగింపు జరిగి కార్బన్ – నైట్రోజన్ ద్వి బంధమును ఏర్పరచును. $\left(>C=N-G\right)$

G – ఆల్కైల్, అరైల్ OH, NH_2, C_6H_5NH, $NHCONH_2$ మొదలగునవి.



G	అమ్మోనియా ఉత్పన్నాలు	కార్బొనైల్ ఉత్పన్నాలు	క్రియాజనితం పేరు
— OH	హైడ్రాక్సిల్ అమైన్	$>C=N-OH$	ఆక్సైమ్
$-NH_2$	హైడ్రజైన్	$>C=N-NH_2$	హైడ్రజోన్
$-HN-C_6H_5$	ఫినైల్ హైడ్రజైన్	$>C=N-NH-C_6H_5$	ఫినైల్ హైడ్రజోన్

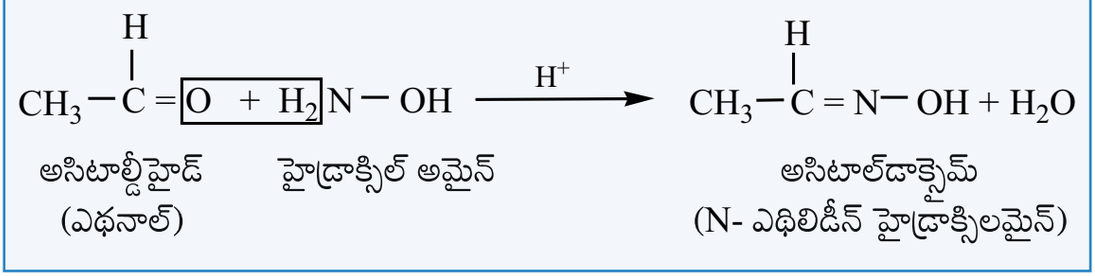
05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 161 01-03-2023 17:28:01

	సెమి కార్బబజైడ్		సెమి కార్బజోన్
	2,4 – డై నైట్రోఫినైల్ హైడ్రాజీన్		2,4 – డై నైట్రోఫీనైల్ హైడ్రోజోన్

i) హైడ్రాక్సిల్ అమైన్‌తో చర్య (Reaction with hydroxyl amine)

ఆల్డీహైడు మరియు కీటోన్‌లు హైడ్రాక్సిల్ అమైన్‌తో చర్య నొంది **ఆక్సైమ్**ను ఏర్పరుచును.

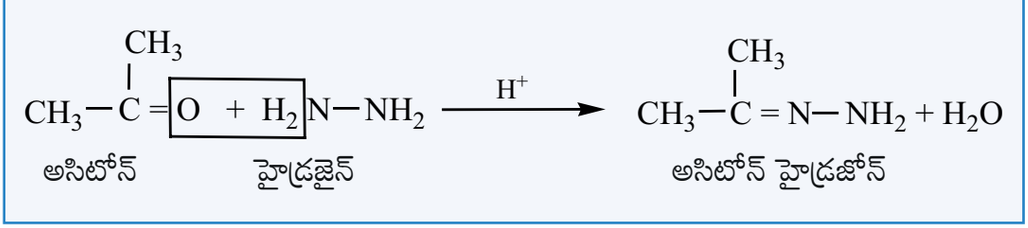
ఉదాహరణ:



ii) హైడ్రాజైన్‌తో చర్య (Reaction with hydrazine)

ఆల్డీహైడ్లు మరియు కీటోన్లు హైడ్రజైన్‌తో చర్య నొంది **హైడ్రోజోన్** ఏర్పరచును.

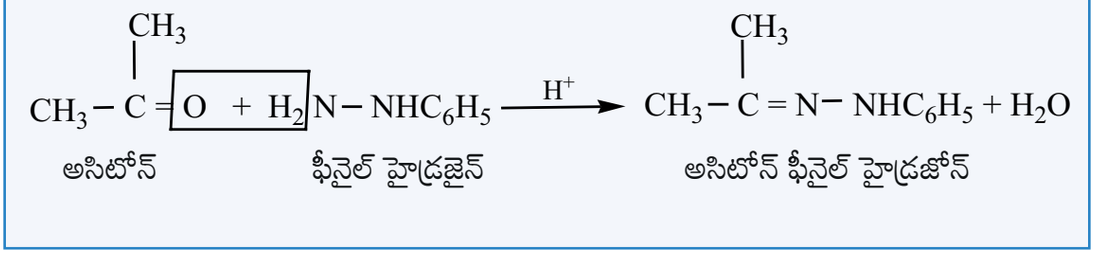
ఉదాహరణ:



iii) ఫీనైల్ హైడ్రజైన్‌తో చర్య (Reaction with phenyl hydrazine)

ఆల్డీహైడ్లు మరియు కీటోన్లు ఫీనైల్ హైడ్రజైన్‌తో చర్య నొంది **ఫీనైల్ హైడ్రజోన్**ను ఏర్పరచును.

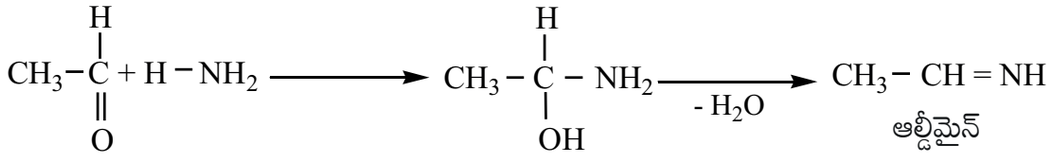
ఉదాహరణ:



05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 162 01-03-2023 17:28:02

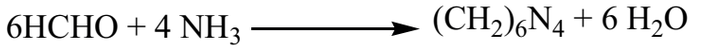
5) NH_3తో చర్య Reaction with NH_3

i) ఆలీపాటిక్ ఆల్డీహైడ్లు(ఫార్మాల్డిహైడ్ తప్ప) అమ్మోనియా యొక్క ఎథీరియల్ ద్రావణముతో చర్య నొంది ఆల్డీమైన్లను ఇచ్చును.



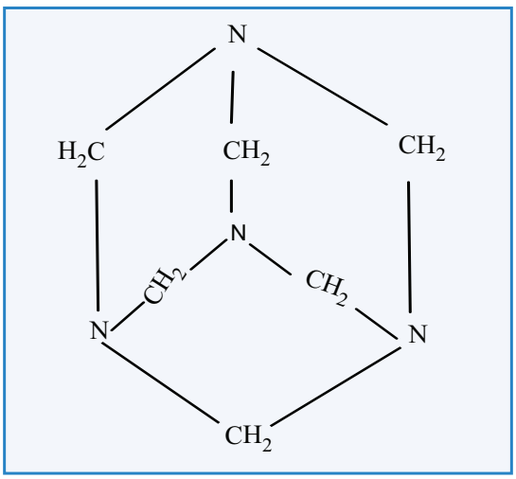
అసిటాల్డీహైడ్ — అసిటాల్డీహైడ్ అమ్మోనియా — ఆల్డీమైన్

ii) ఫార్మాల్డీహైడ్ అమ్మోనియాతో చర్యనొంది హెక్సామెథిలిన్ టెట్రామైన్ను ఇచ్చును. దీనినే **యూరోట్రోపైన్** అని కూడా అందురు.



ఫార్మాల్డీహైడ్ — హెక్సామెథిలీన్ టెట్రామైన్

నిర్మాణము:

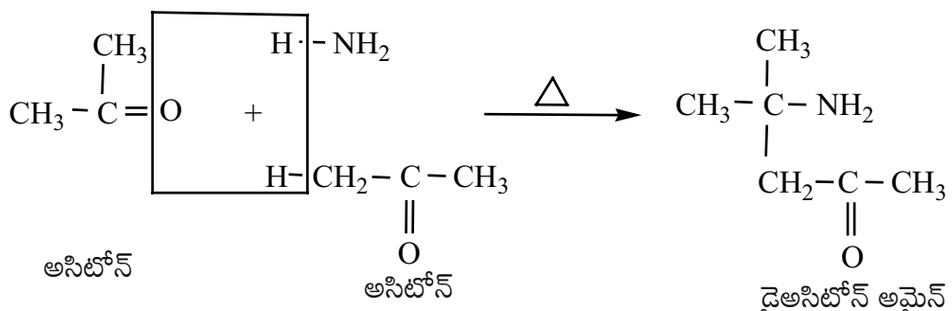


ఉపయోగాలు

(i) యూరోట్రోపిన్ను మూత్రకోశ సంక్రమణ వ్యాధి నివారణిగా వాడుదురు.

(ii) నియంత్రిత పరిస్థితులలో యూరో ట్రోఫిన్ నత్రీకరణము చెంది RDX (Research and development explosive) అను ప్రేలుడు మందును ఇచ్చును. దీనిని సైక్లో నైట్ లేదా సైక్లో ట్రై మెథిలిన్ ట్రై నైట్రమిన్ అని కూడా అందురు.

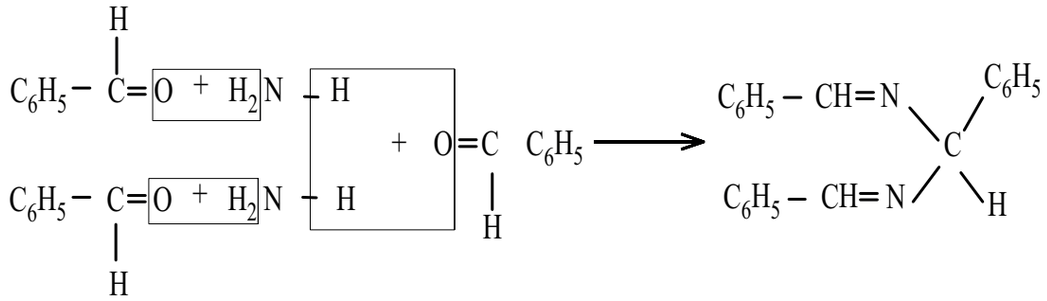
iii) అసిటోన్ అమ్మోనియాతో చర్య నొంది డై అసిటోన్ అమైన్ను ఇచ్చును.



అసిటోన్ — అసిటోన్ — డైఅసిటోన్ అమైన్

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 163 01-03-2023 17:28:02

iv) బెంజాల్డీహైడ్ అమ్మోనియాతో చర్యనొంది సంక్లిష్ట సాంద్రీకరణ ఉత్పన్నమును ఏర్పరచును.



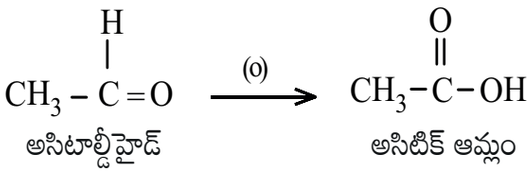
బెంజాల్డీహైడ్ అమ్మోనియా బెంజాల్డీహైడ్ హైడ్రోబెంజామైడ్

B) ఆల్డీహైడ్లు మరియు కీటోన్ల యొక్క ఆక్సీకరణ (Oxidation of aldehydes and ketones)

a) ఆల్డీహైడ్ల ఆక్సీకరణ (Oxidation of aldehydes)

ఆల్డీహైడ్లను సులభముగా ఆక్సీకరణమునకు లోనుచేసి మాతృ ఆల్డీహైడు నందు గల కార్బన్ పరమాణువులకు సమానముగా కార్బన్‌లు గల కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లముగా మార్చవచ్చును. ఈ చర్య నందు ఉపయోగించు సాధారణ ఆక్సీకరణిలు ఆమ్లీకృత $K_2Cr_2O_7$, ఆమ్ల లేదా క్షారయుత $KMnO_4$ లేదా క్రోమిక్ ఆక్సైడులు.

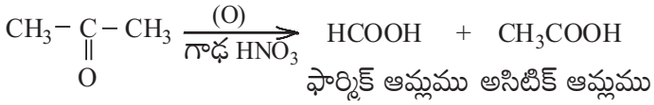
ఉదాహరణ



అసిటాల్డీహైడ్ అసిటిక్ ఆమ్లం

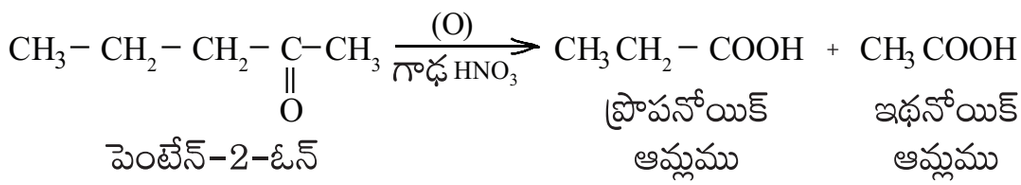
b) కీటోన్ల ఆక్సీకరణ (Oxidation of ketone)

కీటోన్లు సులభముగా ఆక్సీకరణము చెందవు. తీవ్రమైన పరిస్థితిలలో లేదా బలమైన ఆక్సీకరణులు అయిన గాఢ $Con.HNO_3$, $H^+/KMnO_4$, $H^+/K_2Cr_2O_7$, తో ఆక్సీకరణము చేయవచ్చును. వీటి ఆక్సీకరణ చర్యలో కార్బన్- కార్బన్ బంధవిచ్ఛిత్తి జరిగి మాతృ కీటోన్లు కంటే తక్కువ కార్బన్ పరమాణువులు గల కార్బాక్సీ ఆమ్లాల మిశ్రమాన్ని ఏర్పరచును.



ఫార్మిక్ ఆమ్లము అసిటిక్ ఆమ్లము

అసౌష్ఠవ కీటోన్ల ఆక్సీకరణము **పోపోఫ్స్ నియమమును** అనుసరించును. ఈ నియమము ప్రకారం అసౌష్ఠవ కీటోన్ ఆక్సీకరణము జరుగునపుడు (C–CO) బంధము విచ్ఛిత్తి జరిగి కీటోన్ సమూహము చిన్నదైన ఆల్కైల్ సమూహముతో జతపడును.



పెంటేన్-2-ఓన్ ప్రొపనోయిక్ ఆమ్లము ఇథనోయిక్ ఆమ్లము

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 164 01-03-2023 17:28:03

C) క్షయీకరణ చర్యలు (Reduction reactions)

(i) ఆల్కహాలుగా క్షయీకరణము (Reduction to alcohols)

ఆల్డీహైడ్లు మరియు కీటోన్‌లను సులభముగా క్షయీకరించిన, వరుసగా ప్రైమరీ మరియు సెకండరీ ఆల్కహాలును ఇచ్చునని మనము ఇదివరకే నేర్చుకొనియున్నాము. లిథియం అల్యూమినియం హైడ్రైడ్ ($LiAlH_4$) మరియు సోడియం బోరోహైడ్రేడు ($NaBH_4$) లు సాధారణ క్షయీకరణ కారకములు.

a) ఆల్డీహైడ్‌లు ప్రైమరీ ఆల్కహాలుగా క్షయీకరించబడును (Aldehyde are reduced to primary alcohols)

ఉదాహరణ

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{\overset{\overset{H}{|}}{C}} + 2\,(H) \xrightarrow{LiAlH_4} CH_3-CH_2-OH$$

అసిటాల్డీహైడ్ — ఈథైల్ ఆల్కహాల్ (1°)

b) కీటోన్లు సెకండ్రీ ఆల్కహాల్‌గా క్షయీకరించబడును (Ketone are reduced to Secondary alcohols)

ఉదాహరణ

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 + 2(H) \xrightarrow{NaBH_4} CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3$$

అసిటోన్ — ఐసోప్రొపైల్ ఆల్కహాల్ 2^0

Pt, Pd, లేదా Ni. వంటి లోహ ఉత్ప్రేరకాల సమక్షంలో హైడ్రోజన్‌తో కూడా పై చర్యను గావించవచ్చును. $LiAlH_4$ మరియు $NaBH_4$ లు వేరుపరచబడిన కార్బన్-కార్బన్ ద్వి బంధములు మరియు బెంజీన్ వలయమునందలి ద్విబంధములను క్షయీకరించదు. α, β అసంతృప్త ఆల్డీహైడ్ మరియు కీటోన్‌లలో $LiAlH_4$ C = C ను అట్లేఉంచి C = O సమూహమును మాత్రమే క్షయీకరించును.

ii) హైడ్రోకార్బన్‌లుగా క్షయీకరణము (Reduction to hydrocarbon)

కార్బోనైల్ సమూహాలైన ఆల్డీహైడ్‌లు మరియు కీటోన్‌లను తగిన క్షయకరణ కారకములను ఉపయోగించి మెథిలిన్ సమూహాలుగా క్షయీకరించినచో హైడ్రోకార్బన్లు ఏర్పడును.

$$-\underset{\underset{O}{\|}}{C}- \xrightarrow[\text{క్షయీకరణ కారకము}]{4(H)} -CH_2- + H_2O$$

a) క్లెమెన్‌సన్ క్షయీకరణము

ఆల్డీహైడ్లు మరియు కీటోన్లను జింక్ అమాల్గమ్ మరియు గాఢ హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లముతో వేడిచేసినపుడు హైడ్రోకార్బన్‌లను ఇచ్చును.

ఉదాహరణ

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 + 4(H) \xrightarrow[\text{గాఢ HCl}]{Zn-Hg} CH_3CH_2CH_3 + H_2O$$

అసిటోన్ — ప్రోపెన్

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-H + 4(H) \xrightarrow[\text{గాఢ HCl}]{Zn-Hg} CH_3-CH_3 + H_2O$$

అసిటాల్డీహైడ్ — ఈథేన్

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 165 01-03-2023 17:28:03

b) బి) **ఉల్ఫ్- కిష్నర్ క్షయీకరణము** ఆల్డీహైడ్లు మరియు కీటోన్లను హైడ్రెజైన్ (NH_2NH_2) మరియు సోడియం ఇథాక్సైడ్లతో వేడిచేసినపుడు హైడ్రోకార్బన్లను ఇచ్చును. ఈచర్యలో హైడ్రెజైన్ క్షయీకరణ కారకముగాను, సోడియం ఈథాక్సైడ్ ఉత్ప్రేరకముగా పని చేయును.

ఉదాహరణ

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-H + 4(H) \xrightarrow[C_2H_5ONa]{NH_2NH_2} CH_3-CH_3 + H_2O + N_2$$

అసిటాల్డీహైడ్ — ఈథేన్

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 + 4(H) \xrightarrow[C_2H_5ONa]{NH_2NH_2} CH_3CH_2CH_3 + H_2O + N_2$$

అసిటోన్ — ప్రొపేన్

ఆల్డీహైడ్ లేదా కీటోన్లను మొదట హైడ్రజోన్గా మార్చి తర్వాత బలమైన క్షారముతో వేడిచేసినపుడు హైడ్రోకార్బన్లను ఇచ్చును.

(iii) ఫినకోల్గా క్షయీకరణము (Reduction to pinacols) కీటోన్లు మెగ్నీషియం అమాల్గమ్ మరియు నీటితో క్షయీకరణం చెంది ఫినకోల్ అను సౌష్ఠవ డయోల్గా క్షయీకరించబడును.

$$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}=O + O=\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}-CH_3 + 2(H) \xrightarrow[H_2O]{Mg-Hg} CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-\underset{\underset{OH}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-CH_3$$

అసిటోన్ — అసిటోన్ — 2,3-డై మిథైల్ బ్యూటేన్-2,3-డయోల్ (ఫినకోల్)

D) హాలోఫార్మ్ చర్య (Haloform reaction)

$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-$ సమూహమును కలిగి యుండు అసిటాల్డీహైడు మరియు మీథైల్ కీటోన్లను, హాలోజన్ మరియు ఆల్కలీలతో చర్యనొందినపుడు వాటి హాలోఫామ్లను ఇచ్చును. దీనిని హాలోఫార్మ్ చర్య అందరు.

$$CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 \xrightarrow[NaOH]{3Cl_2} CCl_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 \xrightarrow{NaOH} CHCl_3 + CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-ONa$$

E) ఆల్కైల్ సమూహము పాల్గొను చర్యలు (Reaction involving alkylgroup)

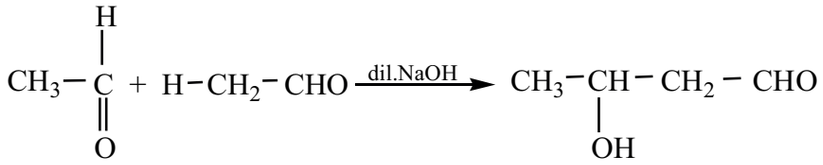
i) ఆల్డాల్ సాంద్రీకరణము (Aldol condensation)

కార్బొనైల్ కార్బన్కు జత పడిన కార్బన్ను α - కార్బన్ అని, α - కార్బన్కు జత పడిన హైడ్రోజన్ పరమాణువును α - హైడ్రోజన్ అని అందురు.

సజల క్షార ద్రావణములైన NaOH, లేదా KOH, సమక్షములో α - హైడ్రోజన్ను కలిగిన రెండు అణువుల ఆల్డీహైడ్ లేదా కీటోన్లను కలిపినప్పుడు β-హైడ్రాక్సిల్ ఆల్డీహైడ్ (aldol) లేదా β - హైడ్రాక్సిల్ కీటోన్ (ketol) లను ఇచ్చును. ఈ చర్యను **ఆల్డాల్ సాంద్రీకరణ చర్య** అందురు. ఆల్డాల్ లేదా కీటోల్లు సులభముగా నీటిని కోల్పోయి ఆల్డాల్ సాంద్రీకరణ ఉత్పత్తులైన α,β – అసంతృప్త సమ్మేళనాలను ఇచ్చును.

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 166 01-03-2023 17:28:04

a) అసిటాల్డీహైడ్ సజల NaOH తో వేడి చేసినపుడు β - హైడ్రాక్సిల్ బ్యూటరాల్డీహైడ్ (అసిటాల్డాల్) లను ఇచ్చును.



అసిటాల్డీహైడ్ — అసిటాల్డాల్ (3–హైడ్రాక్సీ బ్యూటనాల్)

చర్యా విధానం

ఆల్డాల్ సాంద్రీకరణ యొక్క చర్యా విధానం 3 సోపానాలలో జరుగును.

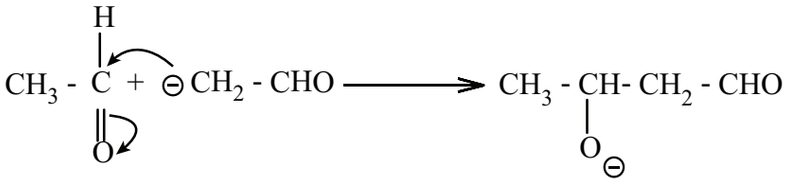
సోపానం 1 :

α - హైడ్రోజన్ పరమాణువు క్షారముతో ప్రోటాన్‌గా తొలగింపబడి కార్బానియాన్ ఏర్పడును.



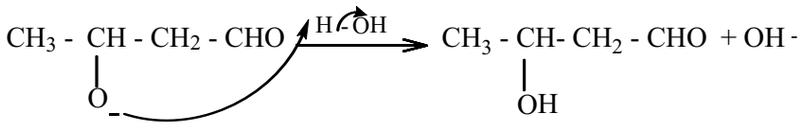
సోపానం 2 :

కార్బానియాన్ అయనీకరణం చెందని ఇంకొక ఆల్డీహైడ్ యొక్క కార్బోనైల్ కార్బన్ పై దాడి జరిపి అల్కాక్సైడ్ అయాన్ ఏర్పడును.



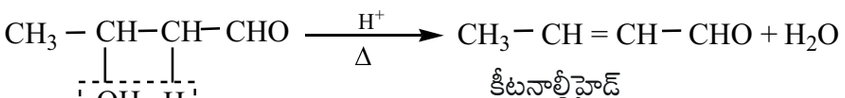
సోపానం 3 :

ఏర్పడిన అల్కాక్సైడ్ అయాన్ నీటితో ప్రోటనీకరణం చెంది ఆల్డాల్ ఏర్పడును.



3–హైడ్రాక్సీ బ్యూటనాల్

ఆల్డాల్ ఆమ్లముతో వేడిచేయడం వల్ల వేగంగా నిర్జలీకరణం జరిగి α – β అసంతృప్త ఆల్డీహైడ్ ఏర్పడును.



కీటనాల్డీహైడ్ (But - 2- enal)

ii) మిశ్రమ ఆల్డాల్ సాంద్రీకరణము (Crossed aldol condensation)

ఆల్డాల్ సాంద్రీకరణము రెండు వేర్వేరు ఆల్డీహైడ్లు లేదా కీటోన్‌ల మధ్య లేదా ఒక ఆల్డీహైడ్ మరియు ఒక కీటోన్‌ల మధ్య జరుగు ఆల్డాల్ సాంద్రీకరణమును మిశ్రమ లేదా **crossed** ఆల్డాల్ సాంద్రీకరణము అందురు. ఈ చర్య నందు సాధ్యమైనన్ని మిశ్రమ సాంద్రీకరణ ఉత్పన్నములు ఏర్పడును, వీటిని వేరుచేయుట సులభము కాదు. కాబట్టి ఉపయోగకరమైన ఉత్పన్నములను పొందుటకు ఈ చర్య సరికాదు.

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 167 01-03-2023 17:28:04

ఉదాహరణ:

$$HCHO + CH_3CHO \xrightarrow{\text{సజల.NaOH}} HO - CH_2 - CH_2 - CHO$$

ఫార్మాల్డీహైడ్ అసిటాల్డీహైడ్ 3–హైడ్రాక్సీ ప్రొపనాల్

$$HCHO + CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH_3 \xrightarrow{\text{సజల.NaOH}} HO - CH_2 - CH_2 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH_3$$

ఫార్మాల్డీహైడ్ అసిటోన్ 4–హైడ్రాక్సీ బ్యూటేన్–2–ఓన్

F) బెంజాల్డీహైడ్ యొక్క కొన్ని ముఖ్యమైన చర్యలు(Some important reactions of benzaldehyde)

i) సాంద్రీకరణము (Claisen – Schmidt)

గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద సజల ఆల్కలీ ద్రావణ సమక్షములో బెంజాల్డీహైడ్ ఆలీఫాటిక్ ఆల్డీహైడ్ లేక మిథైల్ కీటోన్‌తో సాంద్రీకరణము చెంది అసంతృప్త ఆల్డీహైడ్ లేదా కీటోన్‌ను ఏర్పరచును. ఈ చర్యను సాంద్రీకరణము (Claisen – Schmidt) అందురు.

ఉదాహరణ

$$C_6H_5CH\boxed{=O + H_2}CH-CHO \xrightarrow{\text{సజలNaOH}} C_6H_5CH=CH-CHO + H_2O$$

బెంజాల్డీహైడ్ అసిటాల్డీహైడ్ సిన్నమాల్డీహైడ్

$$C_6H_5CH\boxed{=O + H_2}CH-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 \xrightarrow{\text{సజల NaOH}} C_6H_5CH=CH-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3 + H_2O$$

బెంజాల్డీహైడ్ అసిటోన్ బెంజైలీడీన్ అసిటోన్ (బెంజాల్ అసిటోన్)

ii) కెనిజరో చర్య (Cannizaro reaction)

గాఢ జల ద్రావణము లేదా ఆల్కహాలిక్ క్షారము సమక్షములోస α –హైడ్రోజన్ పరమాణువు లేని ఆల్డీహైడ్‌లు స్వీయ ఆక్సీకరణము మరియు క్షయీకరణమునకు లోనై (disproportionation) ఆల్కహాల్ మరియు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లము యొక్క లవణ మిశ్రమాన్ని ఏర్పరచును. ఈ చర్యను **కెనిజరో చర్య** అంటారు.

బెంజాల్డీహైడ్‌ను గాఢ NaOH (50%)తో చర్య నొందించినపుడు బెంజైల్ ఆల్కహాల్ మరియు సోడియం బెంజోయోట్‌లను ఇచ్చును.

$$\begin{matrix} C_6H_5CHO \\ + \\ C_6H_5CHO \\ \text{బెంజాల్డీహైడ్} \end{matrix} \xrightarrow{50\%\ NaOH} \begin{matrix} C_6H_5CH_2OH \\ \text{బెంజైల్ ఆల్కహాల్} \\ + \\ C_6H_5COONa \\ \text{సోడియం బెంజోయోట్} \end{matrix}$$

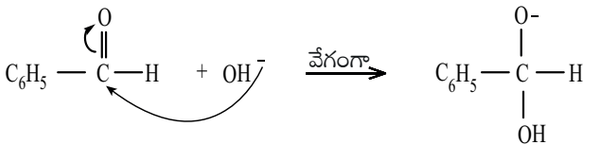
ఈ చర్య అసమానత (disproportionation) చర్యకు ఉదాహరణ అగును.

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 168 01-03-2023 17:28:05

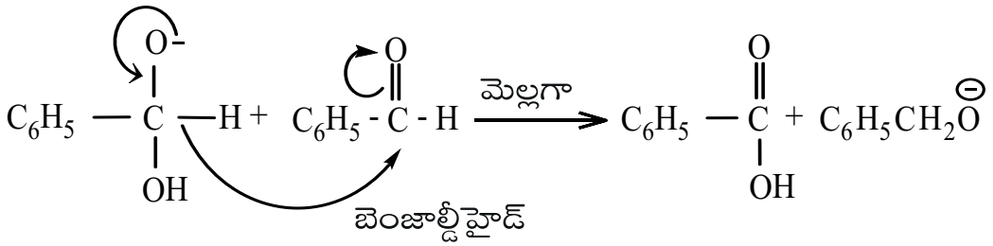
కెన్నిజరో చర్య యొక్క చర్యా విధానము (Mechanism of Cannizaro reaction)

కెనిజరో చర్య మూడు సోపానములలో జరుగును.

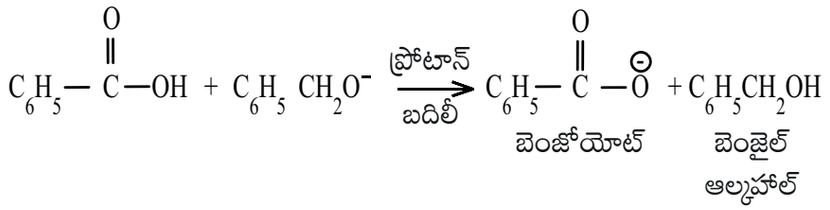
సోపానము 1 : కార్బోనిల్ కార్బన్‌పై OH^- దాడి



సోపానము 2 : హైడ్రైడ్ అయాన్ మార్పిడి



సోపానము 3 : ఆమ్ల– క్షార చర్య



కెనిజరో చర్య α – హైడ్రోజన్ లేని ఆల్డీహైడుల యొక్క అభిలాక్షణికమైన చర్య అగును.

Crossed కెనిజరో చర్య (Crossed Cannizaro reaction)

రెండు వేర్వేరు ఆల్డీహైడ్ల (α హైడ్రోజన్ పరమాణువు ఉన్నా లేదా లేకపోయినా) మధ్య జరుగు కెనిజరో చర్యను క్రాస్డ్ కెనిజరో చర్య అందరు.

$$C_6H_5CHO + HCHO \xrightarrow{NaOH} C_6H_5CH_2OH + HCOONa$$

బెంజాల్డీహైడ్ ఫార్మాల్డీహైడ్ బెంజైల్ ఆల్కహాల్ సోడియం ఫార్మేట్

ఈ కెనిజరో చర్యలో చర్యాశీలత అధికముగా గల ఆల్డీహైడ్ ఆక్సీకరణమునకు, చర్యాశీలత తక్కువగా గల ఆల్డీహైడ్ క్షయీకరణకు గురియగును.

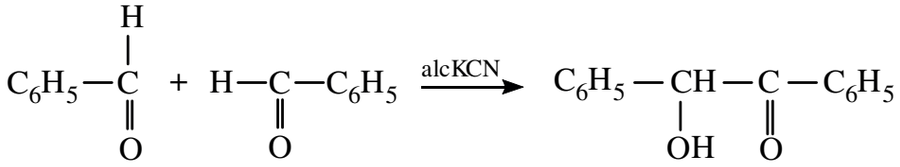
3) బెంజోయిన్ సాంద్రీకరణము (Benzoin condensation)

ఒక ఆరోమాటిక్ ఆల్డీహైడ్, ఆల్కహాలిక్ KCN జలద్రావణముతో చర్య నొంది బెంజోయిన్ సాంద్రీకరణ జరుగును. α హైడ్రాక్సీ కీటోన్ క్రియాజనితాలు ఏర్పడుతాయి.

ఉదాహరణ

బెంజాల్డీహైడ్ ఆల్కహాలిక్ KCN తో చర్య నొంది బెంజోయిన్‌ను ఏర్పరుచును.

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 169 01-03-2023 17:28:05

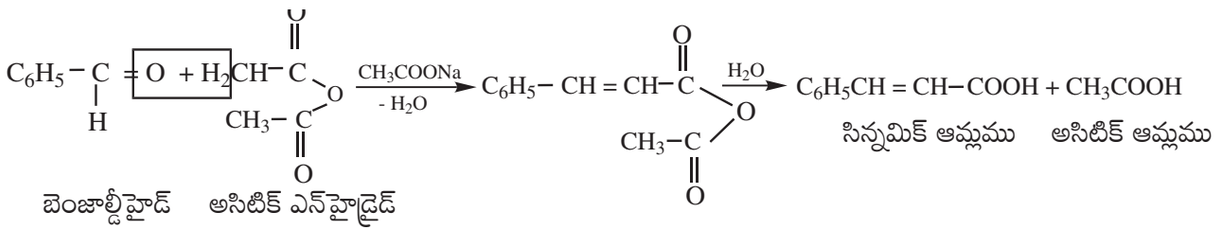


బెంజాల్డీహైడ్ — బెంజోయిన్ (2-హైడ్రాక్సీ-1,2-డైఫీనైల్ ఇథనోన్)

4) పెర్కిన్స్ చర్య (Perkins' reaction)

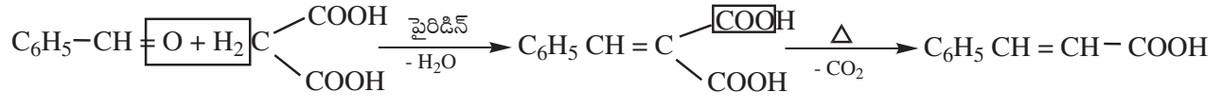
ఎన్ హైడ్రైడ్ సంబంధిత ఆమ్లము యొక్క సోడియం లవణము సమక్షములో ఆరోమాటిక్ ఆల్డీహైడును అలీఫాటిక్ ఆమ్ల ఎన్ హైడ్రైడ్‌తో వేడి చేసినపుడు సాంద్రీకరణము జరిగి, α, β అసంతృప్త ఆమ్లము లభించును. ఈ చర్యను **పెర్కిన్స్ చర్య** అందురు.

ఉదాహరణ:



బెంజాల్డీహైడ్ — అసిటిక్ ఎన్‌హైడ్రైడ్ — సిన్నమిక్ ఆమ్లము — అసిటిక్ ఆమ్లము

5) నొవనగల్ చర్య (Knoevenagal reaction)



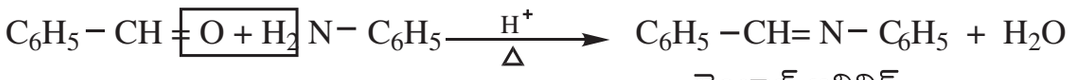
బెంజాల్డీహైడ్ — మెలోనిక్ ఆమ్లము — సిన్నమిక్ ఆమ్లము

పైరిడిన్ సమక్షములో బెంజాల్డీహైడ్ మెలోనిక్ ఆమ్లముతో సాంద్రీకరణం చెంది సిన్నమిక్ ఆమ్లమును ఏర్పరచును. ఇక్కడ పైరిడిన్ ఒక క్షార ఉత్ప్రేరకముగా పని చేయును.

6) అమైన్‌తో చర్య (Reaction with amine)

ఆమ్ల సమక్షములో ఆరోమాటిక్ ఆల్డిహైడ్‌లు ప్రైమరీ అమైన్లతో (అలీఫాటిక్/ ఆరోమాటిక్) చర్య నొంది స్కిఫ్స్ క్షారము(**schiff's base**) ను ఏర్పరుచును.

ఉదాహరణ

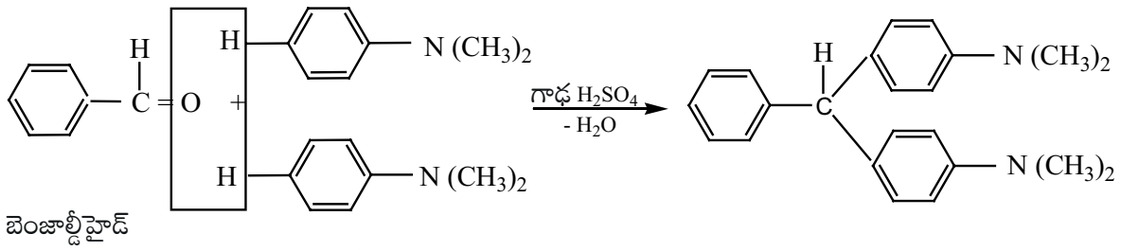


బెంజాల్డీహైడ్ — అనిలిన్ — బెంజాల్ అనిలిన్ (స్కిఫ్స్ క్షారము)

7) టెర్షియరీ ఆరోమాటిక్ అమైన్లతో సాంద్రీకరణ ము (Condensation with tertiary aromatic amines)

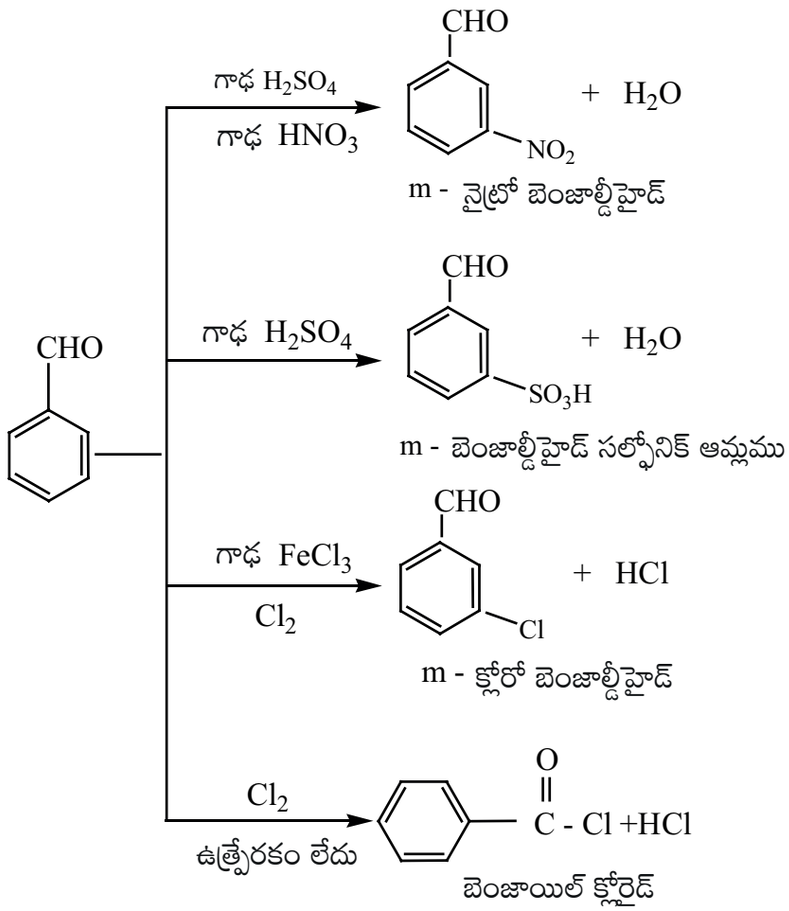
బలమైన ఆమ్ల సమక్షములో బెంజాల్డీహైడ్ N, N – డైమిథైల్ అనిలిన్ వంటి టెర్షియరీ ఆరోమాటిక్ అమైన్లతో సాంద్రీకరణం చెంది ట్రై ఫీనైల్ మీథేన్ డై (ట్రై ఫీనైల్ మీథేన్ అద్దకము)ను ఏర్పరచును.

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 170 01-03-2023 17:28:05



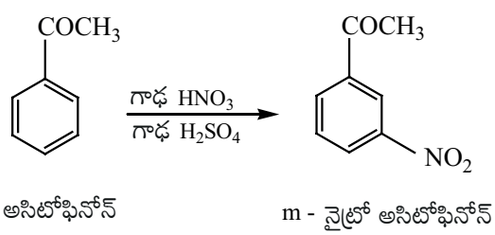
బెంజాల్డీహైడ్ N, N - డైమీథైల్ అనిలోన్ మాలకైట్ గ్రీన్ డై

8) బెంజాల్డీహైడ్ యొక్క ఎలక్ట్రోఫినిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలు (Electrophilic substitution reactions of benzaldehyde)



అసిటోఫినోన్ యొక్క ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్య (Electrophilic substitution reaction of acetophenone)

అసిటోఫినోన్ నత్రీకరణ మిశ్రమముతో చర్య నొంది m – నైట్రో అసిటోఫినోన్ ఏర్పరచును.



అసిటోఫినోన్ m - నైట్రో అసిటోఫినోన్

12.6 ఆల్డీహైడ్ల కొరకు పరీక్షలు (Test for Aldehydes)

i) టోలెన్స్ కారకముతో పరీక్ష (Tollens Reagent Test)

అమ్మోనికల్ సిల్వర్ నైట్రేట్ ద్రావణమును టోలెన్స్ కారకము అంటారు. ఆల్డీహైడ్‌ను టోలెన్స్ కారకముతో వేడిచేసినపుడు మెరిసే వెండి లోహం ఏర్పడుట వలన కాంతివంతమైన మెరిసే వెండి అద్దం (silver mirror)

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 171 01-03-2023 17:28:06

ఏర్పడుతుంది. ఈ చర్యను ఆల్డిహైడ్ కొరకు వెండి అద్దం పరీక్ష (**silver mirror test**) అంటారు.

$$CH_3CHO + 2\,[Ag(NH_3)_2]^+ + 3OH^- \longrightarrow CH_3COO^- + 4NH_3 + 2Ag + 2H_2O$$

ఎరుపు

ii) ఫెలింగ్ ద్రావణం పరీక్ష: (Fehling's solution Test)

కాపర్ సల్ఫేట్ జల ద్రావణం కలిగిన ఫెలింగ్స్ ద్రావణం 'A' ను మరియు సోడియం పొటాషియం టార్టరేట్ (Rochelle salt) క్షార ద్రావణము కలిగి వున్న ఫెలింగ్స్ ద్రావణం 'B' ను సమాన ఘనపరిమాణములో కలిపి ఫెలింగ్స్ ద్రావణాన్ని తయారుచేస్తారు.

ఫెలింగ్స్ ద్రావణంతో ఆల్డీహైడును వేడి చేసినపుడు ముదురు నీలిరంగు ద్రావణము క్యూప్రర్ ఆక్సైడ్ ఏర్పడుట వలన ఎర్రటి అవక్షేపముగా మారును.

$$CH_3CHO + 2Cu^{2+} + 5OH^- \longrightarrow CH_3COO^- + Cu_2O\downarrow + 3H_2O$$

(blue) (red)

iii) బెనెడిక్స్ ద్రావణం పరీక్ష: (Benedict's solution Test)

బెనెడిక్స్ ద్రావణమనునది $CuSO_4$ + సోడియం సిట్రేట్ + NaOH. ల మిశ్రమము అగును. Cu^{2+} ఆల్డీహైడుచే క్షయీకరణము చెంది క్యూప్రస్ ఆక్సైడ్ అను ఎర్రటి అవక్షేపనమును ఇచ్చును.

$$CH_3CHO + 2Cu^{2+} + 5OH^- \longrightarrow CH_3COO^- + Cu_2O\downarrow + 3H_2O$$

(blue) (red)

iv) స్కిఫ్స్ కారకము పరీక్ష (Schiffs' reagent Test)

ఆల్డీహైడ్ యొక్క సజల ద్రావణమునకు స్కిఫ్స్ కారకమును చేర్చినపుడు (రోసనిలిన్ హైడ్రోక్లోరైడ్ నీటిలో కరిగి ఎరుపురంగు ద్రావణమును ఏర్పరచును, ఈ ద్రావణంపై SO_2 ను పంపినపుడు అది రంగును కోల్పోవును.) ఎరుపు రంగు ఏర్పడును. దీనినే ఆల్డిహైడ్ల **స్కిఫ్స్ పరీక్ష** అందురు. కీటోన్లు ఈ చర్యకు స్పందించవు. కానీ అసిటోన్ మాత్రము ఈ పరీక్షకు నిదానముగా స్పందించును.

12.7 ఆల్డీహైడ్లు మరియు కీటోన్ల ఉపయోగాలు: (Uses of Aldehydes and Ketones)

ఫార్మాల్డీహైడ్

(i) ఫార్మాల్డీహైడ్ యొక్క 40% జలద్రావణాన్ని **ఫార్మలిన్** అంటారు. దీనిని జైవిక నమూనాలను (biological specimens) నిల్వ చేయుటలో ఉపయోగిస్తారు.

(ii) ఫార్మాలిన్ గట్టిపరిచే ప్రభావం కలది, కావున దీనిని చర్మశుద్ధిలో (tanning) వాడుదురు.

(iii) ఫార్మాలిన్‌ను బెకలైట్ అను థర్మోసెట్టింగ్ ప్లాస్టిక్ ఉత్పత్తిలో ఉపయోగిస్తారు. ఫీనాల్‌ను ఫార్మాలిన్‌తో వేడి చేస్తే బెకలైట్‌ను పొందవచ్చును.

అసిటాల్డీహైడ్

(i) అద్దములకు వెండి పూత పూయుటలో అసిటాల్డీహైడ్‌ను వాడుదురు.

(ii) పారాల్డీహైడ్‌ను హిప్నాటిక్ మానసిక మందుగా వాడుదురు.

(iii) అసిటిక్ ఆమ్లం, ఈథైల్ అసిటేట్ మొదలగు సేంద్రియ సమ్మేళనాల తయారీలో అసిటాల్డీహైడ్‌ను వాడుదురు.

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 172 01-03-2023 17:28:06

అసిటోన్:

(i) పొగలేని తుపాకీ పొడి (cordite) gun powder తయారీలో అసిటోన్‌ను ద్రావణిగా వాడుదురు.

(ii) గోరు పూతను (nail polish) తొలగించుటకు వాడుదురు.

(iii) సల్ఫోనల్ (sulphonal) హిప్నాటిక్ మందు తయారీలో వాడుదురు.

(iv) **Perspex** థర్మో సాఫ్టెనింగ్ ప్లాస్టిక్ తయారీలో దీనిని వాడుదురు.

బెంజాల్డీహైడ్ ఉపయోగించబడుతుంది

(i) సువాసన కారిణి (ii) సుగంధ ద్రవ్యం (iii) అద్దకపు మధ్యస్థములు

(iv) సిన్నమాల్డీహైడ్, సిన్నమిక్ ఆమ్లము, బెంజాల్ క్లోరైడ్ వంటి సేంద్రియ సమ్మేళనాల సంశ్లేషణలో ప్రారంభ పదార్థంగా వాడుదురు.

ఆరోమాటిక్ కీటోన్లు

(i) అసిటోఫీనోన్‌ను పరిమళకారిణిగా మరియు **హిప్నోన్** అనే పేరుతో హిప్నోటిక్‌గా వాడుదురు.

(ii) బెంజోఫీనోన్‌ను పరిమళకారిణిగా మరియు **బెంజైడ్రోల్ అను కంటి మందు**గాను వాడుదురు.

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు

పరిచయం

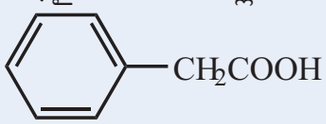
కారోక్సిల్ ప్రమేయ సమూహము ' -COOH' ను కలిగిన కర్బన సమ్మేళనములను కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం లో అందురు. ఈ కార్బాక్సైల్ సమూహము కార్బోనైల్ సమూహము $-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-$ మరియు హైడ్రాక్సిల్ సమూహము (-OH) ల కలయిక.

అయితే, కార్బాక్సిలిక్ సమూహము దాని స్వంత లక్షణ చర్యలను కలిగి ఉండును. కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం కార్బాక్సిలిక్ కార్బన్‌తో జత పడిన ఆల్కైల్ లేదా అరైల్ సమూహాన్ని బట్టి అలీఫాటిక్ (R – COOH) లేదా ఆరోమాటిక్ (Ar – COOH) గా ఉండవచ్చు. అలీఫాటిక్ కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలలో ఎక్కువ స్థాయి (C_{12} to C_{18}) సమ్మేళనాలను క్రొవ్వు ఆమ్లాలు అందురు. ఇవి ఎస్టర్స్ ఆఫ్ గ్లిసరాల్ అనబడు సహజ క్రొవ్వులుగా లభ్యమగును.

12.8 కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల IUPAC నామీకరణము (IUPAC nomenclature of Carboxylic acids)

సమ్మేళనము సాధారణ నామము, నిర్మాణ సూత్రము, IUPAC నామము	IUPAC నామము			
	ఉపసర్గ స్థాన సంఖ్య	మూలపదం	ప్రాథమిక అను సర్గ	ద్వితీయ అను సర్గ
ఫార్మిక్ ఆమ్లము HCOOH మెథనోయిక్ ఆమ్లము	–	మీథ్	ఏన్	ఓయిక్ ఆమ్లము
అసిటిక్ ఆమ్లము CH_3COOH ఎథనోయిక్ ఆమ్లము	–	ఈథ్	ఏన్	ఓయిక్ ఆమ్లము

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 173 01-03-2023 17:28:06

ఐసోబ్యూటిరిక్ ఆమ్లము $(CH_3)_2CHCOOH$ 2–మీథైల్ ప్రొపనోయిక్ ఆమ్లము	2–మీథైల్	ప్రోప్	ఏన్	ఓయిక్ ఆమ్లము
ఫీనైల్ అసిటిక్ ఆమ్లము  2–ఫీనైల్ ఎథనోయిక్ ఆమ్లము	2–ఫీనైల్	ఈథ్	ఏన్	ఓయిక్ ఆమ్లము
ఆక్సాలిక్ ఆమ్లము HOOC - COOH ఈథేన్–1, 2, dioicacid	–	ఈథ్	ఏన్	1, 2 – డైఓయిక్ ఆమ్లము
మెలోనిక్ ఆమ్లము $HOOC-CH_2-COOH$ ప్రొపనిడయోయిక్ ఆమ్లము	ప్రొపేన్–1, 3-డైఓయిక్ ఆమ్లము	ప్రోప్	ఏన్	1, 3 – డైఓయిక్ ఆమ్లము
సక్సినిక్ ఆమ్లము $HOOC-(CH_2)_2-COOH$ బ్యూటనీ డయోయిక్ ఆమ్లము	బ్యూటేన్–1 4-డైఓయిక్ ఆమ్లము	బ్యూట్	ఏన్	1, 4 – డైఓయిక్ ఆమ్లము
గ్లూటారిక్ ఆమ్లము $HOOC-(CH_2)_3-COOH$ పెంటానీడయోయిక్ ఆమ్లము	పెంటేన్–1 5-డైఓయిక్ ఆమ్లము	పెంట్	ఏన్	1,5 –డైఓయిక్ ఆమ్లము
అడిపిక్ ఆమ్లము $HOOC-(CH_2)_4-COOH$ హెక్సానిడయోయిక్ ఆమ్లము	హెక్సేన్–1 6-డైఓయిక్ ఆమ్లము	హెక్స్	ఏన్	1,6 – డైఓయిక్ ఆమ్లము

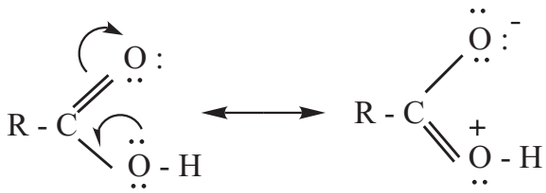
12.9 కార్బాక్సిల్ సమూహం యొక్క నిర్మాణం(Structure of carboxyl group)

కార్బాక్సిల్ సమూహము పరమాణువుల సమతల అమరికను సూచించును. – COOH సమూహము నందు, మధ్య కర్బన పరమాణువు మరియు రెండు ఆక్సిజన్ పరమాణువులు sp^2 సంకరీకరణం చెందినవి. కార్బన్ పరమాణు యొక్క మూడు sp^2 సంకర ఆర్బిటాల్‌లు అతిపాతం చెంది వుండును.

కార్బాక్సిలిక్ కార్బన్ యొక్క రెండు sp^2 – ఆర్బిటాల్‌లో ప్రతి ఆక్సిజన్ పరమాణువు యొక్క ఒక sp^2 సంకర ఆర్బిటాల్‌తో అతిపాతం చెందును. అయితే మూడవ sp^2 కార్బన్ యొక్క ఆర్బిటాల్‌లు a s -పరమాణువు యొక్క. H – ఆర్బిటాల్ లేదా ఆల్కైల్ సమూహము యొక్క sp^3 – సంకర కార్బన్ పరమాణువుతో మూడు C –బంధాలను ఏర్పరచును. మిగిలిన ప్రతి రెండు ఆక్సిజన్ పరమాణువులు మరియు కార్బన్ పరమాణువు ఒక సంకరీకరణంకాని σ- ఆర్బిటాల్‌లు p – బంధ చట్రమునకు లంబముగా σ- ఉండును.

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 174 01-03-2023 17:28:06

ఈ మూడు p – ఆర్బిటాల్‌లు π- బంధాన్ని ఏర్పరచుటకు సమాంతరంగా అతిపాతం చెందుతాయి. ఇది ఒకవైపు కార్బన్ మరియు ఆక్సిజన్ పరమాణువుల మధ్య పాక్షికంగా అస్థానీకృతము చేయబడినది. మరొకవైపు OH సమూహం యొక్క కార్బన్ మరియు ఆక్సిజన్‌లు వుండును. RCOOH ఈ కింది రెండు కెనోనికల్ నిర్మాణాలను రెజొనెన్స్ హైబ్రిడ్ వలె సూచించవచ్చును.



కార్బాక్సిలిక్ కార్బన్, కార్బోనిల్ కార్బన్ కంటే తక్కువ ఎలక్ట్రోఫిలిక్. కారణం ఇది సాధ్యమైనన్ని రెజోనెన్స్ నిర్మాణాలు కలిగి ఉండడమే. (హైడ్రాక్సిల్ సమూహము నందు గల ఆక్సిజన్ యొక్క ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్లు అస్థానీకృతం చెందుట వలన.)

12.10 కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల తయారీ పద్ధతులు(Methods of Preparation of carboxylic acids)

కొన్ని ముఖ్యమైన కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల తయారీ పద్ధతులు ఈ క్రింద ఇవ్వబడినవి.

1. ప్రైమరీ ఆల్కహాల్ మరియు ఆల్డీహైడ్‌ల నుండి (From Primary alcohols and aldehydes)

పొటాషియం పర్మాంగనేట్ (ఆమ్ల లేదా క్షార మాధ్యమం) పొటాషియం డై క్రోమైట్ (ఆమ్ల మాధ్యమం) వంటి ఆక్సీకరణ సాధనాలను ఉపయోగించి ప్రైమరీ ఆల్కహాల్‌లు మరియు ఆల్డీహైడ్‌లను సులభముగా వాటి కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములుగా ఆక్సీకరణం చెందించవచ్చును.

ఉదాహరణ

$$\underset{\text{ఈథైల్ ఆల్కహాల్}}{CH_3CH_2OH} \xrightarrow[(O)]{H^+/\ K_2Cr_2O_7} \underset{\text{అసిటాల్డీహైడ్}}{CH_3CHO} \xrightarrow[(O)]{} \underset{\text{అసిటిక్ ఆమ్లం}}{CH_3COOH}$$

2. నైట్రైల్‌ల జల విశ్లేషణ (Hydrolysis of Nitriles)

ఆమ్లము లేదా క్షారముతో నైట్రైల్‌లు జల విశ్లేషణమి చెంది కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములను ఇచ్చును.

ఉదాహరణ

$$\underset{\text{మిథైల్‌సయనైడ్}}{CH_3 - C \equiv N} + 2H_2O \xrightarrow{H^+} \underset{\text{అసిటిక్ ఆమ్లం}}{CH_3COOH} + NH_3$$

3. ఎస్టర్‌లను ఆమ్లముతో జల విశ్లేషణం చేయుట ద్వారా (Acidic hydrolysis of esters)

సజల ఖనిజ ఆమ్లాలతో ఎస్టర్లు జల విశ్లేషణము చెంది వాటి కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలను ఇచ్చును.

ఉదాహరణ

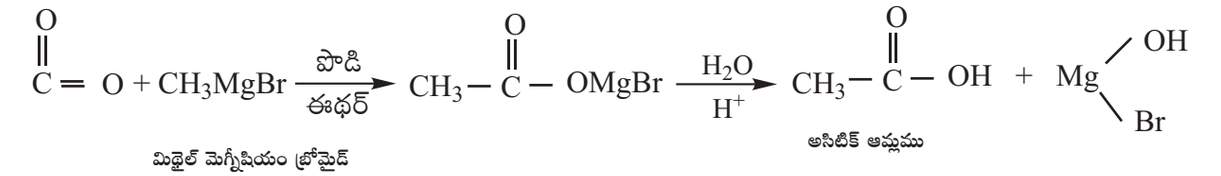
$$\underset{\text{ఈథైల్ అసిటేట}}{CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OC_2H_5} + H_2O \xrightarrow{H^+} \underset{\text{అసిటిక్ ఆమ్లము}}{CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH} + \underset{\text{ఈథైల్ ఆల్కహాల్}}{C_2H_5OH}$$

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 175 01-03-2023 17:28:07

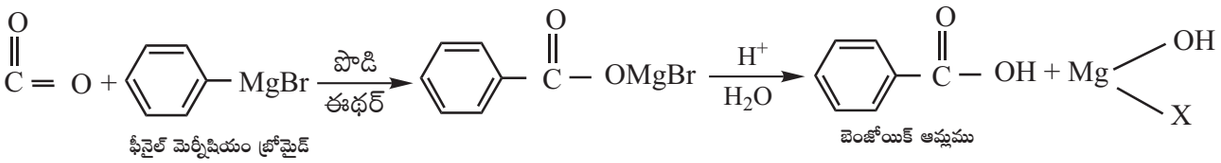
4. గ్రిగ్‌నార్డ్ కారకము నుండి:-

గ్రిగ్‌నార్డ్ కార్బన్ డయాక్సైడ్ (dry ice) తో చర్య నొంది కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లము యొక్క లవణములను ఏర్పరచును. ఈ లవణములను ఖనిజ ఆమ్లాలతో ఆమ్లీకృతం చేసినపుడు, వాటి కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములను ఇచ్చును.

ఉదాహరణ



మిథైల్ మెగ్నీషియం బ్రోమైడ్ — అసిటిక్ ఆమ్లము



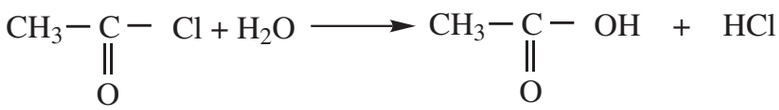
ఫీనైల్ మెగ్నీషియం బ్రోమైడ్ — బెంజోయిక్ ఆమ్లము

గ్రిగ్‌నార్డ్ కారకమును ఉపయోగించి ఫార్మిక్ ఆమ్లమును తయారు చేయలేము. ఎందుకనగా ఈ ఆమ్లములు ఒకే ఒక కార్బన్ పరమాణువు కలిగి ఉంటాయి.

5. అసైల్ హాలైడ్ మరియు ఎన్‌హైడ్రైడ్ల యొక్క జల విశ్లేషణ:-

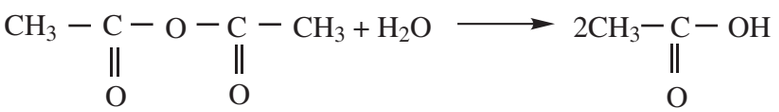
a) నీటిలో ఆసిడ్ క్లోరైడ్‌లు జల విశ్లేషణం చెంది కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములను ఇచ్చును.

ఉదాహరణల

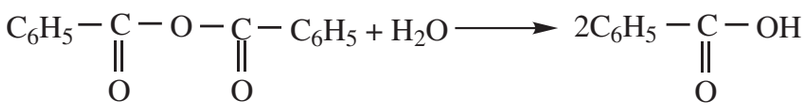


అసిటైల్ క్లోరైడ్ — అసిటిక్ ఆమ్లము

బి) ఆమ్ల ఎన్ హైడ్రైడ్‌లు నీటితో జలవిశ్లేషణ చెంది వాటి కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములను ఇచ్చును.



అసిటిక్ ఎన్‌హైడ్రైడ్ — అసిటిక్ ఆమ్లము



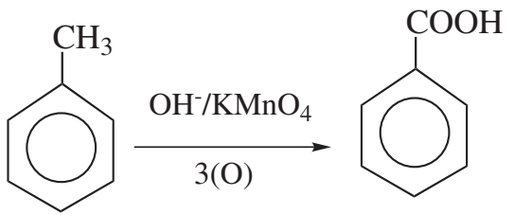
బెంజోయిక్ ఎన్‌హైడ్రైడ్ — బెంజోయిక్ ఆమ్లము

6. ఆల్కైల్ బెంజీన్‌ల ఆక్సీకరణము:-

క్రోమిక్ ఆమ్లము లేక ఆమ్లీకృత లేక క్షారయుత పొటాషియం పర్మాంగనేట్‌తో ఆల్కైల్ బెంజీన్‌ను తీవ్ర ఆక్సీకరణం చెందించడం వలన ఆరోమాటిక్ కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములను తయారు చేయవచ్చును. పార్శ్వ శృంఖలముతో పనిలేకుండా పార్శ్వ శృంఖలము పూర్తిగా COOH సమూహంగా ఆక్సీకరణం చెందును.

ఉదాహరణ

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 176 01-03-2023 17:28:07



టోలిన్ బెంజోయిక్ ఆమ్లము

స్వయం మూల్యాంకనము:-

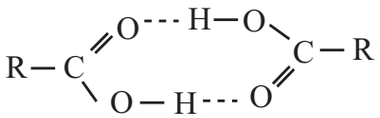
1) H^+ ను ఉపయోగించి $KMnO_4$ ప్రొపైల్ బెంజీన్‌ను ఆక్సీకరించిన, ఏమగును?

2) గ్రిగ్‌నార్డ్ కారకమును ఉపయోగించి బెంజోయిక్ ఆమ్లమును ఎట్లు తయారు చేయుదురు?

12.11. కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం యొక్క భౌతిక ధర్మాలు:-

i) తొమ్మిది కార్బన్ పరమాణువుల వరకు గల అలీఫాటిక్ కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములు రంగులేని ఘాటైన వాసన గల ద్రవాలు. ఇంతకన్నా ఎక్కువ కార్బన్లను కలిగిన (higher members) ఆమ్లాలు వాసనలేని మైనము వంటి ఘనములు.

ii) పోల్చదగ్గ అణు ద్రవ్యరాశులు గల ఆల్డీహైడ్‌లు కీటోన్లు మరియు ఆల్కహాల్‌ల కంటే కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములకు మరుగు స్థానం ఎక్కువ. అంతర అణుక హైడ్రోజన్ బంధాల ద్వారా కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల అణువులు కలిసి ఉండడమే దీనికి కారణం.



అంతర అణుక హైడ్రోజన్ బంధము

నిజానికి భాష్ప స్థితి దాదాపు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలన్నీ డైమర్లు (dimer) గానే ఉండును.

iii) నాలుగు కార్బన్ల వరకు గల తక్కువ స్థాయి అలిఫాటిక్ కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు నీటి అణువులతో హైడ్రోజన్ బంధాలను ఏర్పరచడం వలన అవి నీటితో కలిసి పోతాయి. హైడ్రోకార్బన్ భాగం యొక్క ద్రవ విరోధి (hydrophobic) ప్రతిచర్య పెరగడం వలన ఉన్నత కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములు నీటిలో కరగవు. ఆరోమాటిక్ కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలలో అతి సరళమైన బెంజోయిక్ ఆమ్లము నీటిలో కరగదు.

iv) అసిటిక్ ఆమ్లం యొక్క 6-8% జల ద్రావణమును వినిగర్ అంటారు. శుద్ధ అసిటిక్ ఆమ్లమును గ్లాషియల్ అసిటిక్ ఆమ్లము అంటారు, కారణం చల్లబరచినపుడు ఇది మంచు వంటి స్ఫటికములుగా రూపొందుతాయి. 289.5 K వద్ద జల అసిటిక్ ఆమ్లమును చల్లబరిచినపుడు అసిటిక్ ఆమ్లము మాత్రమే మంచు వంటి ఘన స్ఫటికాలుగా మారును. కానీ నీరు ద్రవ స్థితిలోనే మిగిలి, వడపోత ద్వారా తొలగించబడును. గ్లాషియల్ అసిటిక్ ఆమ్లం పొందు వరకు ఇదే పద్ధతిని పునరావృతం చేయుదురు.

12.12 కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం రసాయన ధర్మాలు:-

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లము యొక్క కార్బోనిల్ సమూహము రెడునెన్స్‌లో పాల్గొనడం వలన ఆల్డీహైడ్లు మరియు కీటోన్లు ఇచ్చు కార్బోనిల్ సమూహం $\diagdown C=O$ యొక్క అభివిక్షణ చర్యలను కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములు ఇవ్వవు.

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లము యొక్క చర్యలను ఈ కింది విధంగా వర్గీకరించవచ్చు.

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 177 01-03-2023 17:28:07

ఎ) O – H బంధం విచ్ఛిన్నతకు సంబంధించిన చర్యలు

బి) C – OH బంధం విచ్ఛిన్నతకు సంబంధించిన చర్యలు

సి) COOH సమూహానికి సంబంధించిన చర్యలు

డి) హైడ్రోకార్బన్ భాగానికి సంబంధించిన ప్రతిక్షేపణ చర్యలు

ఎ) O – H బంధం విచ్ఛిన్నతకు సంబంధించిన చర్యలు

1) లోహములతో చర్యలు:-

Na, Mg, Zn వంటి చర్యాశీల లోహములతో కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం చర్య నొంది హైడ్రోజన్‌ను వెలువరించడంతో పాటు వాటి లవణాలను ఏర్పరచును.

ఉదాహరణ

$$2\,CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH \;+\; 2Na \longrightarrow 2\,CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-ONa \;+\; H_2$$

అసిటిక్ ఆమ్లము — సోడియం అసిటేట్

2) ఆల్కలీలతో చర్య:-

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం ఆల్కలీలతో చర్య నొంది తటస్థీకరణ చెందించి లవణములను ఏర్పరచును.

ఉదాహరణ

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH \;+\; NaOH \longrightarrow CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-ONa \;+\; H_2O$$

అసిటిక్ ఆమ్లము — సోడియం అసిటేట్

3) కార్బోనేట్‌లు మరియు బై కార్బొనేట్‌లతో చర్య: (కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల సమూహం యొక్క పరీక్ష)

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములు కార్బోనేట్‌లు మరియు బైకార్బొనేట్‌లను వియోగం చెందించి నురగతో కూడిన కార్బన్ డయాక్సైడ్ వాయువును వెలువరించును.

ఉదాహరణ

$$2CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH + Na_2CO_3 \longrightarrow 2CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-ONa + CO_2 + H_2O$$

అసిటిక్ ఆమ్లము — సోడియం అసిటేట్

4) అన్ని కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములు నీలి లిట్మస్‌ను ఎరుపు రంగుగా మార్చును.

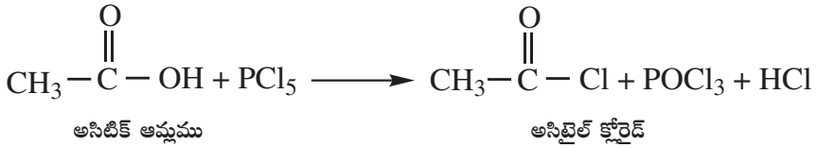
బి) C-OH బంధం విచ్ఛిన్నతకు సంబంధించిన చర్యలు

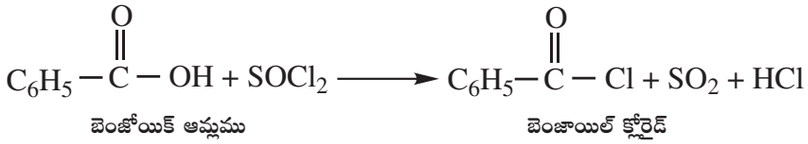
1) PCl_5, PCl_3 మరియు $SOCl_2$ తో చర్యలు:-

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లముల యొక్క హైడ్రాక్సిల్ సమూహము ఆల్కహాలిక్ సమూహము వలె ప్రవర్తించును. కావున PCl_5, PCl_3 లేదా $SOCl_2$ తో చర్యనొందించడం వల్ల ఇవి క్లోరిన్ పరమాణుతో సులభముగా స్థానభ్రంశము చెందును.

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 178 01-03-2023 17:28:08

ఉదాహరణ

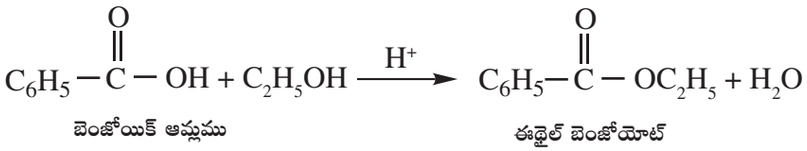




2) ఆల్కహాల్‌లతో చర్యలు (ఎస్టరిఫికేషన్):-

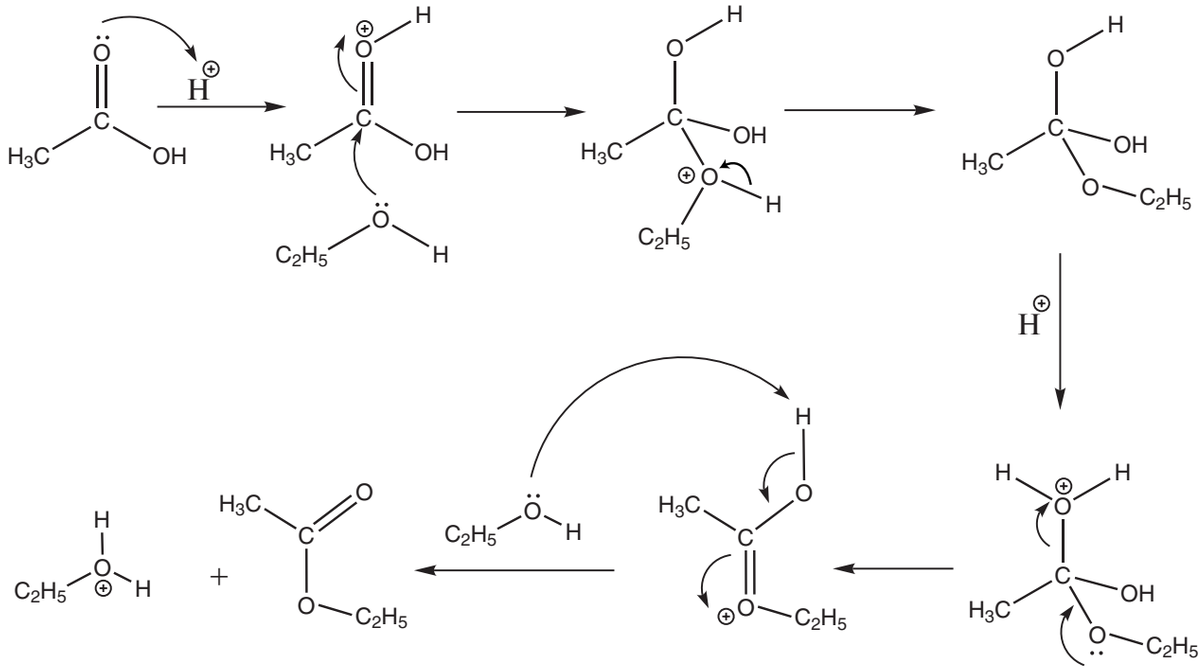
గాఢ H_2SO_4 లేదా పొడి HCl వాయువు సమక్షములో కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములను ఆల్కహాల్‌తో వేడి చేసినప్పుడు ఎస్టర్లు ఏర్పడును. ఇది ద్విగత చర్య మరియు దీనిని ఎస్టరిఫికేషన్ అని అంటారు.

ఉదాహరణ



ఎస్టరిఫికేషన్ చర్యా విధానము:-

ఎస్టరిఫికేషన్ యొక్క చర్యా విధానములో ఈ క్రింది సోపానాలు ఉంటాయి.



సి) -COOH సమూహానికి సంబంధించిన చర్యలు:-

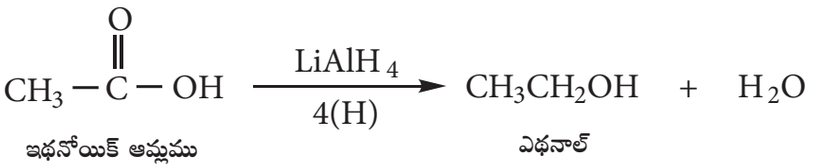
1) క్షయీకరణం:-

i) ఆల్కహాల్‌లుగా పాక్షిక క్షయీకరణం:-

కాపర్ క్రోమైట్ ఉత్ప్రేరక సమక్షములో కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు $LiAlH_4$ లేదా హైడ్రోజన్‌తో చర్య నొంది ప్రైమరీ ఆల్కహాల్‌గా క్షయీకరించబడును. -COOH సమూహమును సోడియం బోరోహైడ్రైడ్ క్షయీకరించదు.

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 179 01-03-2023 17:28:08

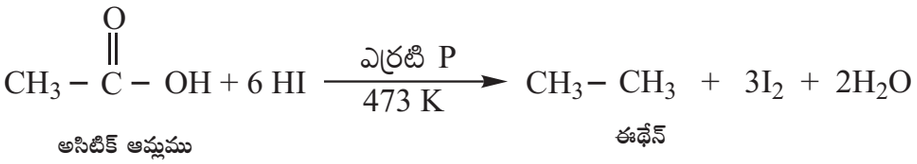
ఉదాహరణ



ii) ఆల్కేనులుగా సంపూర్ణ క్షయీకరణం:-

HI మరియు ఎర్రటి పాస్పరస్‌తో చర్య నొంది కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు సంపూర్ణ క్షయీకరణం చెంది సమాన సమాన కార్బన్‌లు పరమాణువులు గల ఆల్కేనులను ఇచ్చును.

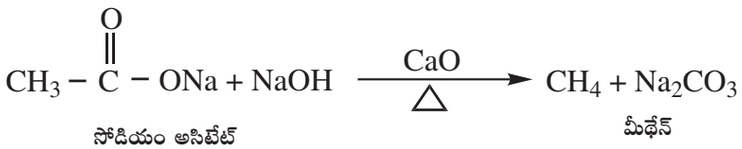
ఉదాహరణ



2) డీ కార్బాక్సీలేషన్:-

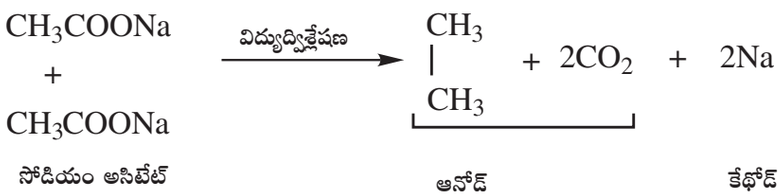
కార్బాక్సిల్ సమూహము నుండి CO_2 ను తొలగించుటనే డీకార్బాక్సీలేషన్ అంటారు. కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లముల యొక్క సోడియం లవణాలను సోడాలైమ్‌తో వేడి చేసినపుడు కార్బన్ డయాక్సైడ్‌ను కోల్పోయి హైడ్రోకార్బన్‌ను ఏర్పరచును. (NaOH మరియు CaO 3:1 నిష్పత్తిలో)

ఉదాహరణ



3) కోల్బ్ ఎలక్ట్రోలైటిక్ డీకార్బాక్సిలేషన్: Kolbe's electrolytic decarboxylation

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం యొక్క సోడియం లేక పొటాషియం లవణముల ద్రావణంలో విద్యుత్ విశ్లేషణ ము నొంది ఆనోడ్ వద్ద ఆల్కేనులను ఇచ్చును. ఈ చర్యను కోల్బ్ విద్యుద్విశ్లేషణ అంటారు.



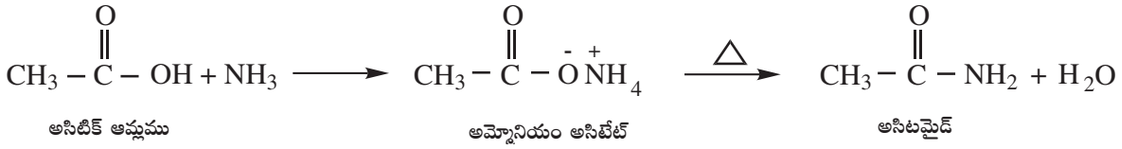
సోడియం ఫార్మేట్ ద్రావణం విద్యుద్విశ్లేషణ జరిగి హైడ్రోజన్ ఇచ్చును.

4) అమ్మోనియాతో చర్యలు: Reactions with ammonia

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు అమ్మోనియంతో చర్య నొంది అమ్మోనియం లవణాలను ఏర్పరచును. వీటిని మరల అత్యధిక ఉష్ణోగ్రతల వద్ద వేడి చేసినపుడు అమైడ్లను ఇచ్చును.

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 180 01-03-2023 17:28:09

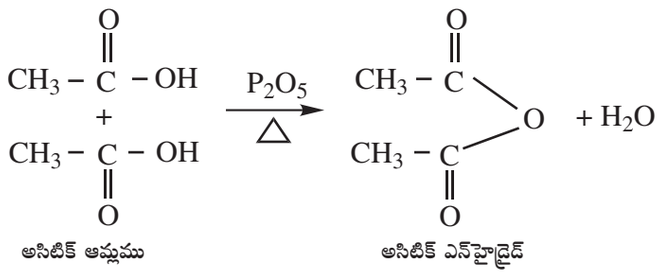
ఉదాహరణ



5) P_2O_5 సమక్షంలో కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లంపై వేడి చర్య: Action of heat in the presence of P_2O_5

P_2O_5 వంటి బలమైన నిర్జలీకరణ కారకం సమక్షములో కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లమును వేడి చేసినపుడు ఆసిడ్ ఎన్‌హైడ్రైడ్లు ఏర్పడును.

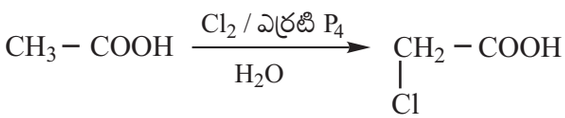
ఉదాహరణ



డి) హైడ్రోకార్బన్ భాగానికి సంబంధించిన ప్రతిక్షేపణ చర్యలు: Substitution reactions in the hydrocarbon part

1) α - హాలోజనీకరణం: α - Halogenation

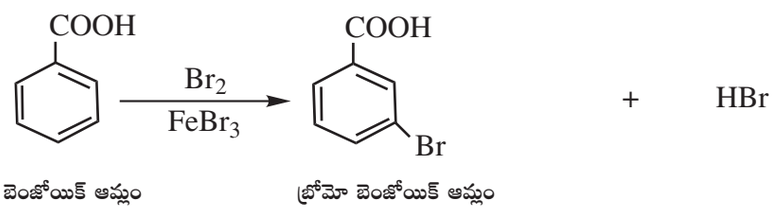
α - హైడ్రోజన్‌ను కలిగియున్న కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు కొద్దిపాటి ఎర్ర భాస్వరం సమక్షములో క్లోరిన్ లేదా బ్రోమిన్‌తో చర్య నొంది α - స్థానం వద్ద హాలోజనీకరణం చెంది α హాలో కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలను ఏర్పరుస్తాయి. ఈ చర్యను **Hell – Volhard – Zelinsk** చర్య (HVZ) అంటారు. ప్రతిక్షేపిత ఆమ్లాలు తయారుచేయుటకు, α హాలోజికరణ ఆమ్లాలు అనునవి అనుకూలమైన ప్రారంభ పదార్థాలు.



2) ఆరోమాటిక్ కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలలో ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ: Electrophilic substitution in aromatic carboxylic acids

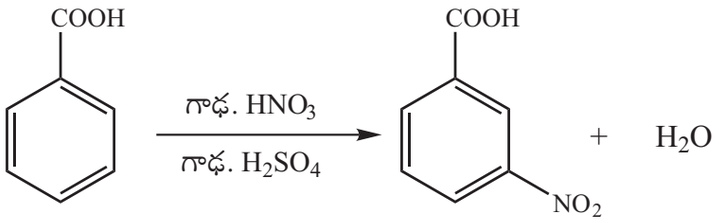
ఆరోమాటిక్ కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలలో పాల్గొంటాయి. ఇందులో కార్బాక్సిలిక్ సమూహం వలయాన్ని నిరుత్తేజపరచి ఎలక్ట్రోఫైల్‌ను మెటా స్థానానికి నిర్దేశిస్తుంది. బెంజోయిక్ ఆమ్లము యొక్క కొన్ని సాధారణ ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలు ఈ క్రింద ఇవ్వబడినవి.

i) హాలోజనీకరణం Halogenation



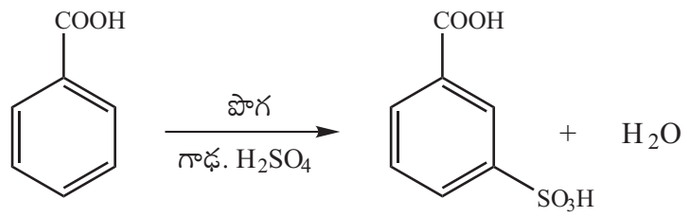
05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 181 01-03-2023 17:28:09

ii) నైట్రేషన్: Nitration



బెంజోయిక్ ఆమ్లం — నైట్రో బెంజోయిక్ ఆమ్లం

iii) గంధకీకరణం : Sulphonation



బెంజోయిక్ ఆమ్లము — m - సల్ఫో బెంజోయిక్ ఆమ్లము

iv) బెంజోయిక్ ఆమ్లము ఫ్రీడల్ క్రాఫ్ట్ చర్యల్లో పాల్గొనదు. కార్బాక్సిలిక్ సమూహము యొక్క బలమైన నిరుత్తేజపరుచు స్వభావమే దీనికి కారణం.

ఇ) ఫార్మిక్ ఆమ్లము యొక్క క్షయీకరణ చర్య : Reducing action of Formic acid

ఫార్మిక్ ఆమ్లము ఆల్డిహైడ్ మరియు ఆమ్ల సమూహముల రెండింటినీ కలిగి ఉండును. కనుక ఇతర ఆల్డిహైడ్ల వలె ఫార్మిక్ ఆమ్లమును సులభముగా ఆక్సీకరణమునకు లోనై బలమైన క్షయీకరణ కారకము గా పని చేయును.



ఆల్డిహైడ్ సమూహం — కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల సమూహం

i) టోలెన్స్ కారకము (అమ్మోనికల్ సిల్వర్ నైట్రేట్ ద్రావణము)ను వెండి లోహముగా ఫార్మిక్ ఆమ్లం క్షయీకరించును.

$$HCOO^- + 2Ag^+ + 3OH^- \longrightarrow 2\,Ag + CO_3^{2-} + 2H_2O$$

(టోలెన్స్ కారకం) — (వెండి పొర)

ii) ఫెలింగ్స్ ద్రావణమును ఫార్మిక్ ఆమ్లం క్షయీకరించును. నీలి రంగు గల క్యూప్రిక్ అయాన్లు, ఎర్రటి రంగు గల క్యూప్రస్ అయాన్‌గా క్షయీకరించబడును.

$$HCOO^- + 2Cu^{2+} + 5\,OH^- \longrightarrow Cu_2O + CO_3^{2-} + 3\,H_2O$$

(ఫెలింగ్స్ ద్రావణం) — ఎర్రటి అవక్షేపం

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం సమూహమును గుర్తించు పరీక్షలు: Tests for carboxylic acid group

i) జల ద్రావణంలో కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు నీలి లిట్మస్‌ను ఎర్రగా మార్చును.

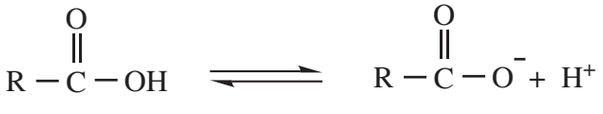
ii) కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు సోడియం కార్బోనేట్‌తో కలిసి కార్బన్ డయాక్సైడ్‌ను ఏర్పరచడం వలన నురుగుతో కూడిన పొంగు ఏర్పడుతుంది.

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 182 01-03-2023 17:28:09

iii) కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లమును ఆల్కహాల్ మరియు గాఢ H_2SO_4 తో వేడి చేసినపుడు, గుర్తించగల పండ్ల వాసనతో ఎస్టర్లు ఏర్పడును.

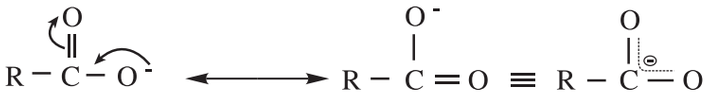
12.13 కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల యొక్క ఆమ్లత్వం (Acidity of Carboxylic acids)

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు జల ద్రావణంలో అయనీకరణమునకు లోనై H^+ అయాన్ మరియు కార్బాక్సీ లేట్ అయానులను ఇచ్చును. కార్బాక్సీలేట్ ఆనయాన్ తన రెజోనెన్స్ ద్వారా స్థిరత్వం పొంది, ఇది కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లమును సులభమైన ప్రోటాన్ దాతగా మార్చును.



కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లము — కార్బాక్సీలేట్ అయాన్

కార్బాక్సిలేట్ అయాన్ యొక్క రెజోనెన్స్ నిర్మాణాలు ఈ క్రింద ఇవ్వబడినవి.



కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లముల యొక్క బలాలను వాని వియోగ స్థిరాంకం (Ka) ద్వారా సూచించవచ్చును.

$$R- COOH + H_2O \rightleftharpoons RCOO^- + H_3O^+$$

$$Ka = \frac{[RCOO^-][H_3O^+]}{[RCOOH]}$$

వినియోగ స్థిరాంకమును సాధారణముగా అమ్లత్వ స్థిరాంకమని పిలుస్తారు. ఎందుకనగా ఇది ఆమ్లాల సాపేక్ష బలాలను కొలుస్తాయి. ఆమ్లమునకు బలము అధికమైనప్పుడు, దాని Ka విలువ కూడా అధికరించు ను.

ఆమ్లము యొక్క వియోగ స్థిరాంకమును, దాని pKa విలువల ద్వారా కూడా వ్యక్తపరచవచ్చు.

$$pKa = - \log Ka$$

బలమైన ఆమ్లమునకు Ka విలువ అధికముగాను కాని, pKa విలువ తక్కువగా ఉండును.

298 K వద్ద కొన్ని కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లముల యొక్క Ka మరియు pKa విలువలు

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లము		pKa విలువ
ఆమ్లము యొక్క పేరు	అణు సూత్రము	
ట్రైక్లోరో అసిటిక్ ఆమ్లం	Cl_3CCOOH	0.64
డైక్లోరో అసిటిక్ ఆమ్లం	$Cl_2CHCOOH$	1.26
ఫ్లోరో అసిటిక్ ఆమ్లం	FCH_2COOH	2.59
క్లోరో అసిటిక్ ఆమ్లం	$ClCH_2COOH$	2.87
బ్రోమో అసిటిక్ ఆమ్లం	$BrCH_2COOH$	2.90
ఐడో అసిటిక్ ఆమ్లం	ICH_2COOH	3.17

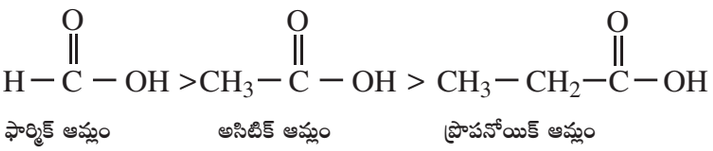
05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 183 01-03-2023 17:28:10

ఫార్మిక్ ఆమ్లం	HCOOH	3.75
బెంజోయిక్ ఆమ్లం	C_6H_5COOH	4.20
అసిటిక్ ఆమ్లం	CH_3COOH	4.76
ప్రొపనోయిక్ ఆమ్లము	CH_3CH_2COOH	4.88
o – నైట్రో బెంజోయిక్ ఆమ్లం	$o\text{-}NO_2C_6H_4COOH$	2.17
m – నైట్రో బెంజోయిక్ ఆమ్లం	$m\text{-}NO_2C_6H_4COOH$	3.49
p – నైట్రో బెంజోయిక్ ఆమ్లం	$p\text{-}NO_2C_6H_4COOH$	3.44

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లము యొక్క ఆమ్లత్వంపై ప్రతిక్షేపితాల ప్రభావం:

i) ఎలక్ట్రాన్‌ను వెలువరుచు ఆల్కైల్ సమూహము ఆమ్లత్వమును తగ్గించును. Electron releasing alkyl group decreases the acidity

ఎలక్ట్రాన్‌ను విడుదల చేయు సమూహాలు (+I సమూహాలు) కార్బాక్సిలేట్ అయానుపై ఋణావేశాన్ని పెంచును మరియు తన స్థిరత్వమును కోల్పోవును. అందువలన ప్రోటాన్‌ను కోల్పోవుట కష్టమగును. ఉదాహరణకు ఫార్మిక్ ఆమ్లము అసిటిక్ ఆమ్లము కన్నా బలమైనది.



ii) ఎలక్ట్రాన్‌ను ఉపసంహరించుకొను ప్రతిక్షేపితాలు ఆమ్లత్వము పెంచును: Electron withdrawing substituents increases the acidity

ఎలక్ట్రాన్‌ను ఉపసంహరించుకొను ప్రతిక్షేపితాలు కార్బాక్సిలైట్ అయాన్ పై గల ఋణావేశాన్ని తగ్గించి దాని స్థిరత్వమును పెంచును. ఈ సందర్భములో పోటాన్‌ను కోల్పోవుట చాలా సులభమగును.

ప్రతిక్షేపితాల ఎలక్ట్రోనెగెటివిటీ పెరుగు కొద్ది, ఆమ్లత్వం కూడా పెరుగును. ఉదాహరణకు వివిధ హాలో అసిటిక్ ఆమ్లాల ఆమ్లత్వం ఈ క్రింద ఇవ్వబడినది.

$$F-CH_2-COOH > Cl-CH_2-COOH > Br-CH_2-COOH > I-CH_2-COOH$$

α - కార్బన్ పై గల ఎలక్ట్రాన్ ఉపసంహరించుకొను ప్రతిక్షేపితాల సంఖ్య పెరిగే కొలది ఆమ్లత్వము పెరుగును. ఉదాహరణకు

$$Cl_3C-COOH > Cl_2CH-COOH > ClCH_2COOH > CH_3COOH$$

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లము యొక్క ఆమ్లత్వముపై వివిధ ఎలక్ట్రాన్ ఉపసంహరణ సమూహాల (electron withdrawing group) ప్రభావం ఈ క్రింది క్రమాన్ని అనుసరిస్తుంది.

$$-NO_2 > -CN > -F > -Cl > -Br > -I > -Ph$$

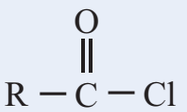
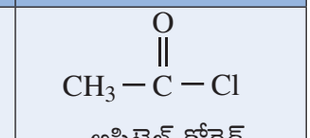
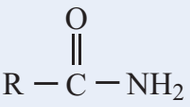
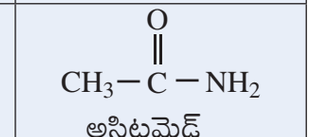
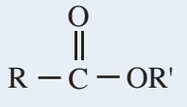
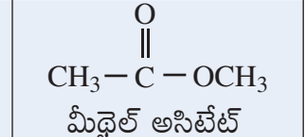
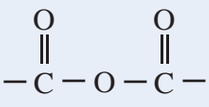
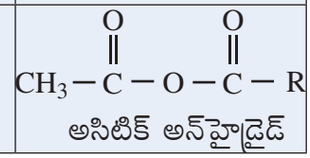
వివిధ సేంద్రియ సమ్మేళనాల సాపేక్ష ఆమ్లత్వములు

$$RCOOH > ArOH > H_2O > ROH > RC\equiv CH$$

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 184 01-03-2023 17:28:10

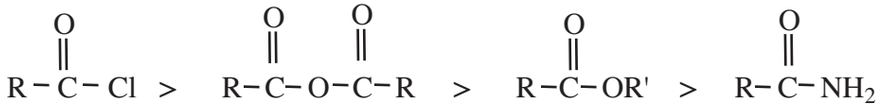
12.14 కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం యొక్క ప్రమేయ ఉత్పన్నములు (Functional derivatives of carboxylic acids)

ఆమ్ల క్లోరైడ్ లు, అమైడ్లు, ఎస్టర్లు మొదలగు సమ్మేళనములను కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల ఉత్పన్నములు అందురు. ఎందుకనగా కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం యొక్క -OH సమూహమును స్థానభ్రంశం చెందించిన సమూహం లేదా పరమాణువు యొక్క స్వభావములో మాత్రమే ఇది కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల నుండి భిన్నముగా ఉండును.

- OH స్థానభ్రంశము చేయు సమూహము	నామము	నిర్మాణము	ఉదాహరణ
–Cl	ఆమ్లక్లోరైడ్		 అసిటైల్ క్లోరైడ్
$-NH_2$	ఆమ్ల అమైడ్		 అసిటమైడ్
–OR'	ఎస్టర్		 మీథైల్ అసిటేట్
–OOCR	ఆమ్ల అన్‌హైడ్రైడ్		 అసిటిక్ అన్‌హైడ్రైడ్

ఆమ్ల ఉత్పన్నముల యొక్క సాపేక్ష చర్యాశీలత

ఆమ్ల ఉత్పన్నముల చర్యశీలత క్రమం ఈ క్రింది విధంగా



పై చర్యాశీలత క్రమమును ఈ క్రింది విధముగా వివరించవచ్చు.

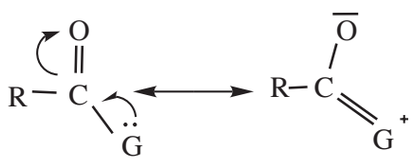
i) ఉపసంహరించు సమూహము యొక్క క్షారత్వం ii) రెజెనెన్స్ ప్రభావం (ప్రేరేపక ప్రభావం)

(i) ఉపసంహరించు సమూహం యొక్క క్షారత్వం:

బలహీనమైన క్షారాలు మంచి ఉపసంహరించు (leaving groups) సమూహాలు. అందువల్ల బలహీనమైన క్షారాలతో ఉన్న అసైల్ ఉత్పన్నాల సమూహాలు (ఉపసంహరించు సమూహాలు L) సులభముగా బంధ విచ్ఛిత్తికి లోనై అధిక చర్యాశీలతను చూపును. ఉపసంహరించు సమూహాల యొక్క సరియైన క్షారత్వ క్రమము. $H_2N^- > {}^-OR > RCOO^- > Cl^-$ కావున చర్యాశీలత క్రమము పై క్రమమునకు తిరోగమనముగా (reverse) ఉండును.

(ii) రెజోనెన్స్ ప్రభావం

సమూహాల యొక్క ఋణ విద్యుదావేశం తగ్గితే, దాని రెజెనెన్స్ స్థిరత్వము పెరుగును.



05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 185 01-03-2023 17:28:12

ఈ ప్రభావం వలన అసైల్ సమ్మేళనాల అణువులు అధిక స్థిరత్వము పొందును మరియు వాటి చర్యాశీలత తగ్గును. ఉపసంహరించు సమూహము యొక్క ఋణ విద్యుదావేశముల క్రమము ఈ క్రింది విధంగా వ్యక్తపరిచవచ్చు. $-Cl > -OCOR > -OR > -NH_2$

న్యూక్లియోఫిలిక్ కారకములతో ఆమ్ల ఉత్పన్నముల చర్యశీలత క్రమము

ఆసిడ్ హాలైడ్ > ఆసిడ్ ఎన్ హైడ్రైడ్ > ఎస్టర్లు > ఆసిడ్ అమైడ్‌లు

12.14.1 నామీకరణము

సమ్మేళనము (సాధారణ నామము, నిర్మాణ సూత్రం, IUPAC నామము)	IUPAC నామము			
	ఉపసర్గ స్థాన సంఖ్య	మూలపదం	ప్రాథమిక అనుసర్గ	ద్వితీయ అనుసర్గ
అసిటైల్ క్లోరైడ్ $CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-Cl$ ఎథనోయిల్ క్లోరైడ్	–	ఈథ్	ఏన్	ఓయిల్ క్లోరైడ్
ప్రొఫియోనిల్ క్లోరైడ్ $C_2H_5-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-Cl$ ప్రొఫనోయిల్ క్లోరైడ్	–	ప్రోప్	ఏన్	ఓయిల్ క్లోరైడ్
బెంజోయిల్ క్లోరైడ్ $C_6H_5-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-Cl$ బెంజోయిల్ క్లోరైడ్	–	బెంజ్	ఏన్	ఓయిల్ క్లోరైడ్
అసిటిక్ అన్‌హైడ్రైడ్ $CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-O-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3$ ఎథనోయిక్ అన్‌హైడ్రైడ్	–	ఈథ్	ఏన్	ఓయిక్ ఏన్‌హైడ్రైడ్
ప్రొపియోనిక్ అన్‌హైడ్రైడ్ $CH_3-CH_2-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-O-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_2-CH_3$ ప్రొపనొయిక్ అన్‌హైడ్రైడ్	–	ప్రోప్	ఏన్	ఓయిక్ ఏన్‌హైడ్రైడ్
బెంజోయిక్ అన్‌హైడ్రైడ్ $C_6H_5-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-O-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-C_6H_5$ బెంజోయిక్ అన్‌హైడ్రైడ్	–	బెంజ్		ఓయిక్ ఏన్‌హైడ్రైడ్

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 186 01-03-2023 17:28:13

ఎస్టర్‌లు				
మీథైల్ అసిటేట్ $CH_3-C(=O)-O-CH_3$ మీథైల్ ఎథనోయేట్	మీథైల్	ఈథ్	ఏన్	ఓయేట్
ఈథైల్ అసిటేట్ $CH_3-C(=O)-O-C_2H_5$ ఈథైల్ ఎథనోయేట్	ఈథైల్	ఈథ్	ఏన్	ఓయేట్
ఫీనైల్ అసిటేట్ $CH_3-C(=O)-O-C_6H_5$ ఫీనైల్ ఎథనోయేట్	ఫీనైల్	ఈథ్	ఏన్	ఓయేట్
ఆమ్ల అమైడ్లు				
అసిటమైడ్ $CH_3-C(=O)-NH_2$ ఎథనమైడ్	–	ఈథ్	ఏన్	అమైడ్
ప్రొఫియోన్ అమైడ్ $C_2H_5-C(=O)-NH_2$ ప్రొపనమైడ్	–	ప్రోప్	ఏన్	అమైడ్
బెంజామైడ్ $C_6H_5-C(=O)-NH_2$ బెంజామైడ్	–	బెంజ్	_	అమైడ్

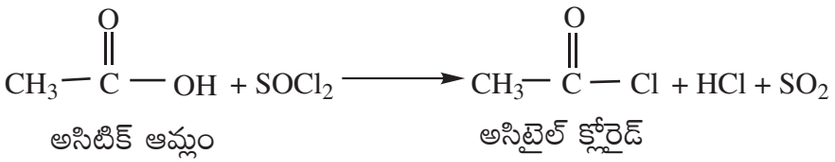
12. 14. 2 ఆసిడ్ హాలైడ్లు (ఆమ్ల హాలైడ్లు):

ఆమ్ల క్లోరైడ్‌ల తయారీ పద్ధతులు:

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలను $SOCl_2$, PCl_5 లేదా PCl_3 వంటి ఏదైనా ఒక క్లోరినీకరణము చేయు కారకము తో చర్యనొందించుట ద్వారా ఆసిడ్ క్లోరైడ్‌ను పొందవచ్చును.

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 187 01-03-2023 17:28:14

1) థయోనైల్ క్లోరైడ్ ($SOCl_2$) తో చర్య



ఈ పద్ధతిలో ఏర్పడు అను జనితాలు వాయువులుగా వెలువడి ఆమ్ల క్లోరైడ్‌లను శుద్ధ స్థితిలో వదులును. కావున ఆమ్ల క్లోరైడ్‌ల తయారీకి ఇది ఉన్నతమైన పద్ధతి.

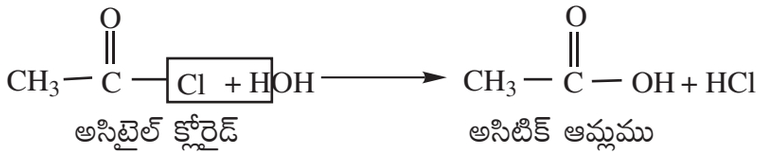
భౌతిక ధర్మాలు:

- వీటిని గాలిలో ఉంచినపుడు, నీటి ఆవిరితో చర్య నుండి హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ యొక్క లేత పొగలను వెలువరుచును.
- ఇవి నీటిలో కరగవు, కాని జల విశ్లేషణము చెంది నిదానముగా కరుగుట ప్రారంభించును.

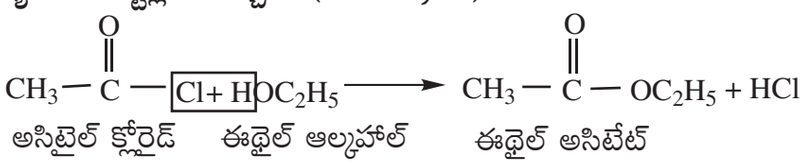
రసాయన ధర్మాలు:

నీరు, ఆల్కహాల్, అమ్మోనియా మరియు అమెన్లు వంటి బలహీనమైన న్యూక్లియోఫైల్‌లతో ఇవి చర్య నొంది, వాటి అపురూప ఆమ్లాలు, ఎస్టర్లు, అమైడ్లు లేదా ప్రతిక్షేపిత అమైడ్లను ఉత్పత్తి చేయును.

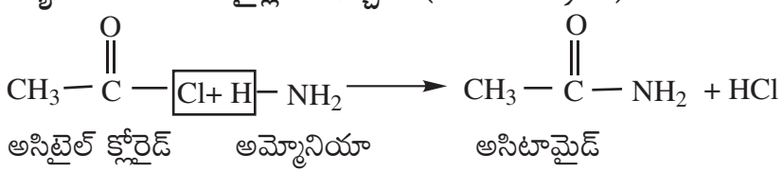
1) జల విశ్లేషణ: అసైల్ హాలైడ్లు జల విశ్లేషణం చెంది, వాటి అనురూప కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలను ఏర్పరచును.



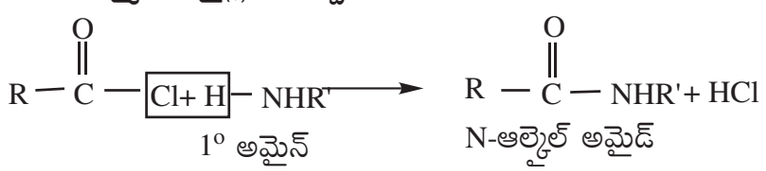
2) ఆల్కహాల్‌తో చర్యనొంది ఎస్టర్లను ఇచ్చును (*Alcoholysis*).

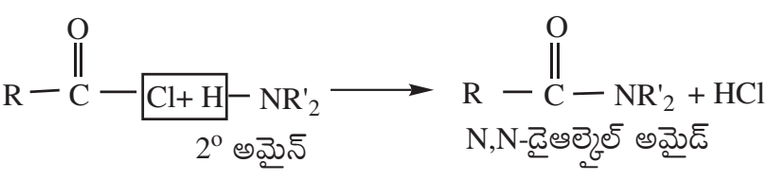


3) అమ్మోనియాతో చర్యనొంది ఆసిడ్ అమైడ్లను ఇచ్చును (*Ammonolysis*).



4) అమైన్లతో చర్యనొంది N-ఆల్కైల్ అమైడ్లను ఇచ్చును.

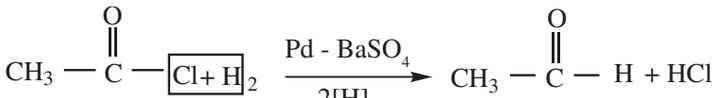




05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 188 01-03-2023 17:28:15

(5) క్షయీకరణము.

(అ)విషపూరిత పెల్లాడియం ఉత్ప్రేరక సమక్షములో ఇవి హైడ్రోజన్‌తో క్షయకరణం చెంది ఆల్డీహైడ్‌లను ఏర్పరచును. ఈ చర్యనే రోసన్‌మండ్ క్షయీకరణం అంటారు. ఆల్డీహైడ్‌ల తయారీ నందు ఈ చర్యను గురించి ముందుగానే నేర్చుకొని ఉన్నాము.



అసిటైల్ క్లోరైడ్ అసిటాల్డీహైడ్

(b) $LiAlH_4$ తో క్షయీకరణము చెందిన ప్రైమరీ ఆల్కాహాల్‌ను ఇచ్చును.



ఈథైల్ ఆల్కహాల్

12.14.3 ఆసిడ్ ఎన్‌హైడ్రైడ్ (Acid anhydride)

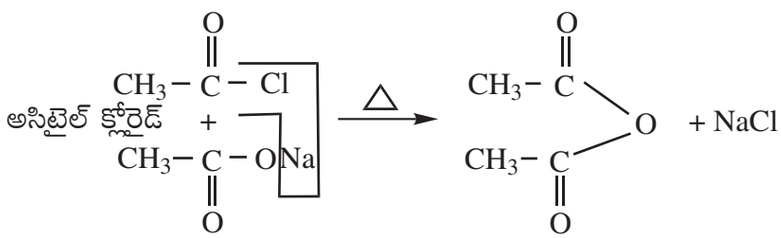
తయారుచేయు పద్ధతి

1. కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లమును P_2O_5 తో వేడిచేయుట:

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములను P_2O_5 తో వేడిచేసినపుడు నిర్జలీకరణము చెంది ఆసిడ్ ఎన్‌హైడ్రైడ్‌ను ఏర్పరచునని మనం ముందుగానే నేర్చుకొని ఉన్నాము.

2. కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల లవణముతో ఆసిడ్ హాలైడ్ల చర్య:

కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం యొక్కసోడియం లవణముతోఆమ్ల క్లోరైడ్‌లను వేడిచేసినపుడు అనురూప ఎన్‌హైడ్రైడ్‌లను ఇచ్చును.

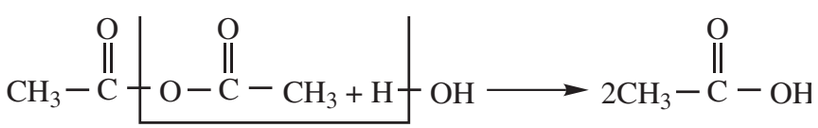


అసిటైల్ క్లోరైడ్ సోడియం అసిటేట్ అసిటిక్ ఎన్‌హైడ్రైడ్

రసాయన ధర్మములు

1. జల విశ్లేషణం:

ఆసిడ్ ఎన్‌హైడ్రైడ్లు నీటితో నిదానముగా జల విశ్లేషణం చెంది అనురూప కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలను ఏర్పరచును.

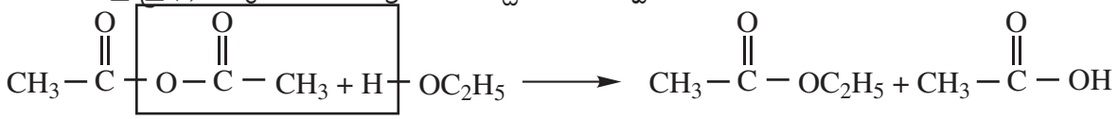


అసిటిక్ ఎన్‌హైడ్రైడ్ అసిటిక్ ఆమ్లం

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 189 01-03-2023 17:28:15

2. ఆల్కహాల్‌తో చర్య

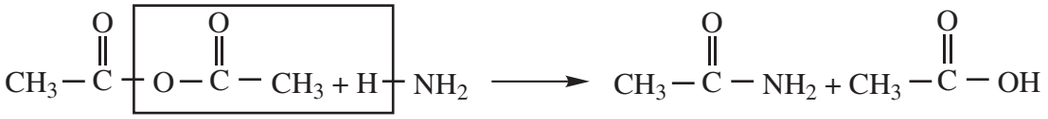
ఆసిడ్ ఎన్‌హైడ్రైడ్లు ఆల్కహాల్‌తో చర్యనొంది ఎస్టర్‌లను ఏర్పరచును.



అసిటిక్ ఎన్‌హైడ్రైడ్ ఈథైల్ ఆల్కహాల్ ఈథైల్ అసిటేట్ అసిటిక్ ఆమ్లము

3. అమ్మోనియాతో చర్య:

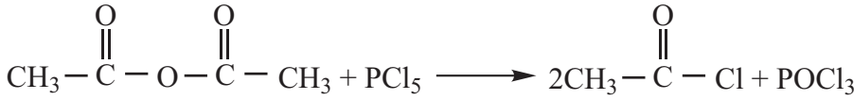
ఆమ్ల ఎన్‌హైడ్రైడ్ అమ్మోనియాతో చర్యనొంది అమైడ్లను ఏర్పరచును.



అసిటిక్ ఎన్‌హైడ్రైడ్ అమ్మోనియా అసిటామైడ్ అసిటిక్ ఆమ్లము

4. PCl_5 తో చర్య:

ఆసిడ్ ఎన్‌హైడ్రైడ్ PCl_5 తో చర్యనొంది అసైల్ క్లోరైడ్‌లను ఏర్పరచును.



అసిటిక్ ఎన్‌హైడ్రైడ్ అసిటైల్ క్లోరైడ్

12.14.4 ఎస్టర్లు (Esters)

తయారు చేయు పద్ధతులు

1. ఎస్టరిఫికేషన్:

ఖనిజ ఆమ్లాల సమక్షములో కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములను ఆల్కహాల్‌తో చర్యనొందించిన ఎస్టర్‌లు ఏర్పడునని మనకు ముందుగానే తెలుసు. చర్యా మిశ్రమము నుండి ఎక్కువగా ఉండు క్రియాజనకాలు లేదా నీటిని తొలగించుట ద్వారా చర్య పూర్తి గావించబడును.

2. ఆసిడ్ క్లోరైడ్ లేదా ఆసిడ్ ఎన్‌హైడ్రైడ్ల ఆల్కహాలైసిస్:

ii) ఆసిడ్ క్లోరైడ్ లేదా ఆసిడ్ ఎన్‌హైడ్రైడ్లను ఆల్కహాల్‌తో చర్య జరిపినపుడు ఎస్టర్లను ఇచ్చును.

భౌతిక ధర్మాలు

ఎస్టర్లు రంగులేని పండ్ల వాసనను కలిగిన ద్రవాలు లేదా ఘనములు. కొన్ని ఎస్టర్ల వాసనలు ఈ క్రింద ఇవ్వబడినవి.

వ.సం.	ఎస్టర్లు	వాసన
1	అమైల్ అసిటేట్	అరటిపండు
2	ఈథైల్ బ్యూటైరేట్	పైనాపిల్
3	ఆక్టైల్ అసిటేట్	నారింజ
4	ఐసోబ్యూటైల్ ఫార్మేట్	రాస్‌బెర్రీ
5	అమైల్ బ్యూటైరేట్	ఆప్రికాట్

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 190 01-03-2023 17:28:15

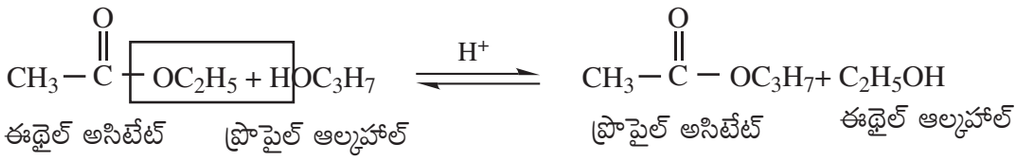
రసాయన ధర్మాలు

1. జల విశ్లేషణ:

ఎస్టర్లు జల విశ్లేషణం చెంది ఆల్కహాల్‌లు మరియు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలను ఇచ్చునని మనం ముందుగానే నేర్చుకొనియున్నాము.

2. ఆల్కహాల్‌తో చర్య (ట్రాన్స్ ఎస్టరిఫికేషన్):

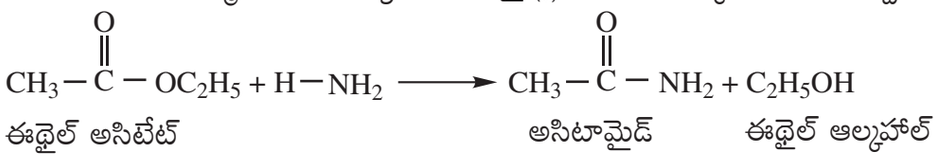
ఖనిజ ఆమ్ల సమక్షములో ఒక ఆల్కహాల్ యొక్క ఎస్టర్లు మరొక ఆల్కహాల్‌తో చర్యనొంది రెండవ ఆల్కహాల్ యొక్క ఎస్టర్లను ఇచ్చును. ఎస్టర్‌ల యొక్క ఆల్కహాల్ భాగముల పరస్పర మార్పిడి ట్రాన్స్ ఎస్టరిఫికేషన్ అందురు.



సాధారణంగా తక్కువ స్థాయి ఆల్కహాల్ నుండి ఎక్కువ స్థాయి ఆల్కహాల్ యొక్క ఎస్టర్లను తయారు చేయుటకు ఈ చర్యను వాడుదురు.

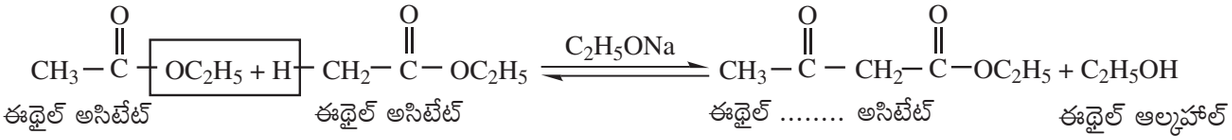
3. అమ్మోనియాతో చర్య (అమ్మోనాలైసిస్):

ఎస్టర్‌లు నిదానముగా అమ్మోనియాతో చర్యనొంది అమైడ్లు మరియు ఆల్కహాల్‌లను ఇచ్చును.



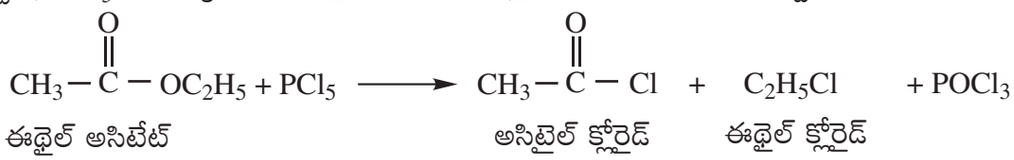
4. క్లాయిసన్ సాంద్రీకరణం (Claisen Condensation)

సోడియం ఇథాక్సైడ్ వంటి బలమైన క్షారము సమక్షములో కనీసం ఒక ∝- హైడ్రోజన్ పరమాణువును కలిగిన ఎస్టర్లు స్వయం సాంద్రీకరణమునకు (self condensation) లోనై β-కీటో ఎస్టర్‌లను ఏర్పరచును.



5. PCl_5 తో చర్య:

ఎస్టర్లు PCl_5 తో చర్య జరిపి అసైల్ మరియు క్లోరైడ్‌ల మిశ్రమమును ఇచ్చును.



స్వీయ మూల్యాంకనము

అసైలేషన్ చర్య జరుగుటలో ఆసిడ్ ఎన్‌హైడ్రైడ్ కన్నా అసైల్ క్లోరైడు ఎందుకు ప్రాధాన్యతను ఇస్తుంది?

12.14.5 ఆసిడ్ అమైడ్లు (ఆమ్ల అమైడ్లు)

ఆసిడ్ అమైడ్లు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లము యొక్క ఉత్పన్నాలు. వీటిలో కార్బాక్సిలిక్ సమూహం యొక్క – OH భాగం – NH_2 సమూహము ద్వారా స్థానభ్రంశము చేయబడి ఉండును. అమైడ్ల యొక్క సాధారణ సూత్రము కింద ఇవ్వబడింది.

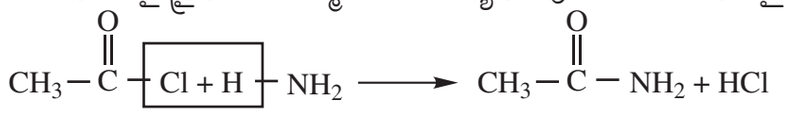
05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 191 01-03-2023 17:28:16

$R-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2$ అసిటమైడ్ యొక్క రసాయన అధ్యయనంపై మన దృష్టిని ప్రధానంగా కేంద్రీకరిస్తాము.

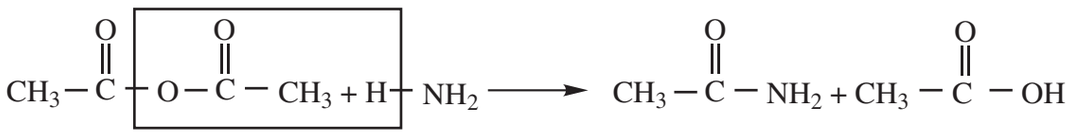
తయారు చేయు పద్ధతులు

1) ఆమ్ల ఉత్పన్నముల యొక్క అమ్మోనలైసిస్

ఆసిడ్ క్లోరైడ్ లేదా ఆసిడ్ ఎన్‌హైడ్రైడ్‌లను అమ్మోనియాతో చర్యజరుపుట వలన ఆసిడ్ ఆమైడ్‌లు తయారగును.



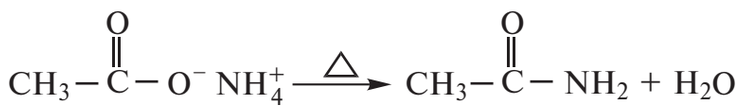
అసిటైల్ క్లోరైడ్ అసిటామైడ్



అసిటిక్ ఎన్‌హైడ్రైడ్ అసిటామైడ్

2) అమ్మోనియం కార్బాక్సిలేట్‌లను వేడి చేయుట

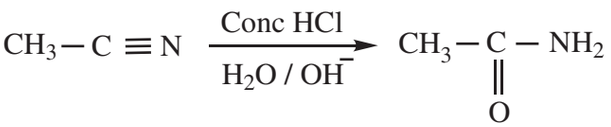
కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాల యొక్క అమ్మోనియం లవణాల (అమ్మోనియం కార్బాక్సిలేట్లు) ను వేడి చేయుట వలన అవి నీటి అణువును కోల్పోయి అమైడ్లను ఏర్పరుచును.



అమ్మోనియం అసిటేట్ అసిటామైడ్

3) ఆల్కైల్ సయనైడ్ల(నైట్రైల్‌లు) యొక్క పాక్షిక జలవిశ్లేషణ

చల్లటి గాఢ HCl తో ఆల్కైల్ సయనైడ్లు పాక్షిక జలవిశ్లేషణమునకు లోనై అమైడ్లను ఇచ్చును.



మిథైల్ సయనైడ్ మిథైల్ సయనైడ్ అసిటామైడ్

రసాయన ధర్మాలు:

1) ద్వి స్వభావము: (Amphoteric character)

అమైడ్లు బలహీనమైన ఆమ్లము మరియు బలహీనమైన క్షారము వంటి ద్విస్వభావమును ప్రదర్శించును. దీనిని ఈ క్రింది చర్యద్వారా నిరూపించవచ్చు.

అసిటామైడ్(క్షారమువలె) హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లముతో చర్య జరిపి లవణమును ఏర్పరచును.



అసిటామైడ్ అసిటామైడ్ హైడ్రో క్లోరైడ్

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 192 01-03-2023 17:28:17

అసిటామైడ్ (ఆమ్లము వలె) సోడియంతో చర్య జరిపి సోడియం లవణమును ఏర్పరచి, హైడ్రోజన్ వాయువును వెలువరచును.

$$2CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2 + 2Na \longrightarrow 2CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NHNa + H_2$$

అసిటామైడ్ — సోడియం అసిటామైడ్

2) జల విశ్లేషణ:

అమైడ్లు ఆమ్లము లేదా ఆల్కలైన్ ద్రావణంలో దీర్ఘకాలం వేడి చేసినపుడు జల విశ్లేషణం చెందును.

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2 + H_2O \xrightarrow{\text{dil HCl}} CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-OH + NH_4Cl$$

అసిటామైడ్ — అసిటిక్ ఆమ్లం

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2 \xrightarrow{NaOH} CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-ONa + NH_3$$

అసిటామైడ్ — సోడియం అసిటేట్

3) నిర్జలీకరణం: (Dehydration)

బలమైన నిర్జలీకరణ కారకములైన P_2O_5 వంటి వాటితో అమైడ్లను వేడి చేసినపుడు అవి నిర్జలీకరణము చెంది సయనైడ్లను ఏర్పరచును.

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2 \xrightarrow[\triangle]{P_2O_5} CH_3-C\equiv N + H_2O$$

అసిటామైడ్ — మిథైల్ సయనైడ్ (అసిటో నైట్రైల్)

4) హాఫ్‌మన్స్ అధోకరణము: (Hoff mann's degradation)

కాస్టిక్ ఆల్కలీ సమక్షములో అమైడ్లు బ్రోమిన్‌తో చర్య నొంది మూల అమైడ్ కన్నా ఒక్క కార్బన్ తక్కువగా గల ప్రైమరీ అమైన్లను ఏర్పరచును.

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2 + Br_2 + 4\,KOH \xrightarrow{\triangle} CH_3NH_2 + K_2CO_3 + 2KBr + 2H_2O$$

అసిటామైడ్ — మీథైల్ అమైన్

5) క్షయీకరణము

అమైడ్లు $LiAlH_4$ లేదా సోడియం మరియు ఈథైల్ ఆల్కహాల్‌తో క్షయీకరణమునకు లోనై దాని అనురూప అమైన్లను ఏర్పరచును.

$$CH_3-\overset{\overset{O}{\|}}{C}-NH_2 + 4\,(H) \xrightarrow{LiAlH_4} CH_3-CH_2-NH_2 + H_2O$$

అసిటామైడ్ — ఈథైల్ అమైన్

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 193 01-03-2023 17:28:17

12.15 కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు మరియు వాటి ఉత్పన్నములు ఉపయోగాలు (Uses of carboxylic acids and its derivatives)

ఫార్మిక్ ఆమ్లం:

ఈ క్రింది వానిలో వాడుట కొరకు

i) జంతు చర్మము యొక్క నిర్జలీకరణం

ii) రబ్బరు పాలు (rubber latex) స్కందనం చేయుట కొరకు

iii) gout చికిత్సకు మందుగా

iv) పండ్లరసాలను నిల్వ చేయుటలో యాంటిసెప్టిక్‌గా

అసిటిక్ ఆమ్లం:

ఈ క్రింది వానిలో వాడుదురు

i) టేబుల్ వెనిగర్‌గా

ii) రబ్బరు పాల స్కందనం చేయుటకు

iii) సెల్యులోజ్ అసిటేట్ మరియు పాలీ వినైల్ అసిటేట్‌ల తయారీ కొరకు

బెంజోయిక్ ఆమ్లం:

ఈ క్రింది వాటిలో వాడుదురు.

i) శుద్ధ రూపంలోనూ లేదా సోడియం బెంజోయేట్ రూపంలోనూ ఆహారమును నిల్వ చేయుటలో

ii) మూత్రకోశ యాంటిసెప్టిక్ మందులలో

iii) అద్దకముల తయారీలో

అసిటైల్ క్లోరైడ్:

ఈ క్రింది వాటిలో వాడుదురు.

i) సేంద్రీయ సంశ్లేషణలో అసిటైలేటింగ్ కారకముగా

ii) సేంద్రియ సమ్మేళనములలో – OH, - NH_2 సమూహాలను గుర్తించుటకు మరియు అంచనా వేయుటకు

అసిటిక్ ఎన్‌హైడ్రైడ్:

ఈ క్రింది వాటిలో వాడుదురు

i) అసిటైలేటింగ్ కారకముగా

ii) ఆస్పిన్ మరియు ఫినాసిటిన్ వంటి ఔషధాల తయారీలో

iii) సెల్యులోజ్ అసిటేట్ మరియు పాలీ వినైల్ అసిటేట్ వంటి ప్లాస్టిక్ తయారీలో

ఈథైల్‌అసిటేట్:

ఈ క్రింది వాటిలో వాడుదురు

i) కృత్రిమ పండ్ల సారము తయారు చేయుటలో

ii) లక్క (lacquers) యొక్క ద్రావణిగా

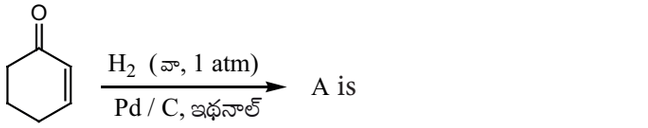
iii) ఈథైల్‌అసిటో అసిటేట్ వంటి సేంద్రీయ సంశ్లేష కారకములు తయారీలో.

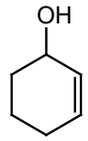
05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 194 01-03-2023 17:28:17

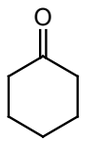
మూల్యాంకనము

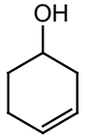
సరియైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకొనుము:

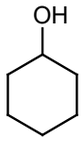
1. ఈ చర్యలో ఏర్పడు క్రియాజనితము 'A' యొక్క సరియైన నిర్మాణము (NEET)



a) 

b) 

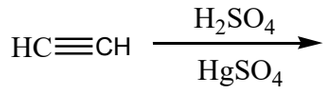
c) 

d) 

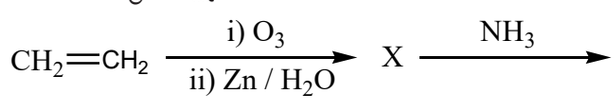
2. అసిటోన్ నుండి సయనోహైడ్రిన్ ఏర్పడుట ఈ క్రింది వాటిలో దేనికి ఉదాహరణ అగును
   అ) న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ ఆ) ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ
   ఇ) ఎలక్ట్రోఫిలిక్ సంకలనము ఈ) న్యూక్లియోఫిలిక్ సంకలనము

3. ఈ క్రింది వాటిలో, ఏ కారకముతో అసిటోన్ న్యూక్లియోఫిలిక్ సంకలనమునకు లోనై తర్వాత నీటిని తొలగించును.
   అ) గ్రిగ్‌నార్డ్ కారకము ఆ) Sn / HCl
   ఇ) కొద్ది ఆమ్లత్వం ద్రావణం సమక్షంలో హైడ్రోజీన్ ఈ) హైడ్రో సయనిక్ ఆమ్లం

4. ఈ క్రింది చర్యలో

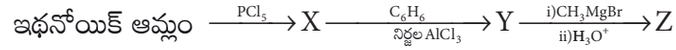


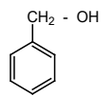
X క్రియాజనితము 'X' దీనిని ఇవ్వదు.
   అ) టోలెన్స్ పరీక్ష ఆ) విక్టర్ మేయర్ పరీక్ష
   ఇ) ఐడోఫార్మ్ పరీక్ష d) పెలింగ్స్ ద్రావణ పరీక్ష

5. 

   అ) ఫార్మాల్డిహైడ్ ఆ) డై అసిటోన్ అమ్మోనియం
   ఇ) హెక్సా మెథిలిన్ టెట్రా అమైన్ ఈ) ఆక్సైమ్

6. ఈ క్రింది చర్య శ్రేణిలో Z క్రియాజనితాన్ని ఊహించుము. ఎథనోయిక్ ఆమ్లం అనార్ద్ర



   అ) $(CH_3)_2C(OH)C_6H_5$ ఆ) $CH_3CH(OH)C_6H_5$
   ఇ) $CH_3CH(OH)CH_2 - CH_3$ ఈ) 

7. నిర్ధారణ: 2,2–డైమిథైల్ ప్రొపనోయిక్ ఆమ్లము HVZ చర్యను ఇవ్వదు.
   కారణం: 2–2, డైమిథైల్ ప్రొపనోయిక్ ఆమ్లము α - హైడ్రోజన్ పరమాణువును కలిగి ఉండదు.

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 195 01-03-2023 17:28:18

అ) నిర్ధారణ మరియు కారణము సరియైనవి మరియు కారణము నిర్ధారణకు సరియైన వివరణ ఇచ్చును.

ఆ) నిర్ధారణ మరియు కారణం సరియైనవి మరియు కారణము నిర్ధారణకు సరియైన వివరణ ఇవ్వదు.

ఇ) నిర్ధారణ సరి కాని కారణం తప్పు

ఈ) నిర్ధారణ కారణము రెండు తప్పు

8. ఇవ్వబడిన సమ్మేళనాల సరియైన ఆమ్లత్వ క్రమమును సూచించుచున్నది ఏది?

అ) $FCH_2COOH > CH_3COOH > BrCH_2COOH > ClCH_2COOH$

ఆ) $FCH_2COOH > ClCH_2COOH > BrCH_2COOH > CH_3COOH$

ఇ) $CH_3COOH > ClCH_2COOH > FCH_2COOH > Br\text{-}CH_2COOH$

ఈ) $Cl\,CH_2COOH > CH_3COOH > BrCH_2COOH > ICH_2COOH$

9. బెంజోయిక్ ఆమ్లం $\xrightarrow[ii)\,\Delta]{i)\,NH_3} A \xrightarrow{NaOBr} B \xrightarrow{NaNO_2/HCl} C$ అనునది

అ) అనిలీనియం క్లోరైడ్ ఆ) O – నైట్రో అనిలిన్

ఇ) బెంజీన్ డై అజోనియం క్లోరైడ్ ఈ) m – నైటో బెంజోయిక్ ఆమ్లము

10. ఎథనోయిక్ ఆమ్లం $\xrightarrow{P/Br_2}$ 2–బ్రోమో ఇథనోయిక్ ఆమ్లము

అ) ఫిన్‌కెల్ స్టీన్ చర్య ఆ) హాలోఫార్మ్ చర్య

ఇ) హెల్–వోల్ హార్డ్ –జిలెన్‌స్కీ చర్య ఈ) ఏదీ కాదు

11. $CH_3Br \xrightarrow{KCN} (A) \xrightarrow{H_3O^+} (B) \xrightarrow{PCl_5} (C)$ అయితే క్రియాజనితము (C) అనునది

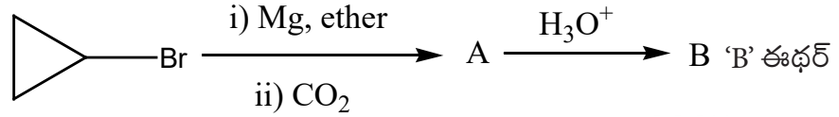
అ) అసిటైల్ క్లోరైడ్ ఆ) క్లోరో అసిటిక్ ఆమ్లము

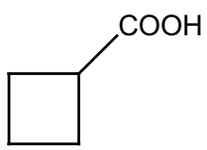
ఇ) α-క్లోరో సయనో ఇథనోయిక్ ఆమ్లము ఈ) ఏదీకాదు

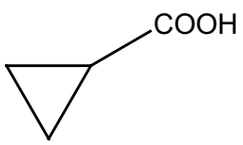
12. ఈ క్రింది వానిలో టోలెన్స్ కారకమును క్షయీకరించునది.

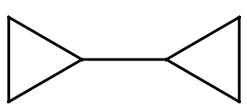
అ) ఫార్మిక్ ఆమ్లం ఆ) అసిటిక్ ఆమ్లం

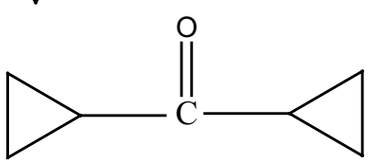
ఇ) బెంజో ఫీనోన్ ఈ) ఏదీకాదు

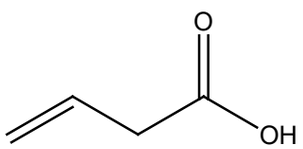
13. 

అ) 

ఆ) 

ఇ) 

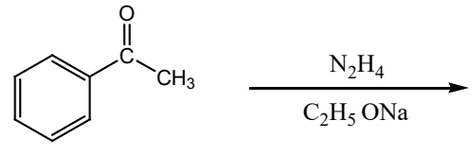
ఈ) 

14. దీని యొక్క IUPAC నామము 

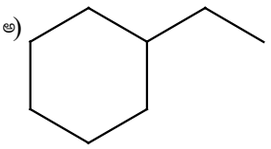
అ) బ్యూట్ – 3- ఈనోయిక్ ఆమ్లము ఆ) బ్యూట్ – 1- ఈన్-4-ఓయిక్ ఆమ్లము

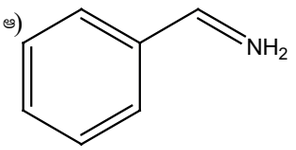
05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 196 01-03-2023 17:28:19

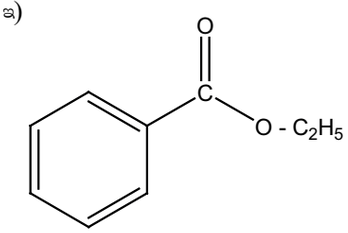
ఇ) బ్యూట్ – 2- ఈన్-1-ఓయిక్ ఆమ్లము ఈ) బ్యూట్ -3-ఈన్-1-ఓయిక్ ఆమ్లము

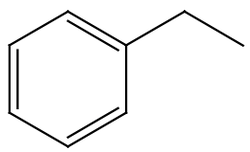
15. 

ఈ చర్య నందు ఏర్పడు క్రియాజనితము

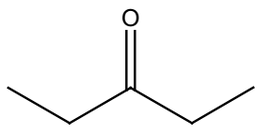
అ) 

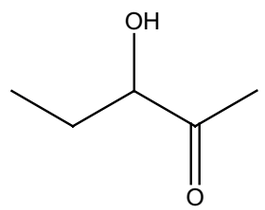
ఆ) 

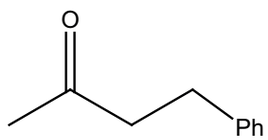
ఇ) 

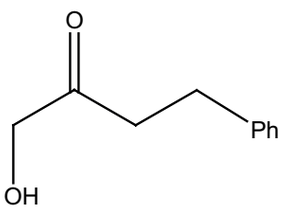
ఈ) 

16. క్రింది వానిలో దేనియందు HCN చర్య వలన కైరల్ కార్బన్ ఉత్పాదన అగుటలేదు.

అ) 

ఆ) 

ఇ) 

ఈ) 

17. నిర్ధారణp – N, N – డై మిథైల్ అమైనో బెంజాల్డీహైడ్ బెంజోయిన్ సాంద్రీకరణమునకు లోనగును.
కారణము : ఆల్డీహైడ్ (-CHO)సమూహం మెటా నిర్దేశికం
అ) నిర్ధారణ మరియు కారణము సరియైనవే మరియు కారణము నిర్ధారణకు సరియైన వివరణను ఇచ్చును.
ఆ) నిర్ధారణ మరియు కారణము సరియైనవే కానీ కారణము నిర్ధారణకు సరియైన వివరణ ఇవ్వదు.
ఇ) నిర్ధారణ సరియైనది మరియు కారణం తప్పు
ఈ) నిర్ధారణ కారణము రెండు తప్పు

18. ఈ క్రింది చర్యలలో అసమాన (disproportionation) చర్యకు ఉదాహరణ
ఆ) ఆల్డాల్ సాంద్రీకరణము ఆ) కానిజరో చర్య
ఇ) బెంజోయిన్ సాంద్రీకరణము ఈ) ఏదీకాదు

19. ఈ క్రింది వానిలో 50% సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణంతో చర్యనొంది వాటి అనురూప ఆల్కహాల్ మరియు ఆమ్లమును ఇచ్చునది
అ) ఫీనైల్ మెథనాల్ ఆ) ఎథనాల్ ఇ) ఎథనోల్ ఈ) మెథనోల్

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 197 01-03-2023 17:28:19

20. అసిటాల్డీహైడు మరియు బెంజాల్డీహైడ్లను వేరుపరచు కారకము

అ) టోలెన్స్ కారకము ఆ) ఫెలింగ్స్ ద్రావణం

ఇ) 2,4–డైనైట్రోఫీనైల్ హైడ్రజైన్ ఈ) సెమీ కార్బజైడ్

21. ఫీనైల్ మెథనాల్ గాఢ NaOH తో చర్యనొంది హైడ్రోజిన్‌ను వెలువరుచును. లోహ సోడియంతో చర్యనొంది హైడ్రోజన్‌ను వెలువరుచును. అయితే X మరియు Y. X లు వరుసగా

అ) సోడియం బెంజోయిట్ మరియు ఫీనాల్ ఆ) సోడియం బెంజోయిట్ మరియు ఫీనైల్ మెథనోల్

ఇ) ఫీనైల్ మెథనోల్ మరియు సోడియం బెంజోయోట్ ఈ) ఏవీకాదు

22. ఈ క్రింది చర్యలలో కార్బన్–కార్బన్ ల మధ్య క్రొత్తగా బంధమేర్పరచనిది

అ) ఆల్డాల్ సాంద్రీకరణము ఆ) ఫ్రీడల్‌క్రాఫ్ట్ చర్య

ఇ) కోల్బ్ చర్య ఈ) వోల్ఫ్‌కిష్నర్ క్షయీకరణం

23. "A" అను ఆల్కీను O_3 మరియు Zn - H_2O లతో చర్యనొంది సమాన నిష్పత్తిలో ప్రొపనోన్ మరియు ఇథనాల్‌ను ఇచ్చును. ఆల్కీనుHCl కు "A" కలిపినపుడు "B" ను ప్రధాన ఉత్పన్నముగా ఇచ్చును. అయితే "B" యొక్క నిర్మాణం

అ) $Cl-CH_2-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{CH}}}}$

ఆ) $H_3C-CH_2-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_2Cl}{\overset{|}{\underset{|}{CH}}}}$

ఇ) $H_3C-CH_2-\underset{\displaystyle Cl}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{C}}}}-CH_3$

ఈ) $H_3C-\underset{\displaystyle Cl}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{\underset{|}{CH}}}}-CH$

24. పోల్చదగిన అణు ద్రవ్యరాశి గల ఆల్కాహాల్‌లు, ఆల్డీహైడ్‌లు, కీటోన్ల కన్నా కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములకు మరుగు స్థానం ఎక్కువ. దీనికి కారణం (NEET)

అ) వాండర్ వాల్స్ ఆకర్షణ బలము ద్వారా కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లము యొక్క విస్తృత సంయోగము

ఆ) కార్బాక్సిలేట్ అయాను ఏర్పడుట

ఇ) అణ్వంతర హైడ్రోజన్ బంధం ఏర్పడుట

ఈ) అంతర అణుక హైడ్రోజన్ బంధం ఏర్పడుట

లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు

1. క్రింది వానిని ప్రారంభ పదార్థంగా వాడి ప్రొపనోయిక్ ఆమ్లమును ఇట్లు తయారు చేయుదురు

(ఎ) ఆల్కహాల్ (బి) ఆల్కైల్ హాలైడ్ (సి) ఆల్కీన్

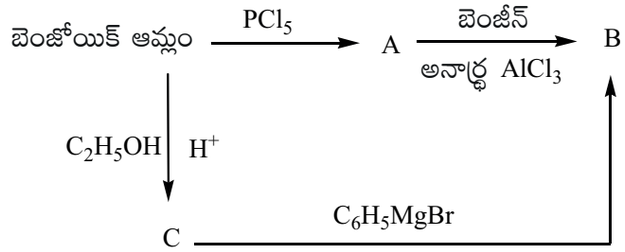
2. (A) అణు సూత్రము గల సమ్మేళనము C_2H_3Nఆమ్ల జలవిశ్లేషణ చెంది(B) ను ఇచ్చును. ఇది థయోనిల్ క్లోరైడ్‌తో చర్య నొంది సమ్మేళనము(C) ను ఇచ్చును. అనార్ద్ర (C) సమక్షంలో బెంజీన్ సమ్మేళనం $AlCl_3$ తో చర్యనొంది (D) అను సమ్మేళనము ఇచ్చును. సమ్మేళనము (D) మరియు గాఢ Zn/Hg తో క్షయీకరణం చెంది Conc.HCl (E) ను ఇచ్చును అయితే (A), (B), (C), (D) మరియు (E) లను గుర్తించే సమీకరణాలను వ్రాయుము.

3. X మరియు Y లను గుర్తించుము.

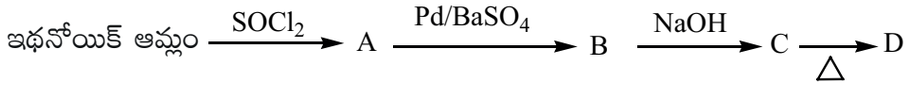
05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 198 01-03-2023 17:28:20

$$CH_3COCH_2CH_2COOC_2H_5 \xrightarrow{CH_3MgBr} X \xrightarrow{H_3O^+} Y$$

4. A, B మరియు C లను గుర్తించుము.



5. A, B, C మరియు D లను గుర్తించుము.



6. (A) అను ఆల్కీను ఓజోనాలైసిస్ చెంది ప్రొపనోన్ మరియు ఆల్డీహైడ్ (B) లను ఇచ్చును. (B) ఆక్సీకరణం చెందినపుడు (C) లభ్యమగును. (C) తో Br_2/P చర్యనొంది (D) ను ఇచ్చెను. ఇది జల విశ్లేషణం చెంది (E) ను ఇచ్చును. ప్రొపనోన్ HCN తో చర్య నొంది, జల విశ్లేషణం జరుగుట ద్వారా (E) ను ఇచ్చును. A, B, C, D and E లను గుర్తించుము.

7. బెంజాల్డీహైడ్‌ను ఈ క్రింది సమ్మేళనాలుగా ఎలా మార్చగలము?

   (i) బెంజోఫీనోన్ (ii) బెంజోయిక్ ఆమ్లం

   (iii) α-హైడ్రాక్సీ ఫీనైల్ అసిటిక్ ఆమ్లం

8. ఈ కింది వాటిపై HCN యొక్క చర్యను తెలుపుము.

   (i) ప్రొపనోన్ (ii) 2,4–డైక్లోరో బెంజాల్డీహైడ్ iii) ఎథనాల్

9. A అణు సూత్రము గల కార్బనైల్ సమ్మేళనము A సోడియం బైసల్ఫేట్‌తో చర్యనొంది స్ఫటికాయుత అవక్షేపము ఏర్పరచును మరియు ఐడోఫామ్ పరీక్షను ధృవీకరించును కాని $C_5H_{10}O$ ఫెలింగ్స్ ద్రావణాన్ని క్షయీకరించదు. అయితే A ను గుర్తించుము.

10. అసిటోన్‌తో బెంజాల్డీహైడ్ యొక్క ఆల్డాల్ సాంద్రీకరణము నందు ఏర్పడు ప్రధాన క్రియాజనితము యొక్క నిర్మాణమును వ్రాయుము.

11. కింది మార్పిడులు ఎలా ప్రభావితం అవుతాయి?

   (a) ప్రొపనాల్ బ్యూటనోన్‌గా మారుట (b) Hex-3-yne గా మారుట hexan-3-one.

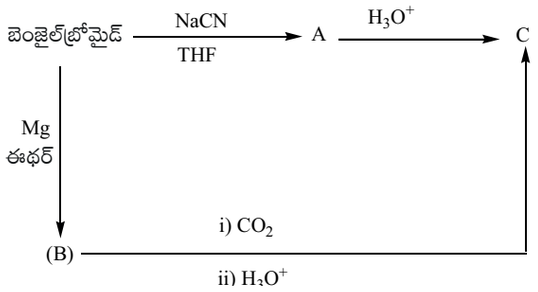
   (c) ఫీనైల్ మెథనాల్ బెంజోయిక్ ఆమ్లంగా మారుట (d) ఫీనైల్ మెథనాల్ బెంజోయిన్‌గా మారుట

12. ఈ కింది చర్యను పూర్తిచేయుము.

$$CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}\underset{\underset{O}{\|}}{C}\text{-}CH_3 \xrightarrow[\text{అనార్ద్ర HCl}]{HO\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}OH} ?$$

13. A, B మరియు C లను గుర్తించుము.

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 199 01-03-2023 17:28:21



14. కీటోన్ల యొక్క ఆక్సీకరణములో కార్బన్ –కార్బన్ బంధ విచ్ఛిత్తి జరుగును. బలమైన ఆక్సీకరణ కారకముతో 2,5–డై మిథైల్‌హెక్సేన్–3– ను ఆక్సీకరణం చెందించినపుడు ఏర్పడు క్రియాజనితముల పేర్లను వ్రాయుము.

15. క్రింది వాటిని ఎట్లు తయారుచేయుదువు?

i. అసిటిక్ ఆమ్లము నుండి అసిటిక్ ఆన్‌హైడ్రైడ్

ii. మీథైల్ అసిటేట్ నుండి ఈథైల్ అసిటేట్

iii. మిథైల్ సయనైడ్ నుండి అసిటామైడ్

iv. ఎథనాల్ నుండి లాక్టిక్ ఆమ్లము

v. అసిటైల్ క్లోరైడ్ నుండి అసిటో ఫీనోన్

vi. సోడియం అసిటేట్ నుండి ఈథేన్

vii. టొలేన్ నుండి బెంజోయిక్ ఆమ్లము

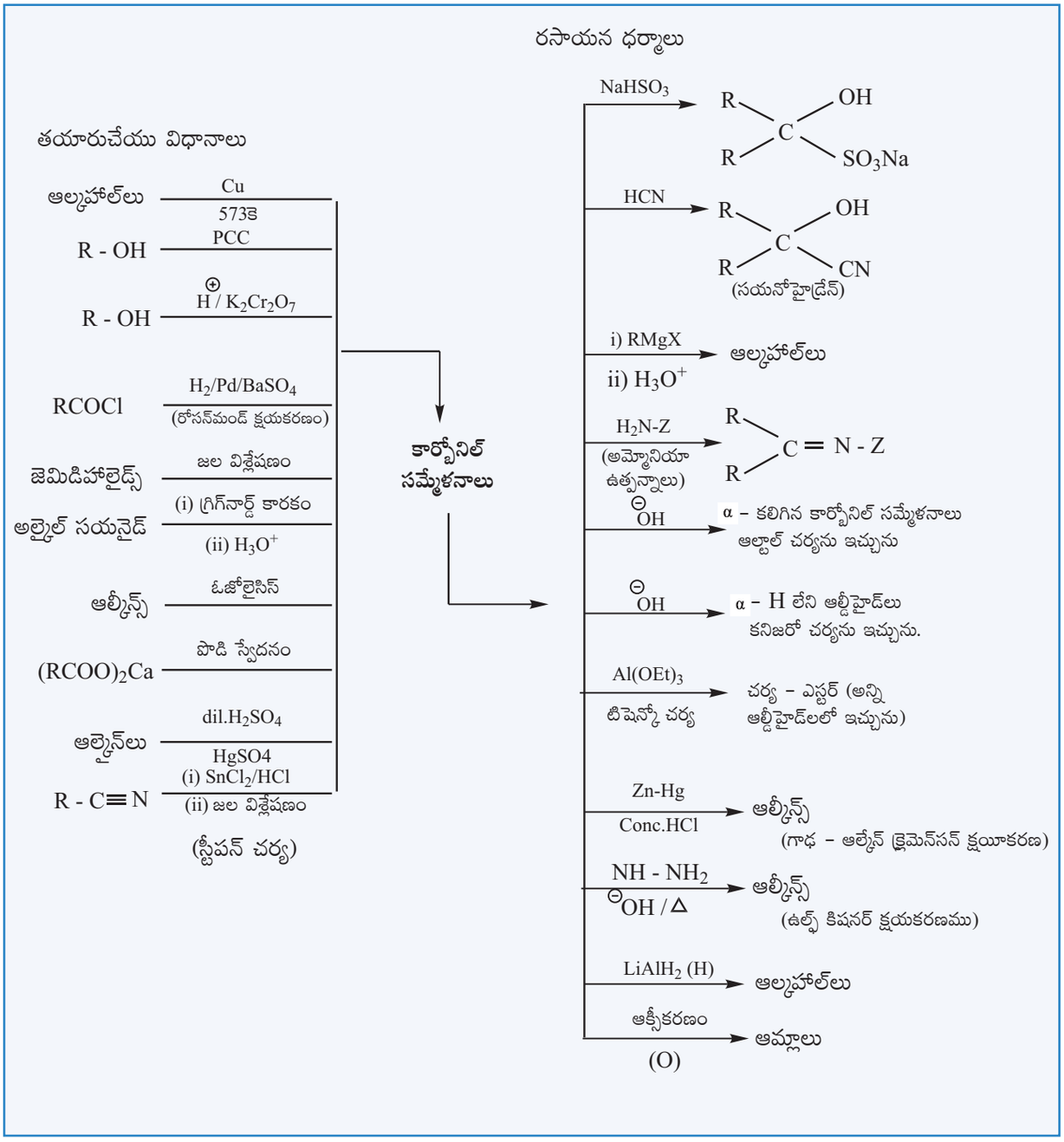
viii. బెంజాల్డీహైడ్ నుండి మాలకైట్ గ్రీన్

ix. బెంజాల్డీహైడ్ నుండి సిన్నమిక్ ఆమ్లము

x. ఈథైన్ నుండి అసిటాల్డీహైడ్

05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 200 01-03-2023 17:28:21

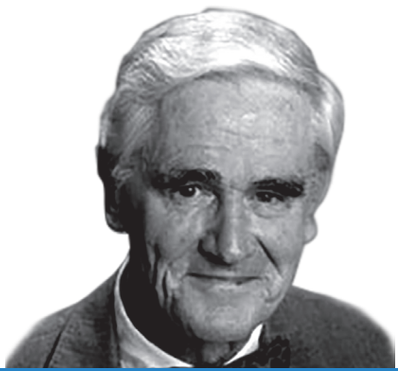
కార్బనిల్ సమ్మేళనాలు



05_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_12.indd 201 01-03-2023 17:28:21

అధ్యాయము
13

సేంద్రియ నత్రజనిత సమ్మేళనములు
(ORGANIC NITROGEN COMPOUNDS)



డోనాల్డ్ జేమ్స్ క్రామ్(Donald James Cram)

డోనాల్డ్ జేమ్స్ క్రామ్ అమెరికాకు చెందిన రసాయన శాస్త్రవేత్త. ఇతను 1987లో 'అధిక సెలెక్టివిటీ యొక్క నిర్మాణ నిర్దిష్ట పరస్పర చర్యలతో అణువుల అభివృద్ధి మరియు ఉపయోగం' అను అంశంపై రసాయన శాస్త్రంలో నోబెల్ బహుమతిని జీన్-మారి లేన్ మరియు చాల్సస్ జె.పెడర్ సెన్‌లతో పంచుకొనెను. వీరు హోస్ట్ -గెస్ట్ కెమిస్ట్రీ సంస్థాపకులు. క్రౌక్ ఈథర్లు, ద్విమీతీయ సేంద్రియ సమ్మేళనముల సంచలనాత్మక సంశ్లేషణను వివరించెను. ఈ అంశం నందలి కొన్ని లోహ మూలకాల అయాన్లతో ఎంపికను ఇతను గుర్తించి మరింత విస్తృత పరచెను. ఇతను స్టీరియాకెమిస్ట్రీలో కూడా పరిశోధనలు చేసెను. క్రామ్స్ నియమము యొక్క అసౌష్ఠవ ప్రేరణకు ఇతని పేరు పెట్టిరి.

GQUAV

అభ్యసన లక్ష్యాలు

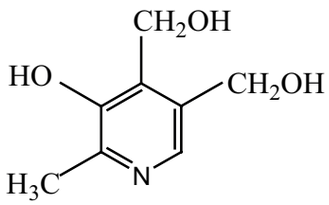
ఈ అధ్యాయమును నేర్చుకొన్న తరువాత విద్యార్థులు

- సేంద్రియ నత్రజని సమ్మేళనాల యొక్క అణు సాదృశ్యతను అర్థం చేసుకొందురు.
- నత్రజని సమ్మేళనాల తయారీ మరియు ధర్మాలను వర్ణించుదురు.
- అమైన్‌లను ప్రాథమిక, ద్వితీయ, తృతీయ అమైన్‌లుగా వర్గీకరించెదరు.
- అమైన్‌ల తయారీ పద్ధతులను వివరించెదరు.
- అమైన్‌ల ధర్మాలను వివరించెదరు.
- ప్రాథమిక, ద్వితీయ, తృతీయ అమైన్‌ల భేదములను తెలిపెదరు.
- డై అజోనియం లవణాల తయారీలో పద్ధతులను వివరించెదరు.
- సయనైడ్‌ల తయారీ మరియు వాటి ధర్మాలను వివరించెదరు.

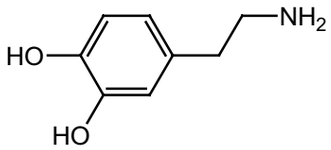
06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 202 20/03/2022 11:48:35

పరిచయము

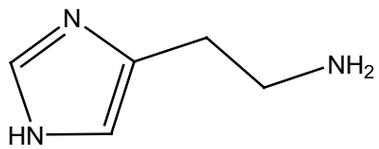
నత్రజనిని కలిగిన సమ్మేళనాలు జీవితానికి అవసరం. ఉదాహరణకు అమ్మోనియం యొక్క సేంద్రియ ఉత్పన్నాలైన అమైన్‌లు జీవ నియంత్రణ, నాడీ ప్రసరణ వంటి ప్రక్రియలలో ప్రముఖ పాత్ర వహించును. నాడులు, చర్మము మరియు ఎర్ర రక్త కణముల పనితీరును సక్రమంగా నిర్వర్తించుటలో నత్రజని సేంద్రియ సమ్మేళనాలైన పైరిడాక్సిన్, విటమిన్ B_6 వంటివి చాలా అవసరం. మొక్కలు ఆల్కలాయిడ్లు మరియు జీవ శాస్త్ర పరంగా క్రియాశీల అమైన్‌లను సంశ్లేషణ చేసి, కీటకాలు మరియు ఇతర జంతువులు వీటిని తినకుండా తమను రక్షించుకొంటాయి. డై అజోనియం లవణాలు సంశ్లేష సేంద్రియ రసాయన శాస్త్రము నందు ముఖ్యమైన అనువర్తనాలను కలిగి ఉన్నవి. ప్రేలుడు పదార్థాలు, మందులు, ఇంధనాలు, పాలిమర్లు, సింథటిక్ రబ్బర్ల యందు ముఖ్యమైన అణు ఘటకములుగా నత్రజని సమ్మేళనాలు కలవు.



విటమిన్ B_6



డోపమైన్ నాడి ప్రసరిణి



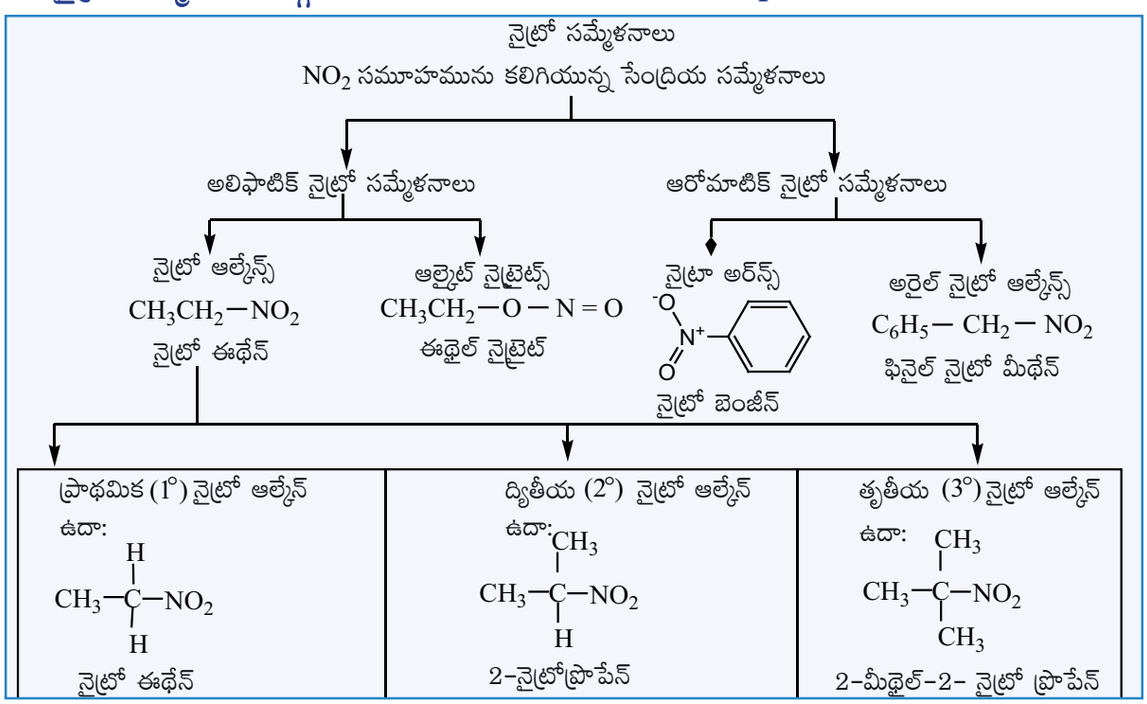
హిస్టామైన్ రక్త నాళాలను వదులు చేయడం

ఈ అధ్యాయములో మనము నత్రజని సమ్మేళనాలు మరియు అమైన్ల తయారీ, వాటి ధర్మాలను మరియు ఉపయోగాలను నేర్చుకొందుము.

13.1 నైట్రో సమ్మేళనములు (NITRO COMPOUNDS)

నత్రజని సమ్మేళనములు హైడ్రోకార్బన్‌ల ఉత్పన్నాలుగా పరిగణించబడతాయి. హైడ్రోకార్బన్ యొక్క ఒక హైడ్రోజన్ పరమాణువు, $-NO_2$ సమూహముచే ప్రతిక్షేపించబడిన, వాటినిని సేంద్రియ సమ్మేళనాలను నైట్రో సమ్మేళనాలు అంటారు.

13.1.1 నైట్రో సమ్మేళనాల వర్గీకరణ (Classification of nitrocompounds)

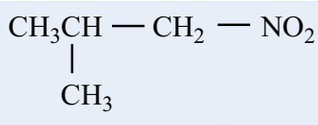
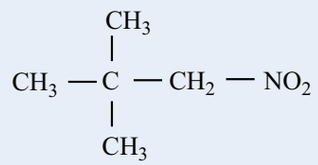
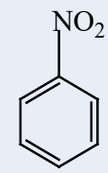
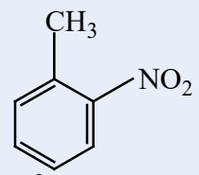
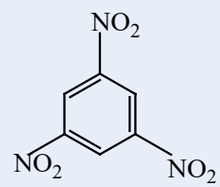
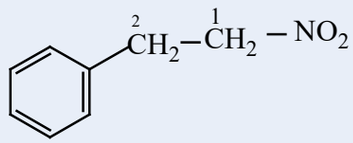


06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 203 20/03/2022 11:48:36

నైట్రో ఆల్కేనులను $R\text{-}NO_2$ అను సూత్రముతో సూచించుదురు. ఇక్కడ (C_nH_{2n+1}-) అనునది ఆల్కైల్ సమూహము. ($-NO_2$) సమూహం కలిగియున్న కార్బన్ పరమాణువు యొక్క రకాన్ని బట్టి నైట్రో ఆల్కేనులను ప్రాథమిక, ద్వితీయ, తృతీయ నైట్రో ఆల్కేనులుగా వర్గీకరించవచ్చు.

13.1.2 నైట్రో ఆల్కేనులు–నామీకరణం (Nomenclature of nitroalkanes)

IUPAC నామకరణములో ఆల్కేనుకు ముందు నైట్రో అను ప్రత్యామ్నాయ పదమును చేర్చి నైట్రో ఆల్కేనులు అని వ్రాయుదురు. నైట్రో సమూహము యొక్క స్థానమును సంఖ్యతో తెలుపుదురు.

సమ్మేళనము సాధారణ నామం, అణు సూత్రము IUPAC నామము	IUPAC నామము			
	ప్రత్యామ్నాయ స్థాన సంఖ్య	మూల పదము	ప్రాథమిక ప్రత్యామ్నాయం	ద్వితీయ ప్రత్యామ్నాయం
 2–మిథైల్–1–నైట్రో ప్రొపేన్	2 – మిథైల్ – 1 – నైట్రో	ప్రొప్	ఏన్	–
 2,2 – డై మిథైల్ –1–నైట్రోప్రొపేన్	2,2 – డై మిథైల్–1–నైట్రో	ప్రొప్	ఏన్	–
 నైట్రో బెంజీన్	నైట్రో	బెంజీన్	–	–
 2–నైట్రో–1–మిథైల్ బెంజీన్	2–నైట్రో–1–మిథైల్	బెంజీన్	–	–
 1,3,5 – ట్రై నైట్రో బెంజీన్	1,3,5 –ట్రైనైట్రో	బెంజీన్	–	–
 2–ఫీనైల్–1–నైట్రో ఈథేన్	2–ఫీనైల్–1–నైట్రో	ఈథ్	ఏన్	

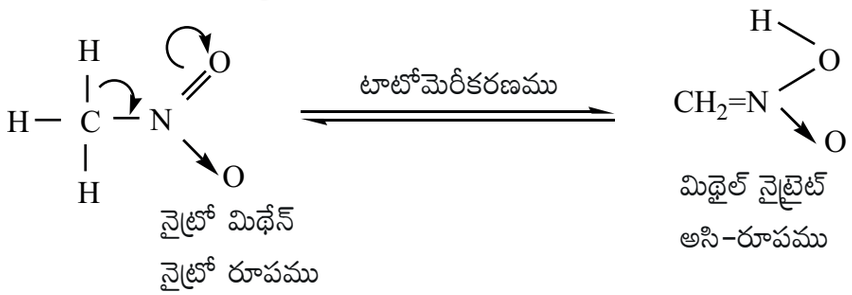
06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 204 20/03/2022 11:48:39

13.1.3 అణుసాదృశ్యము (ISOMERISM)

నైట్రో ఆల్కేనులు తమ స్వంత తరగతి శృంఖల మరియు స్థాన సాదృశ్యములను మరియు ఆల్కైల్ నైట్రైట్‌లతో ప్రమేయ సాదృశ్యములను మరియు α-H పరమాణువులు గల నైట్రో ఆల్కేనులు ప్రత్యేక టాటోమెరిజమును (Tautomerism) ప్రదర్శిస్తాయి. ఉదాహరణకు– $C_4H_9NO_2$ అణు సూత్రము గల నైట్రో సమ్మేళనము ఈ క్రింది సాదృశ్యములను ప్రదర్శించును.

సాదృశ్యములు	సాదృశ్య నిర్మాణ సాంకేతికం
శృంఖల సాదృశ్యము: కార్బన్ గొలుసు పొడవులో వ్యత్యాసమేర్పడును.	$CH_3CH_2CH_2CH_2-NO_2$ 1–నైట్రోబ్యూటేన్ మరియు $CH_3CH(CH_3)CH_2-NO_2$ 2–మిథైల్ –1–నైట్రో ప్రొపేన్
స్థాన సాదృశ్యము: నైట్రో సమూహము కలిగి యుండే స్థానములో వ్యత్యాసమేర్పడును.	$CH_3CH_2CH_2CH_2-NO_2$ 1–నైట్రో బ్యూటేన్ $CH_3CH(NO_2)CH_2CH_3$ 2–నైట్రో బ్యూటేన్
ప్రమేయ సాదృశ్యము: నైట్రో ఆల్కేనులు ఆల్కైల్ నైట్రైట్‌లతో ప్రమేయ సాదృశ్యములనేర్పరుచును.	$CH_3CH_2CH_2CH_2-NO_2$ 1–నైట్రో బ్యూటేన్ మరియు $CH_3CH_2CH_2CH_2-O-N=O$ బ్యూటైల్ నైట్రైట్

టాటోమెరిసం: α-H ను కలిగిన ప్రైమరీ మరియు సెకండరీ నైట్రో ఆల్కేనులు, నైట్రో మరియు అసి – రూపములు గల రెండు టాటోమర్ల తుల్య మిశ్రమమును చూపును.



α-H పరమాణువులు లేకపోవుట వలన టెర్షియరీ నైట్రో ఆల్కేనులు టాటోమెరిజమును ప్రదర్శించవు.

వ.సంఖ్య	నైట్రో రూపం	అసి రూపము
1.	స్వల్ప ఆమ్లత్వం గలవి.	అధిక ఆమ్లత్వం గలవి.
2.	NaOH లో నెమ్మదిగా కరుగును.	NaOH లో తక్షణమే కరుగును.
3.	$FeCl_3$ ద్రావణముతో రంగు కోల్పోవును.	$FeCl_3$ తో ఎర్రటి గోధుమ రంగును ఇచ్చును.
4.	విద్యుత్ వాహకత తక్కువ	విద్యుత్ వాహకత ఎక్కువ

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 205 20/03/2022 11:48:40

13.1.4 నైట్రో ఆల్కేనుల ఆమ్ల స్వభావం (Acidic nature of nitro alkanes)

NO_2 సమూహము యొక్క ఎలక్ట్రాన్ ఉపసంహరణ స్వభావం కారణముగా 1° & 2° నైట్రో ఆల్కేనుల యొక్క α-H పరమాణువు ఆమ్ల లక్షణాన్ని చూపును. ఇవి ఆల్డీహైడ్లు, కీటోన్లు, ఎస్టర్లు మరియు సయనైడ్ల కన్నా ఎక్కువ ఆమ్లత్వం గలవి. నైట్రో ఆల్కేనులు NaOH ద్రావణములో కరిగి లవణములను ఏర్పరచును. నైట్రో రూపములో గల నైట్రో ఆల్కేనుల కన్నా అసి రూపములో గల నైట్రో ఆల్కేనులకు ఆమ్లత్వం ఎక్కువ. α కార్బన్‌కు జతపడు ఆల్కైల్ సమూహం సంఖ్య పెరిగినపుడు, ఆల్కైల్ సమూహము +I ప్రభావము వలన వాటి ఆమ్లత్వము తగ్గును.

$$CH_3 - NO_2 > CH_3CH_2 - NO_2 > \begin{matrix} CH_3 \\ \diagdown \\ CH - NO_2 \\ \diagup \\ CH_3 \end{matrix}$$

స్వీయ మూల్యాంకనము

ఈ క్రింది సమ్మేళనాలకు సాదృశ్యములను వ్రాయుము.

i) C_2H_5-NO_2 ii) C_3H_7-NO_2

13.1.5 నైట్రో ఆల్కేనుల తయారీ (Preparation of nitroalkanes)

1) ఆల్కైల్ హాలైడ్ల నుండి: (ప్రయోగశాల పద్ధతి) From alkyl halides: (Laboratory method)

అ) పొటాషియం నైట్రైట్ యొక్క ఎథనోలిక్ ద్రావణముతో ఆల్కైల్ బ్రోమైడ్ లేదా అయొడైడ్లను వేడిచేసినపుడు నైట్రో ఈథేన్ ఏర్పడును.

$$\underset{\text{ఇథైల్ బ్రోమైడ్}}{CH_3CH_2\text{-}Br} + KNO_2 \xrightarrow[SN^2]{\text{ఇథనోల్ / } \Delta} \underset{\text{నైట్రో ఈథేన్}}{CH_3CH_2\text{-}NO_2} + KBr$$

ఇవి SN2 చర్యా విధానాన్ని అనుసరిస్తాయి.

ఈ పద్ధతి నైట్రో బెంజీన్ తయారీకి తగినది కాదు. ఎందుకనగా బెంజీన్ వలయమునకు ప్రత్యక్షముగా బంధింపబడి యుండు బ్రోమిన్‌ను సులభముగా వేరుచేయలేము.

2) ఆల్కేనుల భాష్ప ప్రావస్థ నత్రీకరణము (పారిశ్రామిక పద్ధతి) Vapour phase nitration of alkanes: (Industrial method)

ఎర్రగా వేడిచేయబడిన లోహపు గొట్టము గుండా మీథేన్ మరియు నైట్రిక్ ఆమ్లముల వాయు మిశ్రమమును పంపించినపుడు నైట్రోమీథేన్ తయారగును.

$$\underset{\text{మీథేన్}}{CH_{4(g)}} + HNO_{3\,(g)} \xrightarrow[\text{ఎర్రటి వేడి Si గొట్టము}]{675\text{ K}} \underset{\text{నైట్రో మీథేన్}}{CH_3\text{-}NO_2} + H_2O$$

మీథేన్ తప్ప ఇతర ఆల్కేనులు (n –హెక్సేన్ వరకు) C-C బంధ విచ్ఛిన్నం వలన నైట్రో ఆల్కేనుల మిశ్రమమును ఏర్పరచును. అంశిక స్వేదనము ద్వారా ఈ మిశ్రమములను వేరుచేయవచ్చును.

$$\underset{\text{ఈథేన్}}{CH_3\text{-}CH_3} + HNO_3 \xrightarrow{675\text{ K}} \underset{\text{నైట్రో ఈథేన్ (73\%)}}{CH_3CH_2\text{-}NO_2} + \underset{\text{నైట్రో మీథేన్ (27\%)}}{CH_3NO_2}$$

3) హాలో కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లము నుండి: (From α- halocarboxylic acid)

సోడియం నైట్రైట్ జల ద్రావణముతో α- క్లోరో అసిటిక్ ఆమ్లమును మరిగించినపుడు నైట్రో మీథేన్ ఏర్పడును.

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 206 20/03/2022 11:48:42

$$\underset{\alpha - \text{క్లోరో అసిటిక్ ఆమ్లము}}{Cl - CH_2 - COOH} + NaNO_2 \xrightarrow[SN^2]{H_2O/\ \text{వేడి}} \underset{\text{నైట్రో మీథేన్}}{CH_3 - NO_2} + CO_2 + NaCl$$

స్వీయ మూల్యాంకనము

4) ఈ క్రింది చర్యలలో క్రియాజనితములను కనుగొనుము.

i) $CH_3CH(Cl)COOH \xrightarrow[ii)\ H_2O/\Delta]{i)\ NaNO_2} ?[X]$ ii) $CH_3CH_2 - Br + NaNO_2 \xrightarrow{\text{ఆల్కహాల్}/\Delta} [Y]$

4) టెర్ట్-ఆల్కైల్ అమైన్‌ల ఆక్సీకరణము (Oxidation of tert - alkyl amines)

జల $KMnO_4$ తో టెర్ట్ బ్యూటైల్ అమైన్ ఆక్సీకరణము చెంది టెర్ట్–నైట్రో ఆల్కేనులను ఇచ్చును.

$$\underset{\text{టెర్ట్ - బ్యూటైల్ అమైన్}}{(CH_3)_3C - NH_2} + 3[O] \xrightarrow{KMnO_4} \underset{\text{2-మీథైల్ -2-నైట్రో ప్రొపేన్}}{(CH_3)_3C - NO_2} + H_2O$$

5) ఆక్సైమ్‌ల ఆక్సీకరణము (Oxidation of Oximes)

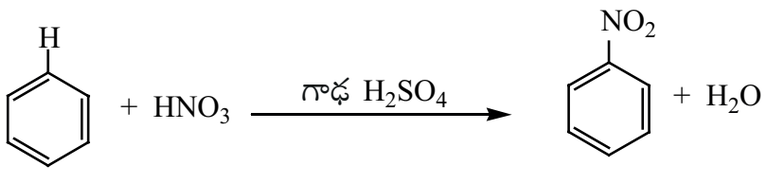
అసిటాల్డ్ ఆక్సైమ్ మరియు అసిటోన్ ఆక్సైమ్‌లను ట్రైఫ్లోరో పెరాక్సీ అసిటిక్ ఆమ్లముతో ఆక్సీకరణము చెందించినపుడు క్రమముగా నైట్రో ఈథేన్ (1^0) మరియు నైట్రోప్రొపేన్ (2^0) లను ఏర్పరచును.

$$\underset{\text{అసిటాల్డ్ ఆక్సైమ్}}{CH_3 - CH{=}N - OH} \xrightarrow[[O]]{CF_3COOOH} \underset{\text{నైట్రో ఈథేన్}}{CH_3CH_2 - NO_2}$$

13.1.6 నైట్రో అరీన్ల తయారీ (Preparation of Nitroarenes)

1) ప్రత్యక్ష నత్రీకరణ ద్వారా (By direct nitration)

330K వద్ద బెంజీన్‌ను నత్రీకరణ మిశ్రమము (గాఢ HNO_3 గాఢ H_2SO_4)తో వేడిచేసినపుడు ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యచోటు చేసుకొని నైట్రో బెంజీన్ తయారగును. నైట్రో బెంజీన్‌ను ఆయిల్ ఆఫ్ మిర్బేన్ (Oil of mirbane) అంటారు.



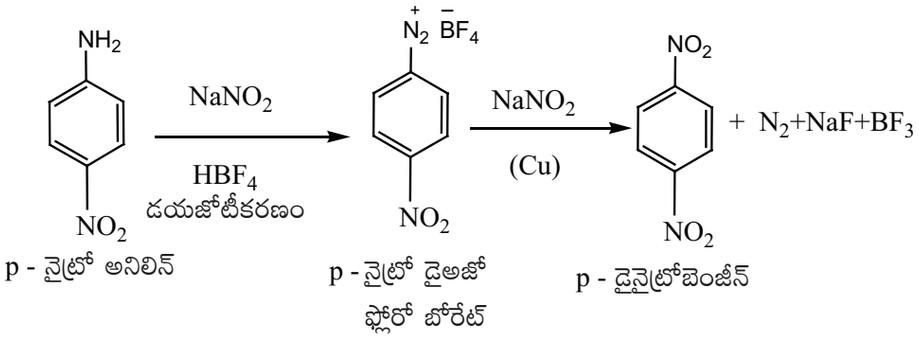
నైట్రో బెంజీన్‌ను ప్రత్యక్ష నత్రీకరణము గావించునపుడు m – డైనైట్రో బెంజీన్ తయారగును.

2) పరోక్ష నత్రీకరణ పద్ధతి ద్వారా: (Indirect method)

నైట్రో బెంజీన్‌ను నత్రీకరణము చేస్తే m- డైనైట్రో బెంజీన్‌ను ఇచ్చును. ఈ క్రింది పద్ధతి ద్వారా p- డై నైట్రో బెంజీన్‌ను తయారుచేయుదురు.

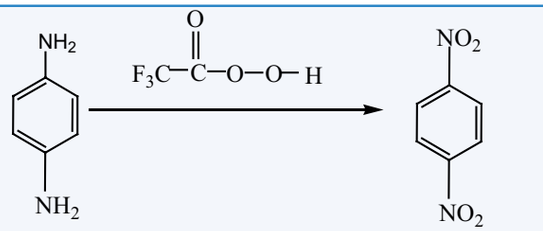
06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 207 20/03/2022 11:48:43

ఉదాహరణ:



p - నైట్రో అనిలిన్ p - నైట్రో డైఅజో ఫ్లోరో బోరేట్ p - డైనైట్రోబెంజీన్

అమైనో సమూహాలను ప్రత్యక్షముగా నైట్రో సమూహముగా మార్చవచ్చును. ఈ చర్యలో కారోస్ ఆమ్లము (H_2SO_5) లేదా పర్ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లము ($H_2S_2O_8$) లేదా పెరాక్సీ ట్రై ఫ్లోరో అసిటిక్ ఆమ్లము ($F_3C.CO_3H$) లను ఆక్సీకరణ కారకములుగా వాడుదురు.



p - డై అమైనో బెంజీన్ p - డై నైట్రో బెంజీన్

13.1.7 నైట్రో ఆల్కేనుల భౌతిక ధర్మాలు (Physical properties of nitro alkane)

దిగువ శ్రేణి నైట్రో ఆల్కేనులు రంగులేని, సువాసన గల ద్రవాలు. ఇవి నీటిలో పాక్షికముగా, సేంద్రియ ద్రావణులైన బెంజీన్, అసిటోన్ మొదలగు వాటిలో పూర్తిగా కరుగును. అత్యధిక ధృవ స్వభావము కలిగి యుండుట వలన వీటికి మరుగు స్థానము ఎక్కువ. ఆల్కైల్ నైట్రైట్ యొక్క మరుగు స్థానం నైట్రో ఆల్కేనుల కన్నా తక్కువ.

13.1.8 నైట్రో ఆల్కేనుల రసాయన ధర్మాలు (Chemical properties of nitroalkanes)

నైట్రో ఆల్కేనులు ఈ క్రింది సాధారణ చర్యకు లోనగును.

i. క్షయీకరణము (Reduction) ii. జల విశ్లేషణము (Hydrolysis)

iii. హాలోజినేషన్ (Halogenations)

i. నైట్రో ఆల్కేనుస క్షయీకరణము (Reduction of nitroalkanes)

నైట్రో ఆల్కేనుల క్షయీకరణమునకు ముఖ్యమైన సంశ్లేషణ అనువర్తనములు కలవు. నైట్రో సమూహము యొక్క వివిధ క్షయీకరణ సోపానములు క్రింద ఇవ్వబడినవి.

$$CH_3-NO_2 \xrightarrow[-H_2O]{+2[H]} CH_3-N=O \xrightarrow{+2[H]} CH_3-NHOH \xrightarrow[-H_2O]{+2[H]} CH_3-NH_2$$

నైట్రో మీథేన్ — నైట్రసో మీథేన్ — N-మిథైల్ హైడ్రాక్సీలమైన్ — మిథైల్ అమైన్

ఉపయోగించిన క్షయీకరణ కారకములు మాధ్యమము యొక్క pH లపై ఆధారపడి యుండును.

$$CH_3-NO_2 \xrightarrow[6[H]]{Sn/HCl} CH_3-NH_2 + 2H_2O \quad \text{(ఆమ్ల మాధ్యమం)}$$

నైట్రో మీథేన్ — మిథైల్ అమైన్

$$CH_3-NO_2 \xrightarrow[4[H]]{Zn/NH_4Cl} CH_3-NHOH + H_2O \quad \text{(క్షార మాధ్యమం)}$$

N - మిథైల్ హైడ్రాక్సీలమైన్

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 208 20/03/2022 11:48:43

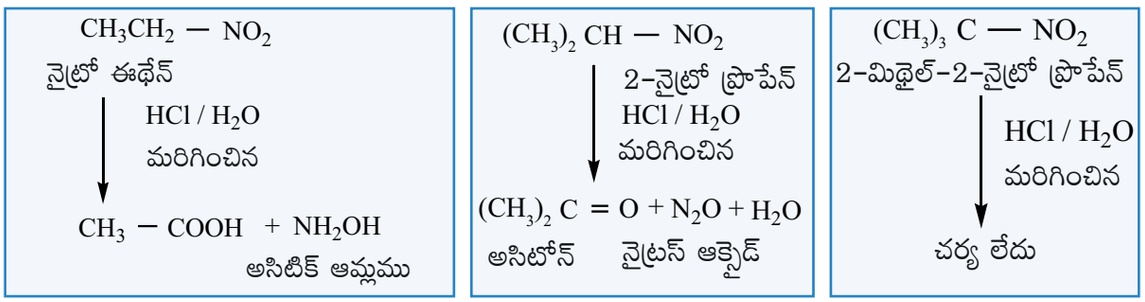
ఆల్కైల్ నైట్రైట్‌ల క్షయీకరణము

ఈథైల్ నైట్రైట్ Sn / HCl తో క్షయీకరణము చెంది ఎథనాల్‌ను ఇచ్చును.

$$\underset{\text{ఈథైల్ నైట్రైట్}}{CH_3CH_2 - O - N = O} + 6[H] \xrightarrow{Sn / HCl} \underset{\text{ఎథనాల్}}{CH_3CH_2 - OH} + NH_3 + H_2O$$

ii. నైట్రో ఆల్కేనుల జల విశ్లేషణము (Hydrolysis of nitroalkanes)

గాఢ HCl లేదా గాఢ H_2SO_4 లను ఉపయోగించినపుడు నైట్రో ఆల్కేనుల జల విశ్లేషణమును ప్రభావితం చేయవచ్చును. ప్రాథమిక నైట్రో ఆల్కేనుల జల విశ్లేషణము కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లమును, ద్వితీయ నైట్రో ఆల్కేనుల జల విశ్లేషణము కీటోన్లను ఇచ్చును. కాని తృతీయ నైట్రో ఆల్కేనులు ఎటువంటి చర్యకు లోనవ్వవు.



మరొక విధంగా ఈథైల్ నైట్రైట్‌ను ఆమ్ల లేక క్షారములతో జల విశ్లేషణ చేసిన, ఇథనోల్ ఏర్పడును.

$$\underset{\text{ఈథైల్నైట్రైట్}}{CH_3CH_2-O-N=O} + HOH \xrightarrow[(or)\ H^+]{OH^-} \underset{\text{ఇథనోల్}}{CH_3CH_2-OH} + HNO_2$$

iii. నైట్రో ఆల్కేనుల హాలోజీనేషన్ (Halogenation of nitroalkanes)

ప్రాథమిక మరియు ద్వితీయ నైట్రో ఆల్కేనులను Cl_2 లేదా Br_2 NaOH సమక్షములో చర్యనొందించినపుడు హాలో నైట్రో ఆల్కేనులను ఏర్పరుచును. నైట్రో ఆల్కేను నందలి α - H పరమాణువు హాలోజన్ పరమాణువుచే సులభముగా ప్రతిక్షేపించబడును.

$$CH_3 - NO_2 + 3Cl_2 \xrightarrow{NaOH} \underset{\text{క్లోరోపిక్రిన్ (ట్రైక్లోరో నైట్రో మీథేన్)}}{CCl_3 - NO_2} + 3HCl$$

టాక్సిసిటి (Toxicity)

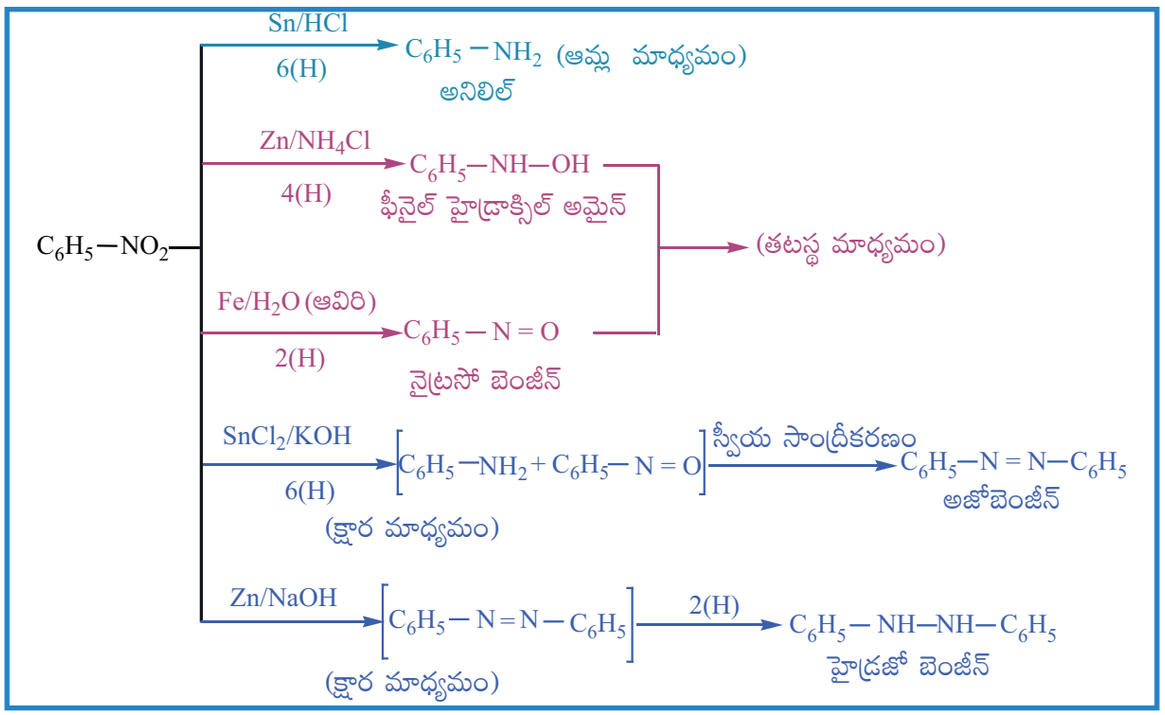
నైట్రో ఈథేన్ జన్యువును నాశనము చేయునని, నాఢీ మండలమును బాధించుననే భావనలు కలవు.

iv. నెఫ్ కార్బోనిల్ సంశ్లేషణ (Nef carbonyl synthesis)

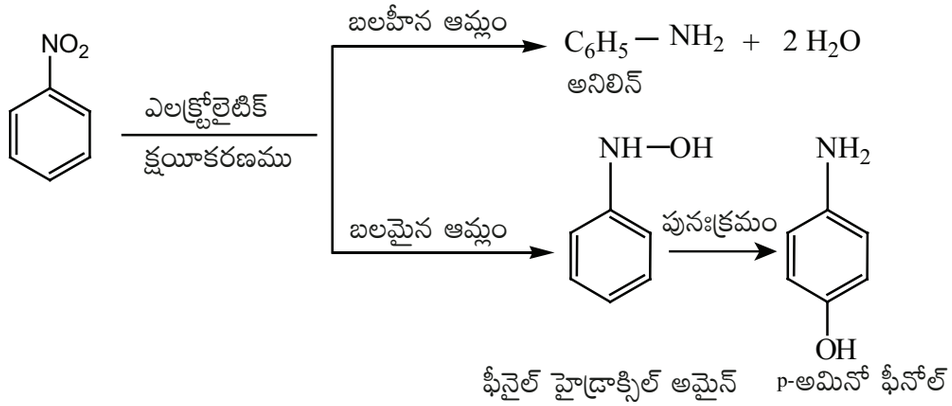
$$CH_3CH_2NO_2 \xrightarrow{KOH} CH_3 - CH = N\begin{matrix}O^{\ominus}\\ \diagup\\ \diagdown\\ OH\end{matrix} \xrightarrow{H_2O/H^+} \underset{\text{నైట్రాక్సిల్ అజనోన్}}{CH_3 - CHO} + HNO$$

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 209 20/03/2022 11:48:45

నైట్రో బెంజీన్ రసాయన ధర్మములు (Chemical Properties of nitrobenzene)



ఎలక్ట్రోలైటిక్ క్షయీకరణము (Electrolytic reduction)

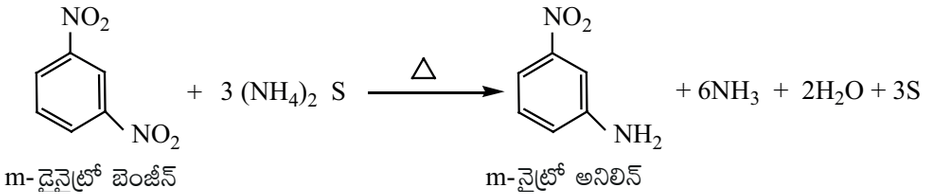


ఉత్ప్రేరకము మరియు లోహ హైడ్రైడ్‌ల క్షయీకరణము:

నైట్రో బెంజీన్ Ni లేదా Pt, లేదా $LiAlH_4$ తో క్షయీకరణము చెంది అనిలిన్‌ను ఇచ్చును.

$$C_6H_5 - NO_2 + 6[H] \xrightarrow[(or)\ LiAlH_4]{Ni\ (or)\ Pt\ /\ H_2} C_6H_5 - NH_2 + 2H_2O$$

పాలీ నైట్రో సమ్మేళనాల ప్రత్యేక క్షయీకరణము

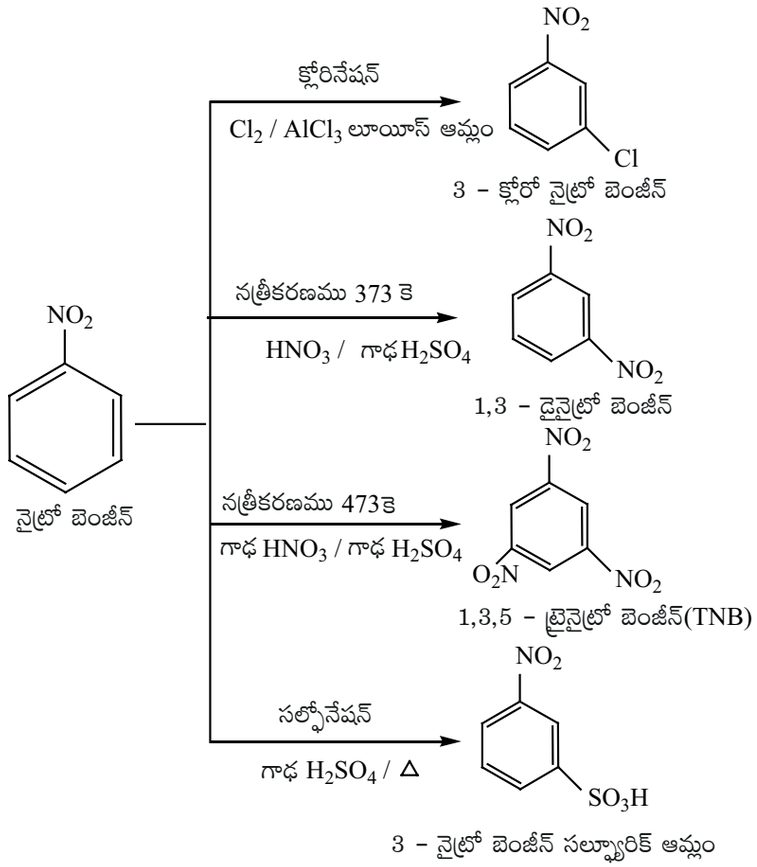


m-డైనైట్రో బెంజీన్ m-నైట్రో అనిలిన్

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 210 20/03/2022 11:48:45

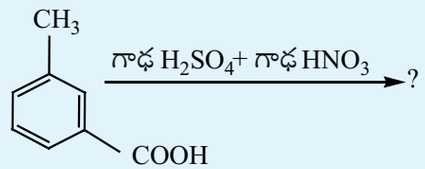
ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలు (Electrophilic substitution reaction)

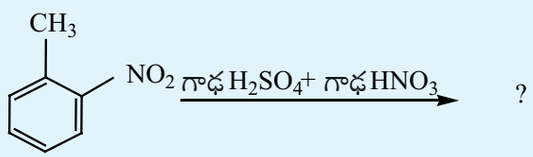
నైట్రో బెంజీన్ యొక్క ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ ప్రతి చర్యలు సాధారణముగా చాలా నెమ్మదిగా ఉంటాయి మరియు శక్తివంతమైన స్థితిని ఉపయోగించాల్సి ఉంటుంది.

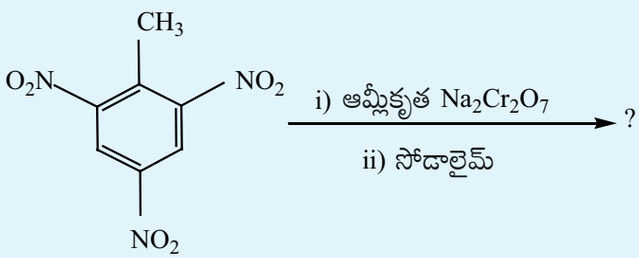


బలమైన – $-NO_2$ సమూహము ఉండుట వలన నైట్రో బెంజీన్ ఫ్రీడల్ క్రాఫ్ట్ చర్యకు గురికాదు.

స్వీయ మూల్యాంకనము ఈ క్రింది సమ్మేళనాలు నత్రీకరణం చెంది ఏర్పరచే ముఖ్యమైన క్రియాజనితములను కనుగొనుము.

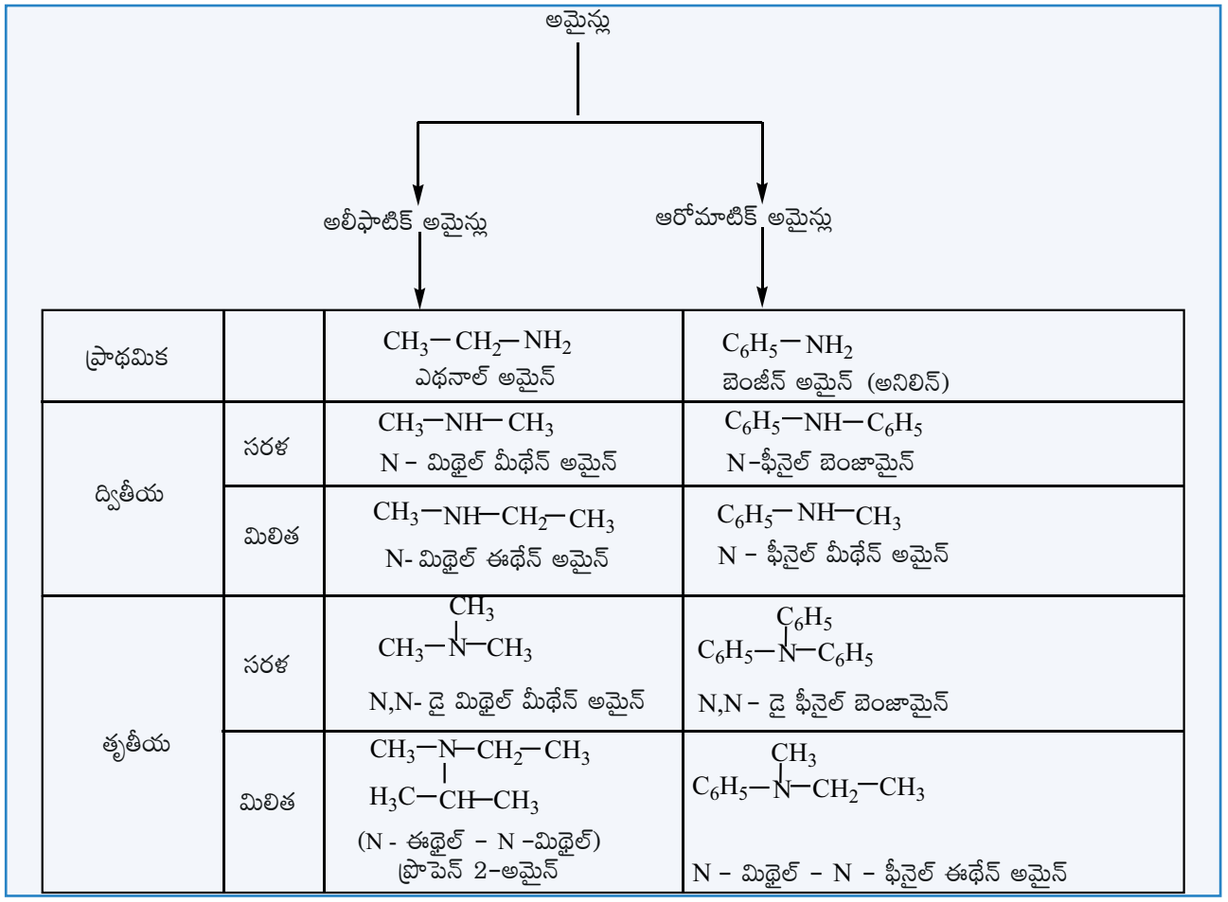
i) 

ii) 

iii) 

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 211 20/03/2022 11:48:46

13.2 అమైన్లు – వర్గీకరణ (Amines - clasification)



ప్రాథమిక		$CH_3-CH_2-NH_2$ ఎథనాల్ అమైన్	$C_6H_5-NH_2$ బెంజీన్ అమైన్ (అనిలిన్)
ద్వితీయ	సరళ	$CH_3-NH-CH_3$ N – మిథైల్ మీథేన్ అమైన్	$C_6H_5-NH-C_6H_5$ N-ఫీనైల్ బెంజామైన్
	మిలిత	$CH_3-NH-CH_2-CH_3$ N- మిథైల్ ఈథేన్ అమైన్	$C_6H_5-NH-CH_3$ N – ఫీనైల్ మీథేన్ అమైన్
తృతీయ	సరళ	$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{\overset{\vert}{N}}}}-CH_3$ N,N- డై మిథైల్ మీథేన్ అమైన్	$C_6H_5-\underset{\displaystyle C_6H_5}{\overset{\displaystyle C_6H_5}{\underset{\vert}{\overset{\vert}{N}}}}-C_6H_5$ N,N – డై ఫీనైల్ బెంజామైన్
	మిలిత	$CH_3-\underset{\displaystyle H_3C-CH-CH_3}{\underset{\vert}{N}}-CH_2-CH_3$ (N - ఈథైల్ – N –మిథైల్) ప్రొపెన్ 2-అమైన్	$C_6H_5-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{N}}-CH_2-CH_3$ N – మిథైల్ – N – ఫీనైల్ ఈథేన్ అమైన్

13.2.1 నామకరణ (Nomenclature)

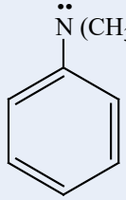
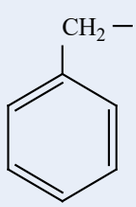
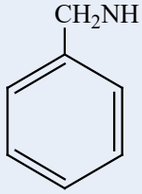
అ) సాధారణ వ్యవస్థ (Commen System)

సాధారణ వ్యవస్థలో ఆల్కైల్ సమూహాన్ని అమైన్‌కు ఉపసర్గ చేయడం ద్వారా అలీఫాటిక్ అమైన్ పేరు పెట్టబడినది. రెండు, మూడు లేదా నాలుగు ఒకే విధమైన ప్రతిక్షేపకాలను తెలుపు డై, ట్రై మరియు టెట్రా అను ఉపసర్గలను ఉపయోగిస్తారు.

b) IUPAC System:

సమ్మేళనము సాధారణ నామం, అణు సూత్రము, IUPAC నామం	IUPAC నామం			
	ఉపసర్గ స్థాన సంఖ్య	మూల పదము	ప్రాథమిక అనుసర్గ	ద్వితీయ అనుసర్గ
ఐసోప్రొపైల్ అమైన్ $CH_3-\underset{\displaystyle \ddot{N}H_2}{\underset{\vert}{CH}}-CH_3$ ప్రొపెన్-2-అమైన్	–	ప్రొప్	ఏన్	2-అమైన్
అలైల్ అమైన్ $^{3}CH_2=\,^{2}CH-\,^{1}CH_2-\ddot{N}H_2$ ప్రోప్-2-ఈన్-1-అమైన్	–	ప్రొప్	2-ఈన్	1-అమైన్

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 212 20/03/2022 11:48:46

హెక్సా మిథిలిన్ డై అమైన్ $H_2\ddot{N} - (CH_2)_6 - \ddot{N}H_2$ హెక్సేన్-1, 6-డై అమైన్	–	హెక్స్	ఏన్	1,6 -డై అమైన్
మిథైల్ ఐసోప్రొపైల్ అమైన్ $CH_3 - \ddot{N}H - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}} - CH_3$ N – మిథైల్ ప్రొపేన్-2-అమైన్	N – మిథైల్	ప్రొప్	ఏన్	2-అమైన్
డై ఈథైల్ బ్యూటైల్ అమైన్ $C_2H_5 - \underset{\displaystyle C_2H_5}{\overset{\displaystyle |}{\ddot{N}}} - CH_2CH_2CH_2CH_3$ N, N – డై మిథైల్ బ్యూటేన్-1-అమైన్	N, N – డై ఈథైల్	బ్యూట్	ఏన్	1-అమైన్
ఇథైల్ మిథైల్ ఐసోప్రొపైల్ $CH_3 - \underset{\displaystyle C_2H_5}{\overset{\displaystyle |}{\ddot{N}}} - \underset{\displaystyle CH_3}{\overset{\displaystyle |}{CH}} - CH_3$ N – ఇథైల్ – N- మిథైల్ ప్రొపేన్-2-అమైన్	N – ఇథైల్ – N-మిథైల్	ప్రొప్	ఏన్	2-అమైన్
N,N – డై మిథైల్ అనిలిన్  N,N – డై మిథైల్ బెంజామైన్	N,N – డై మిథైల్	బెంజీన్	–	అమైన్
బెంజైల్ అమైన్  ఫీనైల్ మీథేన్ అమైన్	ఫీనైల్	మీథ్	ఏన్	అమైన్
N – మిథైల్ బెంజైల్ అమైన్  N – మిథైల్ ఫీనైల్ మీథేన్ అమైన్	N – మిథైల్ ఫీనైల్	మీథ్	ఏన్	అమైన్

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 213 20/03/2022 11:48:46

స్వీయ మూల్యాంకనము

ఈ క్రింది సమ్మేళనాలకు నిర్మాణములను గీయుము.

i. నియో పెంటైల్ అమైన్

ii. టెర్ట్ – బ్యూటైల్ అమైన్

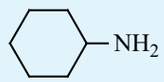
iii. α - అమైనో ప్రొపియోనాల్డిహైడ్

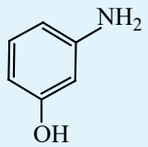
iv. ట్రైబెంజైల్ అమైన్

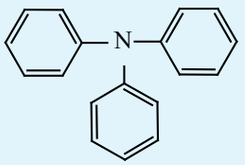
v. N – ఈథైల్ – N – మిథైల్ హెక్సేన్– 3- అమైన్

8) క్రింది అమైన్‌లకు తగు IUPAC నామములను వ్రాయుము.

i) $CH_3 - CH_2 - CH_2 - \underset{\displaystyle NH_2}{\underset{|}{CH}} - CH_3$ ii) $CH_3 - CH_2 - \underset{\displaystyle NH\,CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_3$

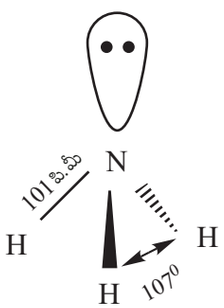
iii) 

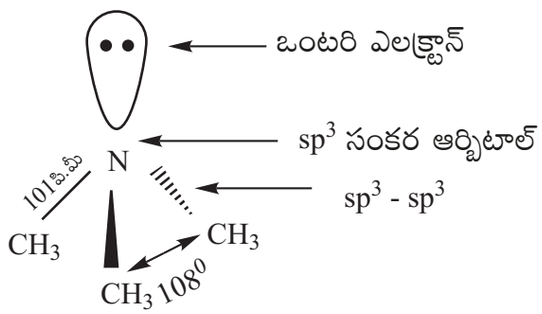
iv) 

v) 

13.2.2 అమైన్ల నిర్మాణము (Structure of amines)

అమైన్ యొక్క నత్రజని పరమాణువు త్రి సంయోజకత కలిగిన, ఒంటరి జత ఎలక్ట్రానులు కలిగి మరియు sp^3 సంకరీకరణము పొందియుండును. నత్రజని యొక్క నాలుగు sp^3 సంకరీకరణము పొందిన కక్ష్యలలో మూడు sp^3 కక్ష్యలు హైడ్రోజన్ కక్ష్యలతో అతివ్యాప్తి చెందుతాయి లేదా ఆల్కైల్ సమూహాల కార్బన్, నాల్గవ sp^3 ఆర్బిటాల్ ఒక ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్‌లను కలిగియుండును. కావున అమైన్‌లు పిరమిడల్ జ్యామితీయ నిర్మాణాన్ని కలిగియుండును. ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్‌లు ఉండుట వలన C- N- H లేదా C- N- C బంధకోణము సాధారణ చతుర్ముఖీయ బంధ కోణం 109.5^0 కన్నా తక్కువ. ఉదాహరణకు ట్రైమిథైల్ అమైన్ యొక్క C- N- C బంధ కోణం 108^0 చతుర్ముఖీయ కోణం కన్నా తక్కువ మరియు H- N- H బంధకోణం 107^0 కన్నా ఎక్కువ. స్థూలమైన మీథైల్ సమూహాల మధ్య వికర్షణ కారణముగా ఈ పెరుగుదల గలదు.





13.2.3 సాధారణ పద్ధతులలో అమైన్ల తయారీ (General methods of preparation Amines)

ఆలీఫాటిక్ మరియు ఆరోమాటిక్ అమైన్లను ఈక్రింది పద్ధతులలో తయారుచేయవచ్చును.

1) నైట్రో సమ్మేళనాల నుండి (From nitro compounds)

నైట్రో సమ్మేళనాలు H_2 / Ni లేదా Sn / HCl లేదా Pd/H_2 లతో క్షయీకరణము చెంది ప్రాథమిక అమైన్లను ఇచ్చును.

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 214 20/03/2022 11:48:47

$$CH_3CH_2 - NO_2 \xrightarrow[Fe / HCl, 6\,[H]]{3H_2 / Ni \text{ లేదా}} CH_3CH_2 - NH_2 + 2\,H_2O$$

నైట్రో ఈథేన్ — ఈథేన్ అమైన్

$$C_6H_5 - NO_2 \xrightarrow[\text{లేదా } Sn / HCl]{3H_2 / Pt,\ 680\ \text{కె}} C_6H_5 - NH_2 + 2\,H_2O$$

నెట్రో బెంజీన్ — అనిలిన్

2) నైట్రైట్‌ల నుండి From nitriles

అ) ఆల్కైల్ లేదా అరైల్ సయనైడ్లు H_2/Ni లేదా $LiAlH_4$ లేదా Na / C_2H_5OH లతో క్షయీకరణము చెంది ప్రాథమిక అమైన్లను ఇచ్చును. ఈ చర్యలో Na / C_2H_5OH ను క్షయీకరణిగా ఉపయోగించిన, అట్టి చర్యను మెండియస్ చర్య (mendius) అంటారు.

$$CH_3 - CN \xrightarrow[4\,[H]]{Na(Hg) / C_2H_5OH} CH_3CH_2 - NH_2$$

ఈథేన్ నైట్రైల్ — ఈథేన్ అమైన్

ఆ) ఐసోసయనైడ్లు సోడియం అమాల్గమ్ / C_2H_5OH తో క్షయీకరణకులోనై, ద్వితీయ అమైన్లను ఇచ్చును.

$$CH_3 - NC \xrightarrow[4\,[H]]{Na(Hg) / C_2H_5OH} CH_3 - NH - CH_3$$

మిథైల్ ఐసోసయనైడ్ — N-మిథైల్ మీథేన్ అమైన్

3) అమైడ్ల నుండి (From amides)

అ) అమైడ్లు $LiAlH_4$ తోక్షయీకరణం చెంది అమైన్లను ఇచ్చును.

$$R - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - NH_2 \xrightarrow[ii)\ H_2O]{i)\ LiAlH_4} R - CH_2 - NH_2$$

ఆ) హాఫ్‌మెన్స్ అధోకరణ (తరుగు) చర్య (Degradation reaction)

KOH యొక్క జల ఆల్కహాల్ ద్రావణాల సమక్షములో అమైడ్లను బ్రోమిన్‌తో చర్యనొందించినపుడు మాతృ అమైడ్ కన్నా ఒక కార్బన్ పరమాణువు తక్కువగా గల ప్రాథమిక అమైన్లు తయారగును.

ఉదాహరణ:

$$R - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - NH_2 \xrightarrow{Br_2 / KOH} R - NH_2 + K_2CO_3 + KBr + H_2O$$

అమైడ్ — ప్రాథమిక అమైన్

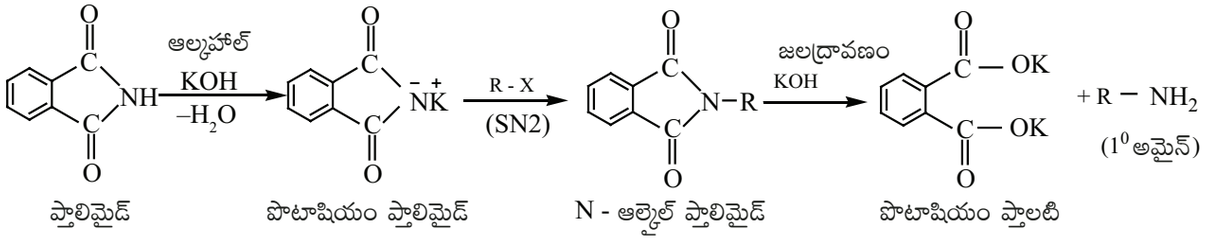
R = ఆల్కైల్ లేదా అరైల్

4) ఆల్కైల్ హాలైడ్ల నుండి (From alkyl halides)

అ) గేబ్రియల్ ప్తాలిమైడ్ సంశ్లేషణ (Gabriel phthalimide synthesis)

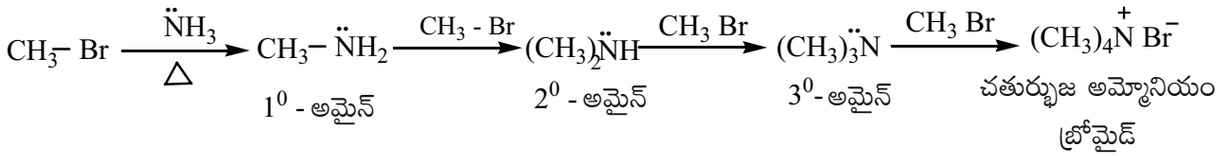
అలీఫాటిక్ ప్రాథమిక అమైన్లను తయారుచేయుటకు గేబ్రియల్ సంశ్లేషణ పద్ధతిని ఉపయోగిస్తారు. KOH యొక్క ఆల్కహాల్ ద్రావణమును ప్తాలిమైడ్‌తో చర్యనొందించినపుడు ప్తాలిమైడ్ యొక్క పొటాషియం లవణమును ఏర్పరచును. దీనిని ఆల్కైల్ హాలైడుతో వేడిచేసి, క్షార జల విశ్లేషణ గావించిన ప్రాథమిక అమైన్‌ను ఇచ్చును. ఈ పద్ధతి ద్వారా అనిలిన్‌ను తయారుచేయలేము. ఎందుకంటే ప్తాలిమైడ్ వలన ఏర్పడిన ఆనయాన్ అరైల్ హాలైడ్‌తో న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యకు లోను కాదు.

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 215 20/03/2022 11:48:48



ఆ) హాఫ్‌మన్స్ అమ్మోనాలైసిస్ (Hoffmann's ammonolysis)

ఒక మూసియున్న గొట్టములో ఆల్కైల్ హాలైడ్‌లు లేదా బెంజైల్ హాలైడ్‌లను ఆల్కహాలిక్ అమ్మోనియాతో వేడిచేసినపుడు 1^0, 2^0 మరియు 3^0 అమైన్‌ల మిశ్రమములు మరియు క్వాటినరీ అమ్మోనియం లవణములను ఏర్పరచును.

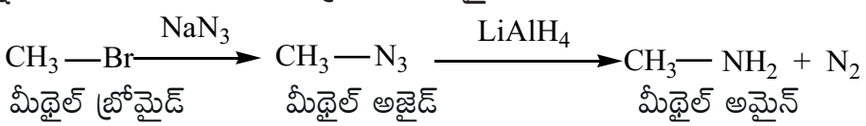


ఇది ఒక న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణము, ఆల్కైల్ హాలైడ్ యొక్క హాలైడ్ అయాన్ $-NH_2$ సమూహముచే ప్రతిక్షేపణం గావింపబడును. అలా ఏర్పడిన క్రియాజనితము ప్రాథమిక అమైన్ న్యూక్లియోఫైల్ వలె పనిచేసే ధోరణిని కలిగి ఉంటుంది. న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణం కోసం అదనపు ఆల్కైల్ హాలైడ్ తీసుకొంటే, చతుర్భుజ అమ్మోనియం లవణం ఏర్పడడానికి దారి తీస్తుంది. అయినప్పటికీ, అదనపు అమ్మోనియాతో ఈ ప్రక్రియ జరిగితే ప్రాథమిక అమైన్ ప్రధాన ఉత్పత్తిగా పొందబడుతుంది.

అమైన్‌లతో ఆల్కైల్ హాలైడ్‌ల చర్యారేటు క్రమం

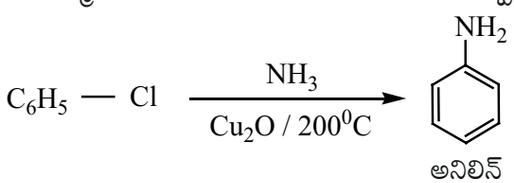
$$RI > RBr > RCl$$

ఇ) ఆల్కైల్ హాలైడ్‌ను సోడియం అజైడ్‌తో (NaN_3) చర్యనొందించి తరువాత లిథియమ్ అల్యూమినియం హైడ్రైడ్‌తో క్షయకరణం చెందించినపుడు ప్రాథమిక అమైన్‌గా మారును.



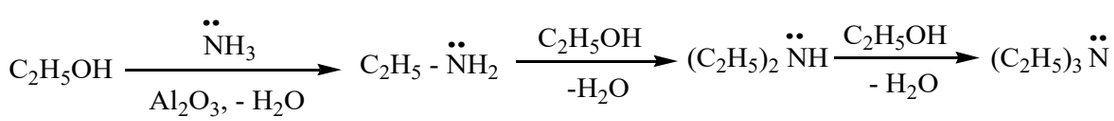
ఈ) క్లోరో బెంజీన్ నుండి అనిలీన్ తయారీ

క్లోరో బెంజీన్‌ను ఆల్కహాలిక్ అమ్మోనియాతో వేడిచేసినపుడు అనిలిన్ ఏర్పడును.



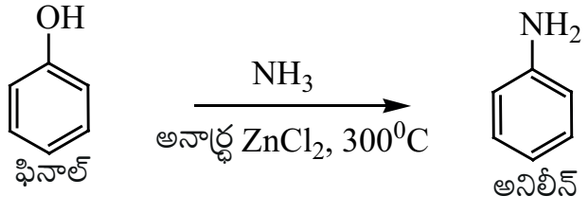
5) హైడ్రాక్సిల్ సమ్మేళనముల అమ్మోనోలైసిస్ (Ammonolysis of hydroxyl compounds)

అ) ఇథైల్ ఆల్కహాల్ ఆవిరులను 400^0C వద్ద W_2O_5 లేదా సిలికా సమక్షములో అమ్మోనియంతో చర్యజరిపిన అన్ని విధముల అమైన్‌లు ఏర్పడును. ఈ విధానమును సాబాటియర్–మైల్‌హి విధానం అని అంటారు.



06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 216 20/03/2022 11:48:49

ఆ) 300^0C వద్ద అనార్ధ $ZnCl_2$ సమక్షములో ఫీనాల్ అమ్మోనియాతో చర్యనొంది అనిలీన్ ఏర్పరచును.



13.2.4 అమీన్‌ల ధర్మాలు (Properties of amines)

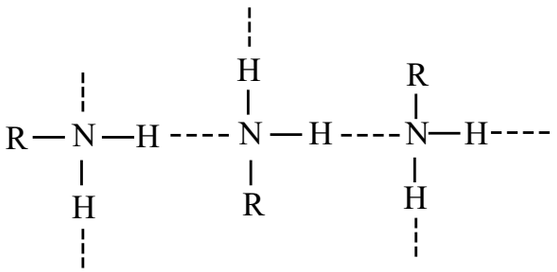
భౌతిక ధర్మాలు

1. భౌతిక స్థితి మరియు వాసన (Physical state and smell)

దిగువ శ్రేణి అలిఫాటిక్ అమైన్‌లు $(C_1\text{-}C_2)$ రంగులేని వాయువులు మరియు అమ్మోనియా వాసనను కలిగి ఉంటాయి. నాలుగు కంటె ఎక్కువ కార్బన్లు గల అమైన్‌లు చేప వాసనను కలిగిన భాష్పశీల ద్రవములు.

2. మరుగు స్థానము (Boiling point)

ప్రాథమిక మరియు ద్వితీయ అమైన్‌లు ధృవ స్వభావము కలిగియుండుట వలన, ఇవి నైట్రోజన్ పై గల ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్‌లతో అంతర అణు హైడ్రోజన్ బంధాలను ఏర్పరచును. తృతీయ అమైన్‌లలో ఇలాంటి హైడ్రోజన్ బంధాలు ఏర్పడవు.



వివిధ అమైన్‌ల మరుగు స్థానాలు క్రమముగా

$$CH_3 - \ddot{N}H_2 > (CH_3)_2\ddot{N}H > (CH_3)_3\ddot{N}$$
$$1^\circ > 2^\circ > 3^\circ$$

ఆల్కహాల్ కన్నా అమైన్లకు మరుగు స్థానం తక్కువ, ఎందుకనగా ఆక్సిజన్ కన్నా నైట్రోజన్‌కు ఎలక్ట్రో నెగటివ్ విలువ తక్కువ. N-H బంధము, O-H బంధము కన్నా తక్కువ ధృవత్వం కలిగియుండును.

పట్టిక : అమైన్, ఆల్కహాల్ మరియు ఆల్కేనుల యొక్క మరుగు స్థానం (పోల్చదగ్గ అణు ద్రవ్యరాశి)

వ.సం	సమ్మేళనము	అణు ద్రవ్యరాశి	మరుగు స్థానం (K)
1.	$CH_3(CH_2)_2NH_2$	59	321
2.	$C_2H_5\text{-}NH\text{-}CH_3$	59	308
3.	$(CH_3)_3N$	59	277
4.	$CH_3CH(OH)CH_3$	60	355
5.	$CH_3CH_2CH_2CH_3$	58	272.5

3. ద్రావణీయత (Solubility)

దిగువ శ్రేణి అలిఫాటిక్ నీటితో హైడ్రోజన్ బంధములను ఏర్పరచుట వలన నీటిలో కరుగును. హైడ్రోఫోలిక్

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 217 20/03/2022 11:48:50

ఆల్కైల సమూహము యొక్క పరిమాణం పెరగటం వలన అమైన్ యొక్క పరమాణు ద్రవ్యరాశి పెరుగుదలలో ద్రావణీయత తగ్గును. అమైన్లు నీటిలో కరగవు కాని ఇవి సేంద్రియ ద్రావణులైన బెంజీన్, ఈథర్ మొదలగు వాటిలో సులభముగా కరుగును.

13.2.5 రసాయన ధర్మాలు (Chemical properties)

నైట్రోజన్‌పై గల ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్‌లు అమైన్లను క్షారములుగా మరియు న్యూక్లియోఫిలిక్‌గా చేయును. ఇవి ఆమ్లములతో చర్యనొంది లవణములను ఇచ్చును. మరియు ఎలక్ట్రోఫైల్లతో కూడా చర్యనొందును.

ఇవి ఖనిజ ఆమ్లాలతో లవణాలను ఏర్పరచును.

ఉదాహరణ:

$$C_6H_5 - \ddot{N}H_2 + HCl \rightleftharpoons C_6H_5 - \overset{+}{N}H_3Cl^-$$

అనిలిన్ — అనిలీనియం క్లోరైడ్

అమైనులు క్షారత్వమును వెలువరించుట:

Expression for basic strength of amines

జల ద్రావణాలలో, క్రింది సమతాస్థితి ఉండును మరియు NaOH కన్నా అమైన్లు బలహీన క్షారములు కావున ఈసమతాస్థితి ఎడమ వైపుకు దూరముగా ఉండును.

$$R - \ddot{N}H_2 + H - OH \rightleftharpoons R - \overset{\oplus}{N}H_3 + OH^-$$

క్షారత స్థిరాంకం $K_b = \dfrac{\left[R\text{-}\overset{+}{N}H_3\right]\left[OH^-\right]}{\left[R\text{-}NH_2\right]}$

Kb = ఇక్కడ నీటి నుండి అమైన్లు గ్రహించ గల హైడ్రోజన్ అయాను (H^+) కొలత మనకు తెలుసు,

K_b విలువ ఎక్కువైనప్పుడు లేదా pK_b విలువ తక్కువైనప్పుడు క్షారము బలమైనది.

పట్టిక: జల ద్రావణములలో అమైన్ల జూళ్ళ విలువలు (NH_3 యొక్క pK_b విలువ 4.74)

అమైన్లు	pK_b	అమైన్లు	pK_b	అమైన్లు	pK_b
$CH_3-\ddot{N}H_2$	3.38	$C_2H_5\ddot{N}H_2$	3.29	$C_6H_5CH_2-\ddot{N}H_2$	4.70
$(CH_3)_2\ddot{N}H$	3.28	$(C_2H_5)_2\ddot{N}H$	3.00	$C_6H_5-\ddot{N}HCH_3$	9.30
$(CH_3)_3\ddot{N}$	4.22	$(C_2H_5)_3\ddot{N}$	3.25	$C_6H_5\ddot{N}(CH_3)_2$	8.92

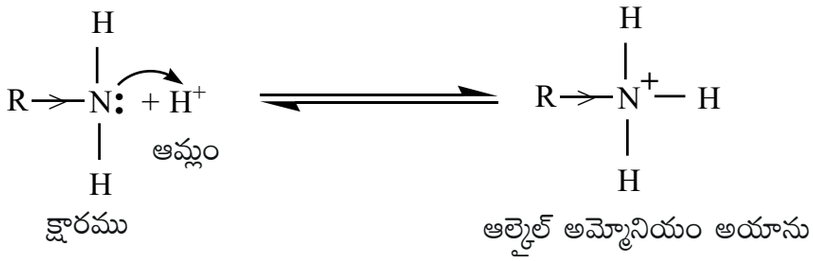
అమైన్ల క్షార స్వభావముపై వాటి నిర్మాణ ప్రభావం:

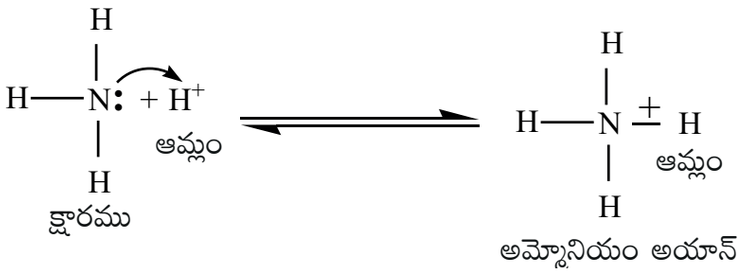
Influence of structure on basic character of amines

ఒక ఆమ్లముతో పంచుకోవడానికి నత్రజనిపై గల ఎలక్ట్రాన్ జత లభ్యతను ఎక్కువచేయు కారకాలు అమైన్ యొక్క క్షార స్వభావాన్ని ప్రభావితం చేస్తాయి. ఆల్కైల్ సమూహము వంటి (+I) సమూహము నత్రజనితో చేర్చునప్పుడు నత్రజని పై ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రతను పెంచును. ఈ జత ఎలక్ట్రానుల వలన ప్రోటోనీకరణము తక్షణమే జరుగును.

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 218 20/03/2022 11:48:51

అ) అమ్మోనియా కన్నా ఆల్కైల్ అమైన్లు బలమైన క్షారాలగును. ఆల్కైల్ అమైన్ ($R\text{-}\ddot{N}H_2$) ప్రోటాన్‌తో చర్య ఈ క్రింది విధంగా నుండును.





ఎలక్ట్రాన్‌ను విడుదల చేసే ఆల్కైల్ సమూహం 'R' ఎలక్ట్రాన్‌ను అమైన్ ($R\text{-}\ddot{N}H_2$) లో నత్రజని వైపుకు నెట్టును. ప్రోటాన్‌తో పంచుకోవడానికి, పంచుకోబడని ఎలక్ట్రాన్ జతను మరింత అందుబాటులో ఉంచును.

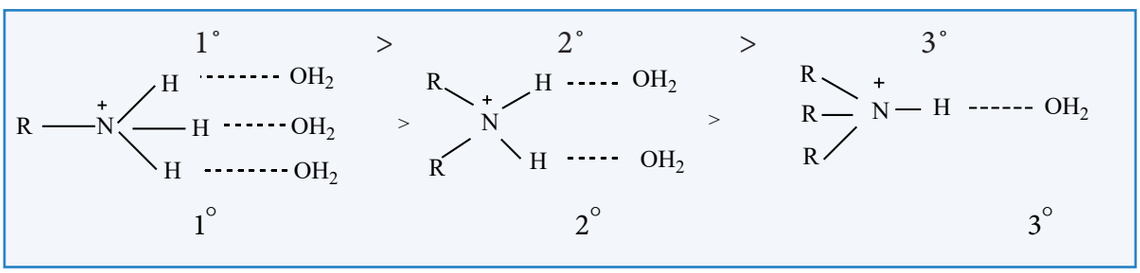
అలిఫాటిక్ అమైన్ల క్షారత క్రమము (వాయు ప్రావస్థ)

$$\underset{(3^0)}{R_3\ddot{N}} > \underset{(2^0)}{R_2\ddot{N}H} > \underset{(1^0)}{R\text{-}\ddot{N}H_2}$$

పై క్రమము జల ద్రావణములలో సక్రముగా ఉండదు (వాటి pKb విలువలు పట్టికలో ఇవ్వబడినవి). అమైన్లక్షారతను పోల్చునపుడు ప్రేరక ప్రభావం, ద్రావణీయత ప్రభావం, ప్రాదేశిక అవరోధం వంటి వాటిని పరిగణనలోనికి తెచ్చుకోవలెను.

ద్రావణీయత ప్రభావం (Solvation effect)

జల ద్రావణములో ప్రతిక్షేపించబడిన అమ్మోనియం కాటయాన్‌లు ఆల్కైల్ సమూహము యొక్క ఎలక్ట్రాన్‌ను విడుదల చేయు ప్రభావం (+I) వలన మాత్రమే కాక, నీటి అణువుల ద్రావణీయత వలన కూడా స్థిరత్వము పొందును. అయాను పరిమాణం పెరిగే కొలది ద్రావణీయత తగ్గును మరియు స్థిరత్వము కూడా తగ్గును. సెకండరీ మరియు టెర్షియరీ అమైన్లలో గల ప్రాదేశిక అవరోధం వలన ప్రోటోనేటడ్ అమైన్‌లను చేరుకో గల నీటి అణువుల సంఖ్యను ఆల్కైల్ సమూహముచే తగ్గించబడును. అమైన్ల క్షారతల క్రమము ఈ క్రింది విధంగా



ఈ ప్రభావముల ఆధారముగా, జల ద్రావణాలలో ఆల్కైల్ ప్రతిక్షేపణ అమైన్ల క్షార బలాల క్రమము ఈ క్రింది విధముగా వ్రాయవచ్చును.

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 219 20/03/2022 11:48:52

$$(CH_3)_2\ddot{N}H > CH_3 - \ddot{N}H_2 > (CH_3)_3\ddot{N} > \ddot{N}H_3$$

$$(C_2H_5)_2\ddot{N}H > (C_2H_5)_3\ddot{N} > C_2H_5\ddot{N}H_2 > \ddot{N}H_3$$

+I ప్రభావం, ప్రాదేశిక ప్రభావం మరియు జలీకరణ ప్రభావం ఫలితముగా 2^0 (ద్వితీయ) అమైన్లు అధిక క్షారతగలవి.

అనిలిన్‌ల క్షార సామర్థ్యం (Basic strength of aniline)

అనిలిన్ నందు NH_2 సమూహము బెంజీన్ వలయమునకు ప్రత్యక్షముగా బంధింపబడి ఉండును. అనిలిన్‌లో నైట్రోజన్ పై గల ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్లు బెంజీన్ వలయముపై డీలోకలైజ్ కావడం వలన ప్రోటోనేషన్ కోసం తక్కువ అందుబాటులో ఉంటాయి, కావున ఆరోమాటిక్ అమైన్లు (అనిలిన్) అమ్మోనియా కన్నా తక్కువ క్షారత్వం కలిగియుండును.

ప్రతిక్షేపిత అనిలీన్‌లో ఎలక్ట్రాన్‌లను విడుదల చేసే సమూహాలు $-CH_3$,$-OCH_3$,$-NH_2$ వంటి వాటికి క్షారబలాన్ని పెంచితే, ఎలక్ట్రాన్‌లను ఉపసంహరించే $-NO_2$,-X,-COOH వంటి సమూహాలు క్షార బలాన్ని తగ్గిస్తాయి.

ప్రతిక్షేపిత అనిలిన్‌లు pKb విలువలు (అనిలిన్ pK_b విలువ 9.376)

ప్రతిక్షేపితం	pK_b	ప్రతిక్షేపితం	pK_b	ప్రతిక్షేపితం	pK_b
o - CH_3	9.60	m - CH_3	9.31	p - CH_3	8.92
o - NH_2	9.52	m - NH_2	9.00	P - NH_2	7.83
o - OCH_3	9.52	m - OCH_3	9.70	p - OCH_3	8.70
o - NO_2	14.30	m - NO_2	11.52	p - NO_2	13.00
o - Cl	11.25	m - Cl	10.52	p - Cl	10.00

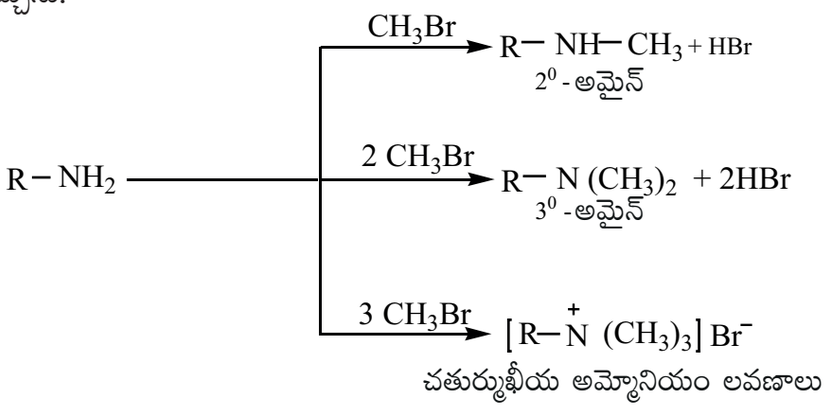
అమైన్ల సాపేక్ష క్షారతల క్రమము ఈ క్రింద ఇవ్వబడినది.

ఆల్కైల్ అమైన్లు > ఆరాల్కైల్ అమైన్లు > అమ్మోనియా > N - ఆరాల్కైల్ అమైన్లు > అరైల్ అమైన్లు

13.2.6 అమైన్ల రసాయన ధర్మాలు (Chemical properties of amines)

1) ఆల్కలీకరణము (Alkylation)

అమైన్లు ఆల్కైల్ హాలైడ్లతో చర్యనొంది వరుసగా 2^0 మరియు 3^0 అమైన్లు మరియు అమ్మోనియం లవణములను ఇచ్చును.

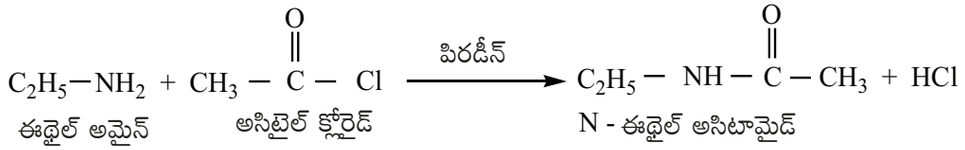


06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 220 20/03/2022 11:48:55

2) అసైలేషన్ (Acylation)

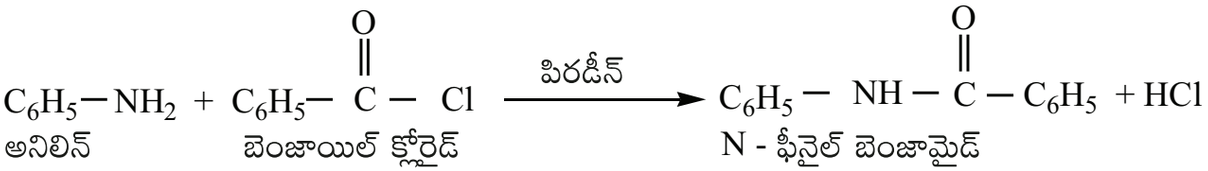
అలిఫాటిక్ / ఆరోమాటిక్ ప్రాథమిక మరియు ద్వితీయ అమైన్‌లు పిరడీన్ సమక్షములో అసిటైల్ క్లోరైడ్ లేదా అసిటిక్ అన్‌హైడ్రైడ్‌తో చర్యనొంది N – ఆల్కైల్ అసిటామైడ్‌ను ఏర్పరచును.

ఉదాహరణ:



3) స్కాట్టన్ – బౌమన్ చర్య (Schotten – Baumann reaction)

అనిలీన్ NaOH సమక్షములో బెంజాయిల్ క్లోరైడ్ (C_6H_5COCl) తో చర్యనొంది N – ఫీనైల్ బెంజమైడ్ ఏర్పరచును. ఈ చర్యను స్కాట్టన్–బౌమన్ చర్య అని అంటారు. అసిలేషన్ మరియు బెంజోలేషన్‌లు న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణలు.

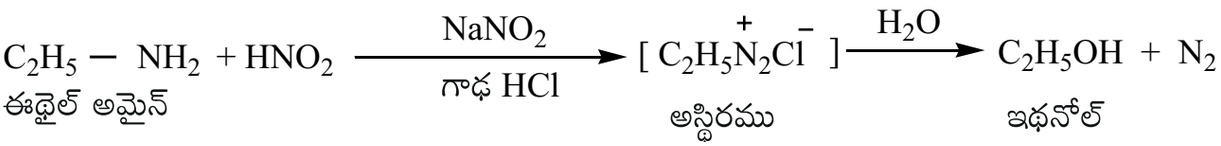


4) నైట్రస్ ఆమ్లముతో చర్య (Reaction with nitrous acid)

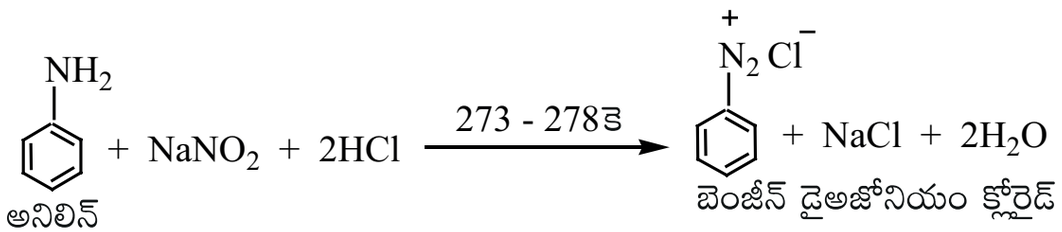
మూడు రకములు ($1^0, 2^0, 3^0$) అమైన్లు నైట్రస్ ఆమ్లముతో వేర్వేరుగా చర్యనొందును. నైట్రస్ ఆమ్లము $NaNO_2$ మరియు HCL మిశ్రమముతో తయారుచేయబడినది.

అ) ప్రైమరీ అమైన్లు (primary amines)

i) ఈథైల్ అమైన్‌లు నైట్రస్ ఆమ్లముతో చర్యనొంది ఈథైల్ డైఅజోనియం క్లోరైడ్‌ను ఏర్పరచును. ఇవి అస్థిరము. ఇది నైట్రోజన్ వాయువును వెలువరించి ఎథనాల్‌గా మారును.



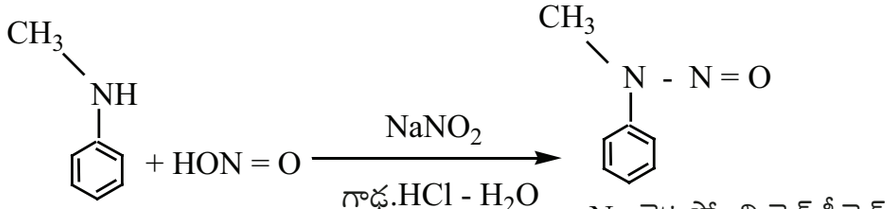
ii) తక్కువ ఉష్ణోగ్రతల (273 – 278 K) వద్ద అనిలిన్ నైట్రస్ ఆమ్లముతో చర్యనొంది కొద్ది సేపు మాత్రమే స్థిరముగా ఉండే, నిదానముగా విచ్ఛిన్నం చెందు, బెంజీన్ డై అజోనియం క్లోరైడ్‌ను ఇచ్చును. ఈ చర్యను డైఅజోనీకరణము అంటారు.



ఆ) ద్వితీయ అమైన్లు (secondary amines)

ఆల్కైల్ మరియు అరైల్ ద్వితీయ అమైన్లు నైట్రస్ ఆమ్లముతో చర్యనొంది పసుపు రంగు నూనె లాంటి ద్రవమైన N నైట్రసో ఆమైనును ఇచ్చును. ఇది నీటిలో కరగదు.

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 221 20/03/2022 11:48:56



N - మిథైల్ అనిలిన్

N - నైట్రసో, మిథైల్ ఫీనైల్ అమైన్ (పసుపు నూనె)

ఈ చర్యను లీబర్‌మాన్స్ నైట్రసో పరీక్ష అంటారు.

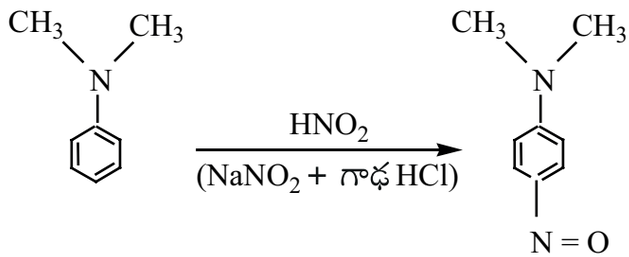
ii) తృతీయ అమైన్లు (Teritiary amine)

i) అలీఫాటిక్ తృతీయ అమైన్లు నైట్రస్ ఆమ్లముతో చర్యనొంది ట్రై ఆల్కైల్ అమ్మోనియం నైట్రైట్ లవణమును ఏర్పరచును. ఇది నీటిలో కరుగును.

$$(CH_3)_3N + HNO_2 \longrightarrow [(CH_3)_3\overset{+}{N}H]\ NO_2^-$$

ట్రై మిథైల్ అమైన్ — ట్రైమిథైల్ అమ్మోనియా నైట్రైట్

ii) 273K వద్ద ఆరోమాటిక్ అమైన్లు నైట్రస్ ఆమ్లముతో చర్యనొంది p – నైట్రసో సమ్మేళనాలను ఇచ్చును.



N, N - డైమిథైల్ అనిలిన్ — p -నైట్రసో N,N - డైమిథైల్ అనిలిన్

5) కార్బైల్ అమైన్ చర్య (Carbylamine reaction)

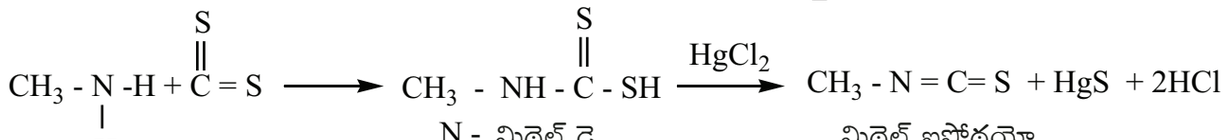
అలిఫాటిక్ లేదా ఆరోమాటిక్ ప్రాథమిక అమైన్లు క్లోరోఫామ్ మరియు ఆల్కహాలిక్ KOH తో చర్యనొంది ఐసోసమనైడ్‌లను (కార్బైల్ అమైన్లు)ను ఇచ్చును. ఇది చెడు సువాసనను కలిగియుండును. దీనినే కార్బైల్ అమైన్ పరీక్ష అంటారు. ఈ పరీక్షను ప్రాథమిక అమైన్లను గుర్తించుటకు వాడుదురు.

$$C_2H_5 - NH_2 + CHCl_3 + 3KOH \longrightarrow C_2H_5 - NC + 3KCl + 3H_2O$$

ఈథైల్ ఆమైన్ — క్లోరోఫామ్ — ఈథైల్ ఐసోసయనైడ్

6) ఆవ నూనె చర్య (Mustard oil reaction)

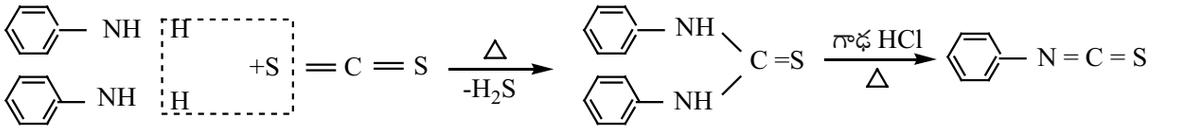
i) ప్రాథమిక అమైన్లను కార్బన్‌డైసల్ఫైడ్ (CS_2) తో చర్య నొందించినపుడు N ఆల్కైల్‌డై థయోకార్బోమిక్ ఆమ్లము తయారగును. దీనిని $HgCl_2$ తో చర్యనొందించినపుడు ఆల్కైల్ ఐసోథయోసయనేట్‌ను ఇచ్చును.



మిథైల్ అమైన్ — N - మిథైల్ డై థయోకార్బోమిక్ ఆమ్లం — మిథైల్ ఐసోథయోసయనేట్ (ఆవ నూనె వాసన)

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 222 20/03/2022 11:48:57

ii) అనిలిన్‌ను కార్బన్‌డైసల్ఫైడుతో వేడిచేసినపుడు, S- డై ఫీనైల్ థయోయూరియా తయారగును. దీనిని బలమైన HCl తో మరిగించినపుడు ఫీనైల్ ఐసోథయో సయనైట్ (ఫీనైల్ ఆవ నూనె) తయారగును.

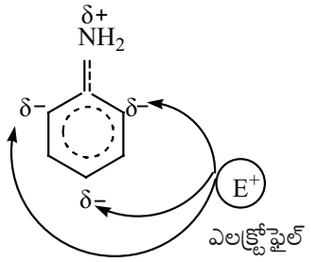


అనిలీన్ S - డైఫీనైల్ థయోయూరియా ఫీనైల్ ఐసోథయోసయోనేట్

ఈ చర్యలకు హాఫ్‌మాన్స్ ఆవ నూనె చర్య అంటారు. ఈ చర్యను ప్రాథమిక అమైన్లను గుర్తించు పరీక్షగా వాడుదురు.

7) అనిలిన్‌లో ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్య (Electrophilic substitution reactions in Aniline)

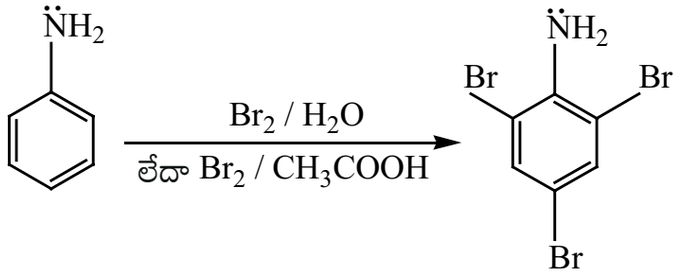
$-\ddot{N}H_2$ సమూహము బలమైన ఉత్తేజకర సమూహమగును. అనిలిన్‌లో NH_2 సమూహం ప్రత్యక్షముగా బెంజీన్ వలయమునకు అతుకబడి ఉండును. నత్రజనిపై ఉన్న ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్లు బెంజీన్ వలయముతో సంయుగ్మమై ఉండుట వలన ఆర్థో మరియు పారా స్థానాలలో ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రత పెరుగును. కావున ఈ స్థానాలు ఎలక్ట్రోఫిలిక్ దాడికి అనుకూలముగా ఉండును.



ఎలక్ట్రోఫైల్

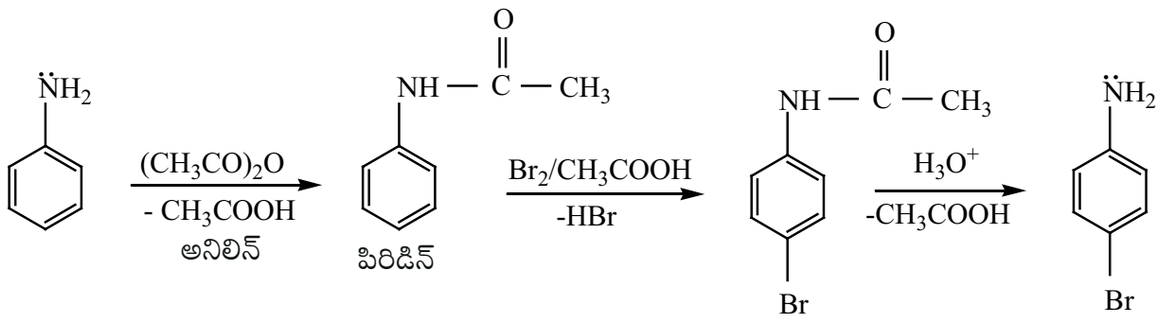
i) బ్రోమినీకరణము (Bromination)

ఎనిలిన్ బ్రోమిన్ జలద్రావణముతో గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద చర్య జరిపి 2,4,6 –ట్రై బ్రోమో ఎనిలిన్ అనే తెల్లటి అవక్షేపాన్ని ఏర్పరచును.



అనిలిన్ 2,4,6 ట్రైబ్రోమో అనిలిన్
(తెల్లటి అవక్షేపం)

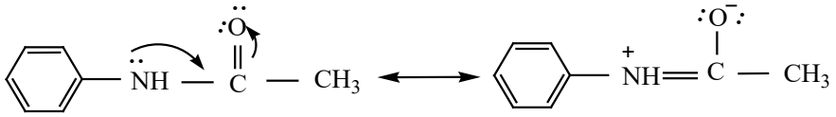
మోనో బ్రోమో సమ్మేళనాలను పొందుటకు, ముందుగా $-NH_2$ యొక్క ఉత్తేజమును తగ్గించుటకు అసిలీకరణము చేయవలెను.



అనిలిన్ పిరిడిన్ p - బ్రోమో అసిటానిలైడ్ p-బ్రోమో అనిలిన్
(ప్రధాన ఉత్పన్నం)

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 223 20/03/2022 11:48:58

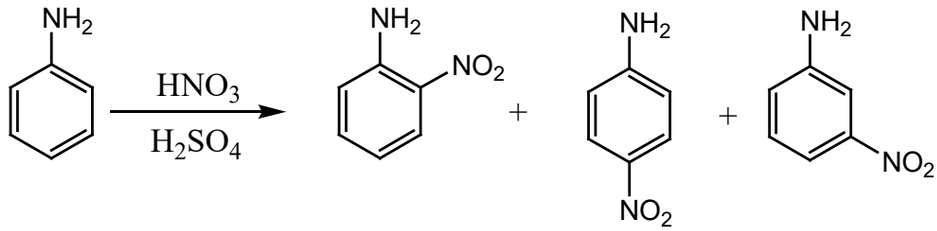
అనిలిన్‌ను అసిలీకరణముగావించినపుడు రెజోనెన్స్ వలన నైట్రోజన్ పై గల ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్లు ప్రక్కనే ఉన్న కార్బోనిల్ సమూహముచే అస్థానీకృతము చేయబడును. కావున ఇది బెంజీన్ వలయముతో సంయుగ్మము చెందుటకు లభ్యముగాదు.



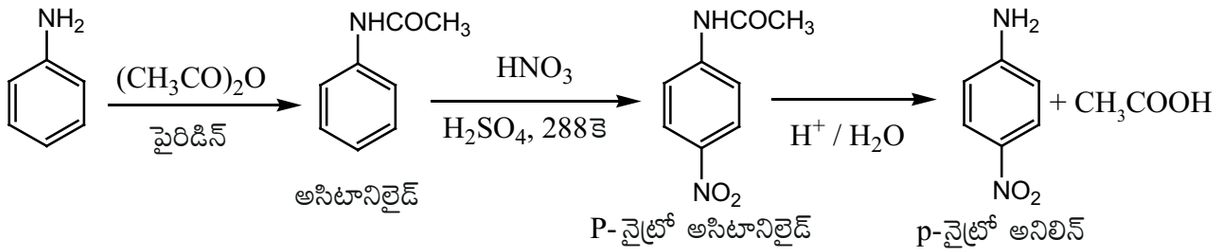
ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్య జరుపుటలో అసిటైలమినో సమూహం అవినో సమూహము కన్నా తక్కువ ఉత్తేజితను కలిగియుండును.

ii) నైట్రేషన్ (Nitration)

అనిలీన్‌ను నేరుగా నత్రీకరణము చేస్తే అది నైట్రో ఉత్పన్నాలతోపాటు ఆక్సీకరణం చెంది తారు వంటి ఉత్పన్నాలను కూడా ఇస్తుంది. అంతేకాకుండా ఎనిలీన్ బలమైన ఆమ్లాల మిశ్రమంతో చర్య జరిపితే అనిలీన్ ప్రోటోనీకరణం చెంది అనిలీనియం అయాన్‌ను ఏర్పరుస్తుంది. ఈ అయాను మెటా నిర్దేశకం. కావున ఈ చర్యలో ఆర్థో, పారాలతోబాటు మెటా ఉత్పన్నం కూడా ఏర్పడును.

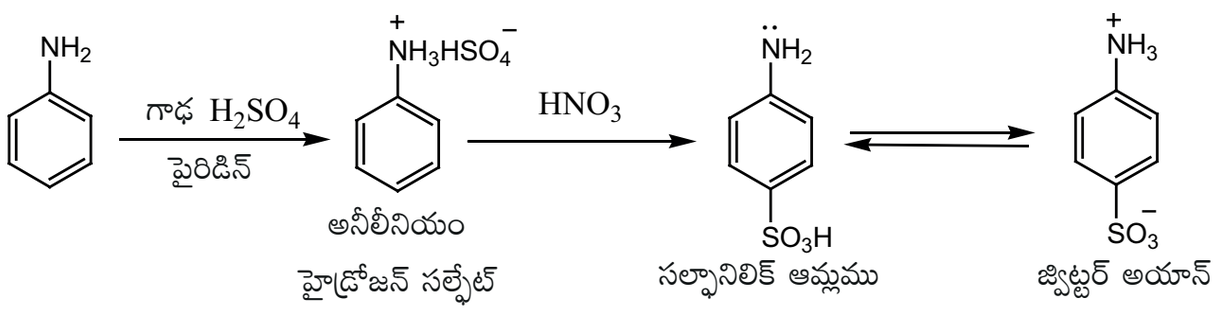


p – నైట్రో ఉత్పన్నాన్ని పొందుటకు, $-NH_2$ సమూహాన్ని అసిటిక్ ఎన్‌హైడ్రైడ్‌తో అసిటిలీకరణం చేసి బంధించి, తర్వాత నత్రీకరణము చేస్తే చర్యా నియంత్రణ జరిగి p – నైట్రో ఉత్పన్నాన్ని పొందవచ్చు.



iii) సల్ఫోనీకరణము (Sulphonation)

అనిలిన్ గాఢ H_2SO_4 తో చర్యనొంది అనీలీనియం హైడ్రోజన్ సల్ఫేట్‌ను ఏర్పరచును. దీనిని 453 – 473K వద్ద H_2SO_4 తో వేడిచేసినపుడు p- అమైనో బెంజీన్ సల్ఫోనిక్ ఆమ్లమును ఇచ్చును. ఈ ఆమ్లమును సాధారణముగా సల్ఫానిలిక్ ఆమ్లము అంటారు.



06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 224 20/03/2022 11:48:58

iv) అనిలిన్ (Aniline)

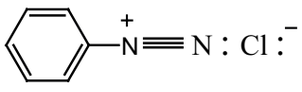
అనిలిన్ ఫ్రీడల్ – క్రాఫ్ట్ చర్యలో (ఆల్కలీకరణము, అసిటలీకరణము) పాల్గొనలేదు. దీనికి కారణం ఉత్ప్రేరకముగా వాడిన లూయిస్ ఆమ్లం $AlCl_3$ అనిలీన్‌తో చర్య జరిపి లవణాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఇది అనిలీన్‌లోని నైట్రోజన్‌పై ధన విద్యుదావేశం ఏర్పడి బలమైన నిరుత్తేజ సమూహంగా పనిచేసి చర్యను ముందుకు పోనీయదు.

13.3 డైఅజోనియం లవణాలు (DIAZONIUM SALTS)

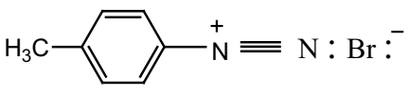
13.3.1 Introduction

ఆరోమాటిక్ అమైన్లు $(NaNO_2+HCl)$ మిశ్రమముతో చర్యనొందించినపుడు డై అజోనియం లవణాలను ఇచ్చునని మనం ముందుగానే నేర్చుకొని ఉన్నాము. ఈ లవణాలు అస్థిరమైనవి కావున వీటిని తయారుచేసిన వెంటనే చర్యలో ఉపయోగిస్తారు.

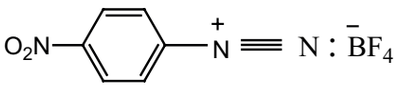
ఉదాహరణ:



బెంజీన్‌డైఅజోనియం క్లోరైడ్



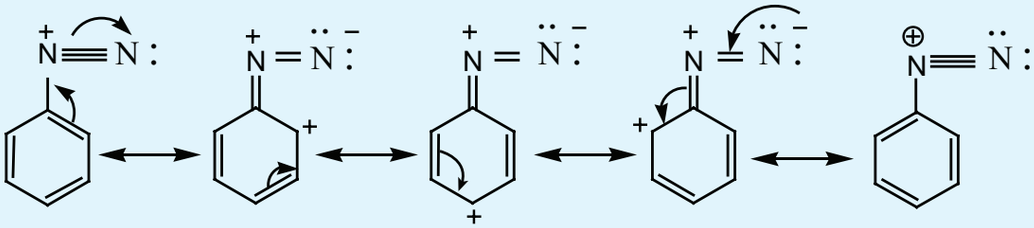
p - టోలిన్ డైఅజోనియం బ్రోమైడ్



p- నెట్రో బెంజీన్ డైఅజోనియం టెట్రా ఫ్లోరో బోరేట్

13.3.2 రెజోనెన్స్ నిర్మాణము

అరీన్‌డైఅజోనియం లవణం యొక్క స్థిరత్వానికి కారణం బెంజీన్ వలయంపై గల ధన విద్యుదావేశ వ్యాప్తి అగును.



బెంజీన్‌డైఅజోనియం లవణం యొక్క రెజొనేటింగ్ నిర్మాణాలు

13.3.3 డైఅజోనియం లవణాలను తయారుచేసే విధానం (Method of preparation of Diazonium salts)

అనిలీన్ 273 – 278K వద్ద నైట్రస్ ఆమ్లంతో చర్య నొందించినపుడు బెంజీన్‌డైఅజోనియం క్లోరైడ్ ఏర్పడుతుంది. నైట్రస్ ఆమ్లాన్ని చర్య మిశ్రమంలో $NaNO_2$ ను HCl) తో జరిపి తయారుచేస్తారు.

13.3.4 భౌతిక ధర్మాలు (Physical properties)

- బెంజీన్‌డైఅజోనియం క్లోరైడ్ రంగులేని స్ఫటికాకృతి కల ఘనపదార్థం.
- ఇది నీటిలో వెంటనే కరుగుతుంది. చల్లని నీటిలో స్థిరముగా ఉంటుంది. కాని వేడి నీటితో చర్యనొందుతుంది.
- వీటి జల ద్రావణాలు లిట్మస్‌తో తటస్థంగా ఉండును మరియు అయానులు ఉండుట వలన విద్యుద్వాహకాలు.
- బెంజీన్ డైఅజోనియం టెట్రా ఫ్లోరోబోరేట్ నీటిలో కరుగును. మరియు గది ఉష్ణోగ్రత వద్ద స్థిరంగా ఉండును.

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 225 20/03/2022 11:48:59

13.3.5 రసాయన చర్యలు (Chemical reactions)

బెంజీన్‌డైఅజోనియం క్లోరైడ్ రెండు రకాల రసాయన చర్యలను ఇచ్చును.

A. నత్రజనిని కోల్పోవుట (ప్రతిక్షేపణ చర్యలు)

ఈ చర్యలలో డైఅజోనియం సమూహాలు న్యూక్లియోఫైల్‌లు అయిన X^-, CN^-, H^-, OH^- లచే ప్రతిక్షేపించబడతాయి.

B. డైఅజోసమూహమును దక్కించుకొనే చర్యలు

యుగ్మ చర్యలు (Coupling reaction)

A. నత్రజని కోల్పోవుట / ప్రతిక్షేపణ చర్యలు (Replacement reactions involving loss of nitrogen)

1) హైడ్రోజన్‌తో ప్రతిక్షేపణ (Replacement by hydrogen)

కొన్ని మృదువైన క్షయకరుణులైన హైపోఫాస్ఫరస్ ఆమ్లం (పాస్ఫినిక్ ఆమ్లం) లేదా ఇథనోల్ లాంటివి (కుప్రస్ అయాన్ సమక్షములో) డైఅజోనియమ్ లవణాలను బెంజీన్‌గా క్షయకరణం చేస్తాయి. ఈ చర్య స్వేచ్ఛా రాడికల్ గొలుసు చర్య విధానం ద్వారా సాగును.

$$C_6H_5\text{-}\overset{+}{N}_2\,Cl^- + H_3PO_2 + H_2O \xrightarrow{CuCl} C_6H_6 + H_3PO_3 + HCl + N_2\uparrow$$

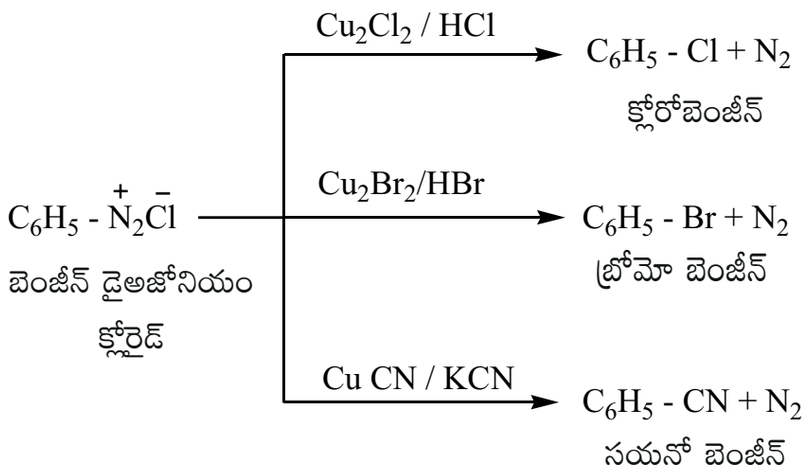
$$C_6H_5\text{-}\overset{+}{N}_2\,Cl^- + CH_3CH_2OH \rightarrow C_6H_6 + N_2 + CH_3CHO + HCl$$

2) క్లోరిన్, బ్రోమిన్, సయనైడ్ సమూహముతో ప్రతిక్షేపణ:

అ) సాండ్ మేయర్ చర్య

అజోనియం క్లోరైడ్ ద్రావణమునకు క్యూప్రస్ హాలైడ్ (క్లోమైడ్లు మరియు బ్రోమైడ్లు)లతో కలిపినపుడు అరైల్ హాలైడ్లు తయారగును. ఈ చర్యనే సాండ్ మేయర్ చర్య అంటారు.

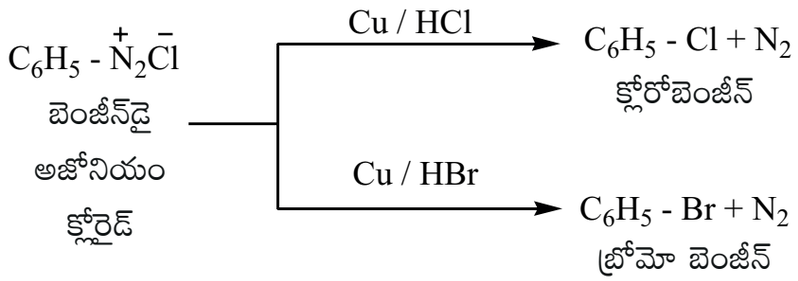
డైఅజోనియం లవణాలను క్యూప్రస్ సయనైడ్‌తో చర్యనొందించినపుడు, సయనోబెంజీన్ తయారగును.



ఆ) గాటర్‌మాన్ చర్య (Gattermann reaction)

హైడ్రో క్లోరిక్ లేదా హైడ్రో బోరిక్ ఆమ్లము మరియు రాగి పొడరును ఉపయోగించి ప్రభావవంతముగా జెంజీన్‌డైఅజోనియం క్లోరైడును క్లోరో లేదా బ్రోమో అరేనులుగా మార్చవచ్చును. ఈ చర్యను గాటర్‌మాన్ చర్య అంటారు.

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 226 20/03/2022 11:49:00



సాండ్‌మేయర్ చర్యలో ఉత్పన్నాలు దిగుమతి గాటర్‌మన్ చర్యలో కంటే ఎక్కువ.

3) అయోడిన్‌తో ప్రతిక్షేపణ (Replacement by iodine)

బెంజీన్ డైఅజోనియం క్లోరైడ్ జల ద్రావణాన్ని KI తో వేడిచేసినప్పుడు ఐడో బెంజీన్ తయారగును.

$$C_6H_5 - \overset{+}{N}_2\,Cl^- + KI \rightarrow \quad C_6H_5I \quad + KCl + N_2$$

బెంజీన్ డై అజోనియం క్లోరైడ్ అయెడో బెంజీన్

4) ఫ్లోరిన్‌తో ప్రతిక్షేపణ [Replacement of fluorine (Baltz – schiemann reaction)]

బెంజీన్‌డైఅజోనియం క్లోరైడ్‌ను ఫ్లోరోబోరిక్ ఆమ్లముతో చర్యజరిపితే బెంజీన్ డైఅజోనియంటెట్రా ఫ్లోరో బోరేట్ అవక్షేపము ఏర్పడుతుంది. దీనిని వేడిచేసినపుడు విచ్ఛిత్తి చెంది ఫ్లోరోబెంజీన్‌ను ఇచ్చును.

$$C_6H_5 - \overset{+}{N}_2\overset{-}{Cl} + HBF_4 \longrightarrow C_6H_5 - \overset{+}{N}_2\overset{-}{BF_4} \xrightarrow{\Delta} C_6H_5 - F + BF_3 + N_2$$

ఫ్లోరో బోరిక్‌ఆమ్లం — బెంజీన్‌డైఅజోనియం ఫ్లోరోబోరేట్ — ఫ్లోరోబెంజీన్

5) హైడ్రాక్సిల్ సమూహముతో ప్రతిక్షేపణ (Replacement by hydroxyl group)

బెంజీన్‌డైఅజోనియం క్లోరైడ్ ద్రావణాన్ని అధిక పరిమాణము గల వేడి నీటికి నిదానముగా కలిపినపుడు ఫీనాల్‌ను పొందవచ్చును.

$$C_6H_5 - N_2Cl + H_2O \xrightarrow[283\,K]{\Delta} C_6H_5 - OH + N_2 + HCl$$

ఫీనాల్

6) నైట్రో సమూహముతో ప్రతిక్షేపణ (Replacement by nitrogroup)

డైఅజోనియం ఫ్లోరో బోరేట్‌ను సోడియం నైట్రైట్ జల ద్రావణముతో కాపర్ సమక్షములో వేడిచేస్తే డైఅజోనియం సమూహం $-NO_2$ సమూహముచే ప్రతిక్షేపితమగును.

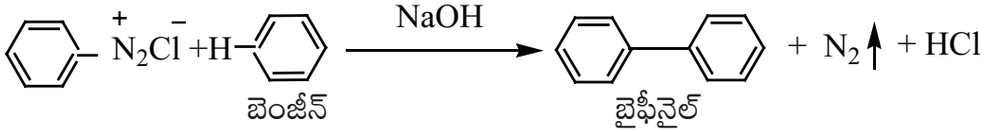
$$C_6H_5 - \overset{+}{N}_2\overset{-}{Cl} + HBF_4 \longrightarrow C_6H_5 - \overset{+}{N}_2\overset{-}{BF_4} \xrightarrow[Cu,\ \Delta]{NaNO_2} C_6H_5 - NO_2 + N_2 + NaBF_4$$

ఫ్లోరో బోరిక్ ఆమ్లం — నైట్రో బెంజీన్

7) అరైల్ సమూహముతో ప్రతిక్షేపణ [Replacement by aryl group (Gomberg reaction)]

సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ సమక్షములో బెంజీన్‌డై అజోనియం క్లోరైడ్ బెంజీన్‌తో చర్య జరిపి బైఫీనైల్‌ను ఇచ్చును. ఈ చర్యను గామ్‌బర్గ్ చర్య అంటారు.

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 227 20/03/2022 11:49:00



8) కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల సమూహముతో ప్రతిక్షేపణ (Replacement by carboxylic acid group)

డైఅజోనియం ఫ్లోరో బోరేట్‌ను అసిటిక్ ఆమ్లముతో వేడిచేసినపుడు బెంజోయిక్ ఆమ్లం తయారగును. ఈ చర్యను అలిఫాటిక్ కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లమును ఆరో మాటిక్ కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లముగా మార్చుటకు వాడుదురు.

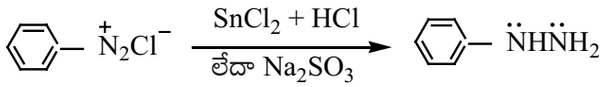
$$C_6H_5 - N_2BF_4 + CH_3 - COOH \longrightarrow C_6H_5 - COOH + BF_3 + CH_3F + N_2$$

డైఅజోనియం ఫ్లోరో బోరేట్ — బెంజోయిక్ ఆమ్లం

B. డయజో సమూహాన్ని యధాతథంగా ఉంచు చర్యలు:

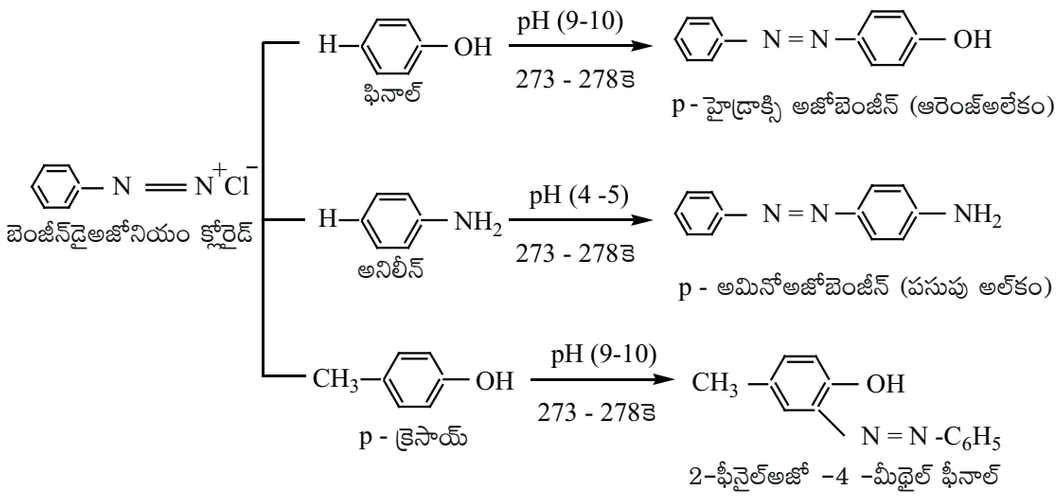
9) హైడ్రోజైన్లతో క్షయీకరణము (Reduction to hydrazines)

$SnCl_2$ / HCl; Zn పొడి CH_3COOH, సోడియం హైడ్రో సల్ఫైట్, సోడియం సల్ఫైట్ వంటి క్షయీకరణులు బెంజీన్ డైఅజోనియం క్లోరైడును ఫీనైల్ హైడ్రాజైన్‌గా క్షయీకరించును.



10) యుగ్మ చర్యలు (Coupling reactions)

బెంజీన్‌డైఅజోనియం క్లోరైడ్ ఎలక్ట్రాన్లు అధికముగా ఆరోమాటిక్ సమ్మేళనాలైన ఫీనాల్, అనిలిన్‌తో చర్యనొంది ప్రకాశవంతమైన రంగు గల అజో సమ్మేళనాలను ఏర్పరచును. సాధారణముగా వలయములోని పారాస్థానములో జరుగును. పారా స్థానము ఆక్రమించబడి యున్నచో యుగళీకరణము ఆర్థోస్థానములో జరుగును. $-N_2^+Cl^-$ సమూహమునకు పారా స్థానములో ఎలక్ట్రాన్‌లను దానం చేయు సమూహము ఉన్నచో యుగళీకరణము జరుగు అవకాశం ఎక్కువగా ఉండును. ఇది ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్య అగును.



హాలోజీకరణం నేరుగా చేసి ఎరైల్ ఫ్లోరైడులను, అయోడైడులను తయారుచేయలేం. క్లోరోబెంజీన్‌ను CN^- తో న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్య ద్వారా నేరుగా సయనో బెంజీన్‌గా మార్చలేము. హాలైడ్ సమూహము సయనో సమూహము, $-OH, NO_2$ మొదలగు వానిని ప్రవేశపెట్టినపుడు బెంజీన్‌డైఅజోనియం క్లోరైడ్ ఒక మంచి మధ్యస్థ సమ్మేళనముగా మారును. డైఅజోనియం లవణాల యుగళీకరణము ద్వారా లభించే డైఅజో

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 228 20/03/2022 11:49:01

సమ్మేళనాలు రంగులుగా ఉండుట వలన అద్దకములుగా వీటిని వాడుదురు.

13.4 సయనైడ్లు మరియు ఐసోసయనైడ్లు (CYANIDES AND ISOCYANIDES)

13.4.1 పరిచయం (Introduction)

ఇవి హైడ్రోసయనైక్ ఆమ్లము (HCN) యొక్క ఉత్పన్నాలు, మరియు ఇవి రెండు టాటోమెరిక్ రూపములో లభ్యమగును.



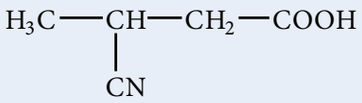
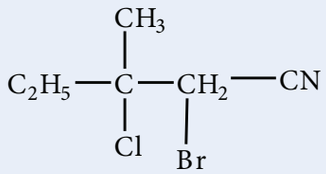
రెండు రకములైన ఆల్కైల్ ఉత్పన్నాలు లభ్యమగును. హైడ్రోజన్ సయనైడ్ నందు గల H పరమాణువును ఆల్కైల్ సమూహముచే భర్తీచేయడం వలన ఉత్పన్నమగు వాటిని ఆల్కైల్ సయనైడ్లు అంటారు. (R-C ≡ N). మరియు H పరమాణువును ఆల్కైల్ ఐసో సమూహముచే భర్తీ చేయడం వలన ఉత్పన్నమగు వాటిని ఆల్కైల్ సయనైడ్లను "అరీన్ కార్బోనైట్రైల్" అనియూ వ్యవహరింతురు. (R-N ≡ C)

IUPAC నామకరణములో అల్కైల్ సయనైడ్లను ఆల్కేన్‌నైట్రేట్‌లలని అరైల్‌సయనైడ్లను అరీన్‌కార్బోనైట్రైల్ అని చెప్పబడును.

పట్టిక: సయనైడ్ల నామీకరణము (Nomenclature of cyanides)

సమ్మేళనము (సాధారణ నామము, అణు సూత్రము, IUPAC నామము)	IUPAC నామము			
	ఉపసర్గ స్థాన సంఖ్య	మూలపదం	ప్రాథమిక అనుసర్గ	ద్వితీయ అనుసర్గ
అసిటో నైట్రైల్ CH_3-CN ఈథేన్ నైట్రైల్	–	ఈథ్	ఏన్	నైట్రైల్
ప్రొపియోనో నైట్రైల్ CH_3CH_2-CN ప్రొపేన్ నైట్రైల్	–	ప్రొప్	ఏన్	నైట్రైల్
బ్యుటిరో నైట్రైల్ $CH_3CH_2CH_2$-CN బ్యూటేన్ నైట్రైల్	–	బ్యూట్	ఏన్	నైట్రైల్
ఐసో బ్యూటిరో నైట్రైల్ CH_3-CH(-CH_3)-CN 2– మిథైల్ ప్రొపేన్ నైట్రైల్	2– మిథైల్	ప్రొప్	ఏన్	నైట్రైల్
బెంజో నైట్రైల్ C_6H_5-CN బెంజీన్ కార్బో నైట్రైల్	–	బెంజీన్	కార్బో	నైట్రైల్

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 229 20/03/2022 11:49:02

 3 సయనో బ్యుటనోయిక్ ఆమ్లం	3– సయనో	బ్యూట్	ఏన్	ఓయిక్ ఆమ్లం
 2– బ్రోమో, 3– క్లోరో, 3– మిథైల్ పెంటేన్ నైట్రైల్	2– బ్రోమో, 3– క్లోరో, 3– మెథైల్	పెంట్	ఏన్	నైట్రైల్

13.4.2 సయనైడ్ల తయారీ విధానాలు (Methods of preparation of cyanides)

1. ఆల్కైల్ హాలైడ్ల నుండి (From alkyl halides)

NaCN లేదా KCN ద్రావణాలతో ఆల్కైల్ హాలైడ్లను కలిపినప్పుడు ఆల్కైల్ సయనైడ్లు తయారగును. ఈ చర్య నందు క్రొత్తగా కార్బన్ – కార్బన్ బంధము ఏర్పడును.

ఉదాహరణ:

$$KCN + CH_3CH_2 - Br \longrightarrow CH_3CH_2 - CN + KBr$$

ఈథైల్ బ్రోమైడ్ → ప్రొపేన్ నైట్రైల్

అరైల్ సయనైడ్లను ఈ పద్ధతిలో తయారు చేయలేము, ఎందుకనగా వీటికి న్యూక్లియోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలో పాల్గొను చర్యశీలత తక్కువ. అరైల్ సయనైడ్లను సాండ్ మేయర్ చర్యను ఉపయోగించి తయారు చేయవచ్చు.

2. ప్రాథమిక అమైడ్లు మరియు ఆల్డాక్సైమ్లను P_2O_5 తో నిర్జలీకరించుట ద్వారా ఆల్కైల్ సయనైడ్లను తయారుచేయవచ్చును. (By dehydration of primary amides and aldoximes with P_2O_5)

ఉదాహరణ:

$$CH_3 - CONH_2 \xrightarrow[-H_2O]{P_2O_5} CH_3 - CN$$

అసిటామైడ్ → ఈథేన్ నైట్రైల్

$$CH_3 - CH{=}NOH \xrightarrow[-H_2O]{P_2O_5} CH_3 - CN$$

అసిటాల్డాక్సైమ్ → ఈథేన్ నైట్రైల్

3. అమ్మోనియం కార్బోక్సిలేట్లను P_2O_5 తో నిర్జలీకరించుట ద్వారా ఆల్కైల్ సయనైడ్లను తయారుచేయవచ్చును. (By dehydration of ammonium carboxylates with P_2O_5)

$$CH_3 - COONH_4 \xrightarrow[\Delta]{P_2O_5} CH_3 - CN + 2H_2O$$

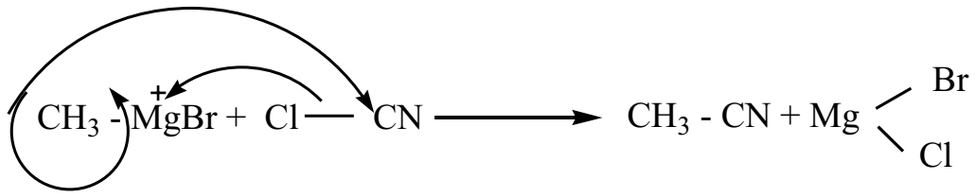
అమ్మోనియం అసిటేట్ → ఈథేన్ నైట్రైల్

ఈ పద్ధతి భారీగా ఆల్కైల్ సయనైడ్ల తయారీకి తగినది.

4. గ్రిగ్నార్డ్ కారకము నుండి:

మిథైల్ మెగ్నీషియం బ్రోమైడును సయనోజన్ క్లోరైడ్ (Cl - CN) తో చర్యనొందించినపుడు ఈథేన్ నైట్రైల్ ఏర్పడును.

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 230 20/03/2022 11:49:03



మిథైల్ మెగ్నీషియం బ్రోమైడ్ ఈథేన్ నైట్రైల్

13.4.3 సయనైడ్ల ధర్మాలు (Properties Of Cyanides)

భౌతిక ధర్మాలు:

దిగువ స్థాయి సయనైడ్లు (C_{14} వరకు) రంగులేని, సువాసన గల ద్రవాలు. ఎగువ స్థాయి సయనైడ్లు స్ఫటికములు, ఇవి నీటిలో ఒక మోస్తరు కరుగును, కానీ సేంద్రియ ద్రావణులలో సులభంగా కరుగును. ఇవి విషపూరితములు.

సాదృశ్య అసిటీన్ల కంటే వీనికి మరుగు స్థానము ఎక్కువ ఎందుకనగా వీనికి ద్విధ్రువ భ్రామకము ఎక్కువ.

13.4.4 రసాయన ధర్మాలు (Chemical properties)

1. జల విశ్లేషణ (Hydrolysis)

ఆల్కలీలు లేదా సజల ఖనిజ ఆమ్లములతో సయనైడ్లను మరిగించినపుడు జల విశ్లేషణం జరిగి కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లములను ఏర్పరచును.

ఉదాహరణ:

$$CH_3 - CN + H_2O \xrightarrow[\text{పాక్షిక జలవిశ్లేషణ}]{H_2O_2 / OH^-} CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - NH_2 \xrightarrow[\text{సంపూర్ణ జల విశ్లేషణం}]{2H_2O / H+} CH_3 - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - OH$$

ఈథేన్ నైట్రైల్ అసిటామైడ్ అసిటిక్ ఆమ్లం

2. క్షయీకరణము (Reduction)

$LiAlH_4$ లేదా Ni / H_2 లతో ఆల్కైల్ సయనైడ్లు క్షయీకరణముకు లోనయి ప్రాథమిక అమైన్లను ఇచ్చును.

$$CH_3 - CN + 2H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3 - CH_2 - NH_2$$

ఈథేన్ నైట్రైల్ ఈథేనమైన్

3. సాంద్రీకరణ చర్య (Condensation reaction)

a) తోర్ప్ నైట్రైల్ సాంద్రీకరణము (Thorpe nitrile condensation)

సోడియం సమక్షములో రెండు అణువుల ఆల్కైల్ నైట్రైల్లు (α–H పరమాణువులు కలిగినవి) స్వీయ సాంద్రీకరణము నొంది ఇమినో నైట్రైల్ను ఏర్పరచును.

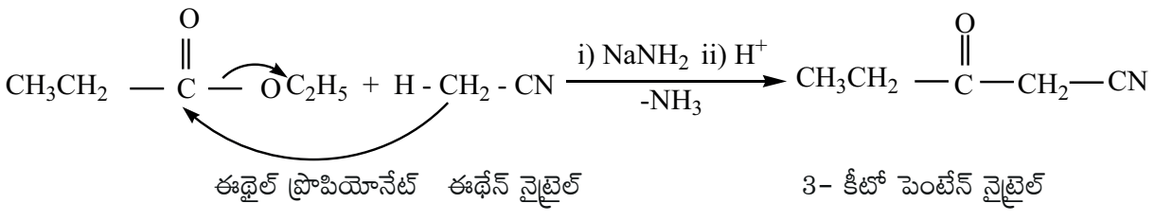
$$CH_3CH_2 - C \equiv N + \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH_2} - CN \xrightarrow[\text{ఈథర్}]{Na} CH_3CH_2 - \overset{\overset{\cdot\cdot NH}{\|}}{C} - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CN$$

ప్రొపేన్ నైట్రైల్

3 – ఇమినో – 2 – మిథైల్ పెంటేన్ నైట్రైల్

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 231 20/03/2022 11:49:04

b) α- హైడ్రోజన్‌ను కలిగిన నైట్రైల్‌లు ఈథర్‌లోని సోడామైడ్ సమక్షములో ఎస్టర్లలతో సాంద్రీకరణమునకు లోనయి కీటో నైట్రైల్‌లను ఏర్పరచును. ఈ చర్యను 'లీవిన్ మరియు హాసర్' అసటీలీకరణము అందురు. ఈ చర్యలో ఈథాక్సీ (OC_2H_5) సమూహము మీథైల్ నైట్రైల్ (- CH_2CN) సమూహముచే భర్తీ చేయబడుటను సైనో మిథైలీకరణము అందురు.



13.4.5 ఆల్కైల్ ఐసో సయనైడ్లు (కార్బైల్ అమైన్లు) [Alkyl Isocyanides (Carbylamines)]

నామకరణము (Nomenclature of isocyanides)

వీటిని సాధారణముగా ఆల్కైల్ సయనైడ్లు అని పిలుతురు. IUPAC వ్యవస్థ ప్రకారం వీటిని ఆల్కైల్ – కార్బైల్ అమైన్లు అని పిలువబడును.

పట్టిక: ఆల్కైల్ ఐసో సయనైడ్ల నామకరణము (Nomenclature of alkylisocyanides)

నిర్మాణ సూత్రము	సాధారణ నామము	IUPAC నామము
CH_3 — NC	మిథైల్ ఐసో సయనైడ్	మిథైల్ కార్బైల్ అమైన్
CH_3CH_2 — NC	ఇథైల్ ఐసో సయనైడ్	ఈథైల్ కార్బైల్ అమైన్
$CH_3CH_2CH_2$ — NC	ప్రొపైల్ ఐసో సయనైడ్	ప్రొపైల్ కార్బైల్ అమైన్
C_6H_5 — NC	ఫీనైల్ ఐసో సయనైడ్	ఫీనైల్ కార్బైల్ అమైన్

13.4.6 ఐసో సైయనైడ్ల తయారీ పద్ధతులు (Methods of preparation of isocyanides)

1. ప్రాథమిక అమైన్ల నుండి (కార్బైల్ అమైన్ చర్య) [From primary amines (carbylamines reaction)]

ఆరోమాటిక్, అలిఫాటిక్ అమైన్లు KOH సమక్షములో $CHCl_3$ తో చర్యనొందినపుడు కార్బైల్ అమైన్లు తయారగును.

$$\underset{\text{మిథైల్ అమైన్}}{CH_3—NH_2} + CHCl_3 + 3KOH \longrightarrow \underset{\text{మిథైల్ ఐసో సయనైడ్}}{CH_3 — N \rightleftharpoons C} + 3KCl + 3H_2O$$

$$\underset{\text{అనిలిన్}}{C_6H_5—NH_2} + CH.Cl_3 + 3KOH \longrightarrow \underset{\text{ఫీనైల్ ఐసో సయనైడ్}}{C_6H_5 — N \rightleftharpoons C} + 3KCl + 3H_2O$$

2. ఆల్కైల్ హాలైడ్ల నుండి (From alkyl halides)

AgCN యొక్క ఎథనోలిక్ ద్రావణంతో ఈథైల్ బ్రోమైడ్‌ను వేడి చేసినపుడు ప్రధాన ఉత్పన్నంగా ఈథైల్

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 232 20/03/2022 11:49:05

ఐసోసయనైడ్ మరియు చిన్న (minor) ఉత్పన్నంగా ఈథైల్ సయనైడు ఏర్పడును.

$$\underset{\text{ఈథైల్ బ్రోమైడ్}}{CH_3CH_2 - Br} + AgCN \xrightarrow[\text{వేడి}]{C_2H_5OH} \underset{\text{ఈథైల్ ఐసోసయనైడ్}}{CH_3CH_2 - NC} + AgBr$$

3. N – ఆల్కైల్ ఫార్మామైడ్ నుండి $POCl_3$ (N – alkyl formamide). N – ఆల్కైల్ ఫార్మామైడ్ $POCl_3$ తో పిరిడిన్ సమక్షములో చర్య జరిపి మిథైల్ ఐసోసయనైడ్‌ను ఏర్పరచును.

$$CH_3 - NH - \overset{\overset{O}{\|}}{C} - H \xrightarrow[\text{పిరిడిన్}]{POCl_3} CH_3 - N \equiv C + H_2O$$

13.4.7 ఐసో సయనైడ్ల ధర్మములు (Properties of isocyanides)

భౌతిక ధర్మాలు:

- ఇవి రంగులేని, దుర్వాసన గల, భాష్పశీల ద్రవాలు మరియు సయనైడ్ల కన్నా విషపూరితమైనవి.
- ఇవి నీటిలో స్వల్పంగా కరుగును కానీ సేంద్రియ ద్రావణులలో పూర్తిగా కరుగును.
- ఆల్కైల్ సయనైడ్ల కన్నా వీనికి ధ్రువత్వం తక్కువ కాబట్టి వీనికి కరుగు, మరుగు స్థానాలు సయనైడ్ల కన్నా తక్కువ.

13.4.8 రసాయన ధర్మాలు (Chemical properties)

1) **జల విశ్లేషణ:** ఆల్కలీలతో ఆల్కైల్ ఐసో సయనైడ్లు జల విశ్లేషణం చెందవు. కాని సజల ఖనిజ ఆమ్లాలతో జలవిశ్లేషణము నొంది ప్రాథమిక అమైన్లు మరియు ఫార్మిక్ ఆమ్లములను ఇచ్చును.

$$\underset{\text{మిథైల్ ఐసో సయనైడ్}}{CH_3 - NC} + 2H_2O \xrightarrow{\text{ఆమ్లం}} \underset{\text{మిథైల్ అమైన్}}{CH_3 - NH_2} + \underset{\text{ఫార్మిక్ ఆమ్లం}}{HCOOH}$$

2. **క్షయీకరణం:** నవజాత హైడ్రోజన్‌తో లేక ఉత్ప్రేరకము ద్వారా క్షయీకరణము చెందించినచో ద్వితీయ అమైన్లను ఇచ్చును.

$$\underset{\text{మిథైల్ ఐసో సయనైడ్}}{CH_3 - NC} + 4[H] \xrightarrow[\text{లేదా } Ni / H_2]{Na / C_2H_5OH} \underset{\text{డై మిథైల్ అమైన్}}{CH_3 - NH - CH_3}$$

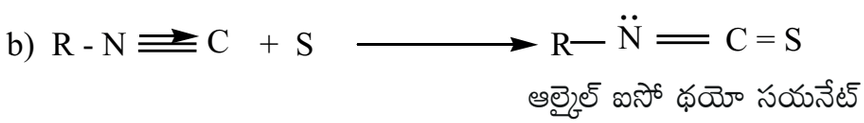
3. **ఐసో మెరిసేషన్:** 250 °C వద్ద ఆల్కైల్ ఐసో సయనైడ్లను వేడి చేసినపుడు, అవి అధిక స్థిరత్వము గల ఐసోమెరిక్ సయనైడ్లుగా మారును.

$$\underset{\text{మిథైల్ ఐసో సయనైడ్}}{CH_3 - N \equiv C} \xrightarrow[250^\circ C]{\text{వేడి}} \underset{\text{మిథైల్ సయనైడ్}}{CH_3 - C \equiv N:}$$

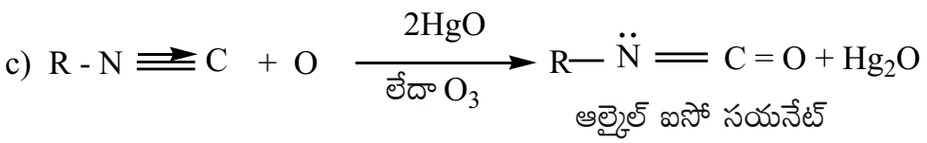
4. **సంకలన చర్య (Addition reaction)**: హాలోజన్, సల్ఫర్ మరియు ఆక్సిజన్‌లతో ఆల్కైల్ ఐసో సయనైడ్లు సంకలనం (addition) జరిగి సంబంధిత సంకలన సమ్మేళనములను ఏర్పరచును.

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 233 20/03/2022 11:49:05





ఆల్కైల్ ఐసో థయో సయనేట్



ఆల్కైల్ ఐసో సయనేట్

13.4.9 సేంద్రియ నత్రజని సమ్మేళనాలు ఉపయోగము (Uses of organic nitrogen compounds)

నైట్రో ఆల్కేనులు (nitroalkanes)

1. కార్లలో నైట్రో ఈథేన్‌ను ఇంధనముగా వాడుదురు.
2. క్లోరో పిక్రిన్ (Chloropicrin) (CCl_3NO_2) ను కీటకనాశినిగా వాడుదురు.
3. నైట్రో ఈథేన్ ఇంధనములో కలుపు పదార్థములుగా మరియు ప్రేలుడు పదార్థానికి ముందు వ్యవస్థగా (precursor) ఉపయోగించబడుతుంది. పాలిమర్లు, సెల్యులోజ్, ఎస్టర్, సింథటిక్ (సంశ్లేషిత) రబ్బర్‌లు మరియు అద్దకాలకు మంచి ద్రావణిగా ఉపయోగింతురు.
4. ఆల్కహాల్‌యుత ఈథైల్ నైట్రైట్ యొక్క 4% ద్రావణాన్ని తీపి సారా నైట్రి (sweet spirit of nitre) గా పిలుతురు మరియు దీనిని మూత్ర విసర్జక కారణి (diuretic) గా వాడుదురు.

నైట్రో బెంజీన్ (nitrobenzene)

1. మోటర్లు మరియు యంత్రాలలో కందెన, నూనెలు తయారగుటకు నైట్రో బెంజీన్‌ను వాడుదురు.
2. అద్దకాలు, మందులు, కీటకనాశినిగా (pesticides), సంశ్లేషిత (synthetic) రబ్బరు, అనిలిన్ మరియు ప్రేలుడు పదార్థాలైన TNT, TNB వంటివాటి తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

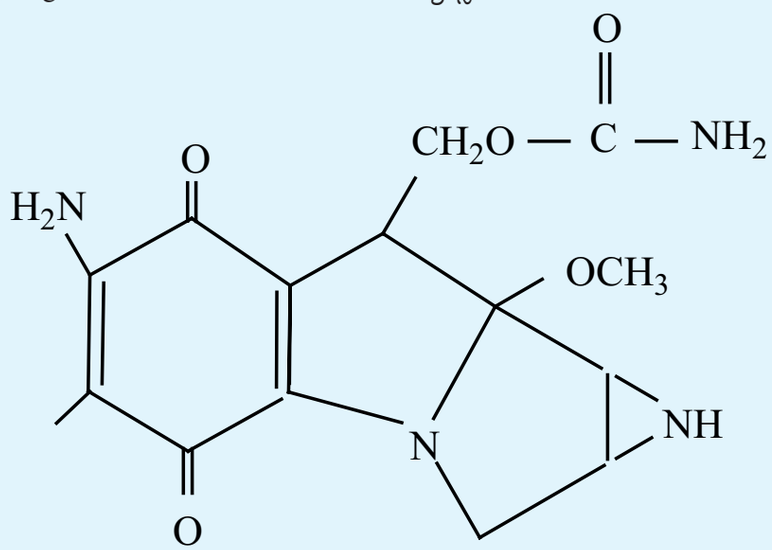
సయనైడ్లు మరియు ఐసో సయనైడ్లు (cyanides and isocyanides)

1. పెద్ద మొత్తంలో సమ్మేళనాలైన ఆమ్లాలు, అమైడ్లు, ఎస్టర్లు, అమైన్ మొదలగు వాని సేంద్రియ సంశ్లేషణ లో ఆల్కైల్ సయనైడ్లను ముఖ్యమైన మధ్యవర్తులుగా ఉపయోగిస్తారు.
2. వస్త్ర పరిశ్రమలలో నైట్రైల్ రబ్బర్ల తయారీకి నైట్రైల్‌లను వాడుదురు మరియు సుగంధ ద్రవ్య పరిశ్రమలలో ద్రావణిగా వాడుదురు.

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 234 20/03/2022 11:49:06

క్యాన్సర్ మందు

కడుపు మరియు పెద్దప్రేగు క్యాన్సర్ చికిత్సలో మైట్రో మైసిన్ (Mitomycin C) ను క్యాన్సస్ విరుద్ధ కారకముగా వాడబడుతున్నది. ఇది ఒక అజిరిడిన్ (aziridine) వలయం కలది. అజిరిడిన్ (ప్రమేయ సమూహము) DNA తో కలిసి మందు అథోకరణము (Degradation) చెందించుట వలన క్యాన్సర్ కణములు నశించును.



మైటోమైసిన్

మూల్యాంకనము:

సరియైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకొనుము:

1. ఈ క్రింది వానిలో నైట్రో బెంజీన్‌ను అనిలిన్‌గా మార్చుటకు వాడు కారకము ఏది?

   అ) Sn / HCl ఆ) ZnHg / NaOH ఇ) Zn/NH_4Cl ఈ) అన్నియూ

2. అనిలిన్‌ను తయారు చేయలేని పద్ధతి

   అ) Br_2 / NaOH తో బెంజామైడును అథోకరణం (degradation) చేయుట

   ఆ) థ్సాలమైడ్ యొక్క పొటాషియం లవణమును క్లోరో బెంజీన్‌తో చర్యనొందించిన తర్వాత NaOH జల ద్రావణంతో జల విశ్లేషణము చేయుట

   ఇ) నైట్రో బెంజీన్‌ను $LiAlH_4$ తో క్షయీకరించుట

   ఈ) నైట్రో బెంజీన్‌ను Sn / HCl తో క్షయీకరించుట

3. ఈ క్రింది వానిలో హాఫ్‌మన్ – బ్రోమమైడ్ చర్యకు లోను కానిది.

   అ) $CH_3CONHCH_3$ ఆ) $CH_3CH_2CONH_2$

   ఇ) CH_3CONH_2 ఈ) $C_6H_5CONH_2$

4. నిర్ధారణ: అసిటామైడ్, KOH మరియు బ్రోమిన్‌లతో చర్యనొంది ఆసిటిక్ ఆమ్లమును ఇచ్చును.

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 235 20/03/2022 11:49:07

కారణం: అసిటామైడ్ జల విశ్లేషణను బ్రోమిన్ ఉత్ప్రేరణ చేయును.

అ) నిర్ధారణ మరియు కారణం రెండూ సరియైనవి, కారణము నిర్ధారణకు సరియైన వివరణను ఇచ్చును.

ఆ) నిర్ధారణ మరియు కారణము రెండూ సరియైనవి, కానీ కారణము నిర్ధారణకు సరియైన వివరణ కాదు.

ఇ) నిర్ధారణ సరియైనది కారణము తప్పు

ఈ) నిర్ధారణ, కారణము రెండూ తప్పు

5. $CH_3CH_2Br \xrightarrow[\Delta]{\text{జ.ద్రా NaOH}} A \xrightarrow[\Delta]{KMnO_4/H^+} B \xrightarrow[\Delta]{NH_3} C \xrightarrow{Br_2/NaOH} D$ లో 'D' అనునది

అ) బ్రోమో మీథేన్ ఆ) α - బ్రోమో సోడియం అసిటేట్

ఇ) మీథేన్ అమైన్ ఈ) అసిటామైడ్

6. ఈ క్రింది నత్రజని సమ్మేళనాలలో నైట్రస్ ఆమ్లముతో చర్యనొందనిది ఏది?

అ) $CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}NO_2$ ఆ) $(CH_3)_2CH\text{-}CH_2NO_2$

ఇ) $(CH_3)_3C\,NO_2$ ఈ) $CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH(CH_3)-NO_2$

7. అనిలిన్ + బెంజైల్ క్లోరైడ్ $\xrightarrow{NaOH} C_6H_5\text{-}NH\text{-}COC_6H_5$ ఈ చర్యను ఎలా పిలుస్తారు

అ) ఫ్రీడల్ – క్రాఫ్ట్ చర్య ఆ) HVZ చర్య

ఇ) స్కాటన్ – బౌమన్ చర్య ఈ) పైవేవీ కాదు

8. అల్డీహైడు ప్రాథమిక అమైన్లతో చర్చ జరిపితే ఏర్పడు క్రియాజనితము ఏది (NEET)

అ) కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం ఆ) ఆరోమాటిక్ ఆమ్లం

ఇ) స్చిఫ్స్ క్షారము ఈ) కీటోన్

9. క్రింది చర్యలలో సరికానిది

అ) $CH_3CH_2NH_2 \xrightarrow{HNO_2} CH_3CH_2OH + N_2$

ఆ) $(CH_3)_2N$-C$_6$H$_4$ $\xrightarrow{NaNO_2/HCl}$ $(CH_3)_2N$-C$_6$H$_4$-N = NCl

ఇ) $CH_3CONH_2 \xrightarrow{Br_2/NaOH} CH_3NH_2$ ఈ) పైవేవీ కాదు

10. అనిలిన్ అసిటిక్ ఏన్ హైడ్రైడ్‌తో చర్య జరిపినపుడు ఏర్పడు క్రియాజనితము

అ) o – అమినో అసిటో ఫీనోన్ ఆ) m-అమినో అసిటో ఫీనోన్

ఇ) p – అమినో అసిటో ఫీనోన్ ఈ) అసిటానిలైడ్

11. జల ద్రావణంలో మిథైల్ ప్రతిక్షేపిత అమైన్ల క్షార బలాల క్రమము

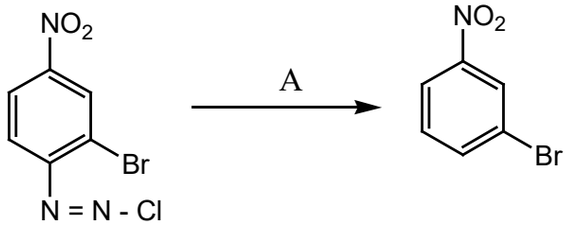
అ) $N(CH_3)_3 > N(CH_3)_2H > N(CH_3)H_2 > NH_3$

ఆ) $N(CH_3)H_2 > N(CH_3)_2H > N(CH_3)_3 > NH_3$

ఇ) $NH_3 > N(CH_3)H_2 > N(CH_3)_2H > N(CH_3)_3$

ఈ) $N(CH_3)_2H > N(CH_3)H_2 > N(CH_3)_3 > NH_3$

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 236 20/03/2022 11:49:09

12. 

అయితే 'A' అనునది (NEET)

అ) H_3PO_2 మరియు H_2O ఆ) H^+ / H_2O

ఇ) $HgSO_4 / H_2SO_4$ ఈ) Cu_2Cl_2

13. $C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Fe / Hcl} A \xrightarrow[273\,K]{NaNO_2 / HCl} B \xrightarrow[283\,K]{H_2O} C$ అయితే 'C' అనునది

అ) C_6H_5- OH ఆ) C_6H_5 - CH_2OH

ఇ) C_6H_5 - CHO ఈ) $C_6H_5NH_2$

14. $80\text{-}100^oC$ వద్ద నైట్రో బెంజీన్ గాఢ HNO_3 / H_2SO_4 తో చర్యజరిపి ఏర్పరచు క్రియాజనితము ఈ కింది వానిలో

అ) 1,4 – డై నైట్రో బెంజీన్ ఆ) 2,4,6 – ట్రై నైట్రో బెంజీన్

ఇ) 1,2 – డై నైట్రో బెంజీన్ ఈ) 1,3 – డై నైట్రో బెంజీన్

15. $C_5H_{13}N$, HNO_2 తో చర్యనొంది దృశ్య పరంగా క్రియాశీల సమ్మేళనమును ఇచ్చును. అయితే ఆ సమ్మేళనం

అ) పెంటేన్ – 1- అమైన్ ఆ) పెంటేన్ – 2- అమైన్

ఇ) N,N – డై మిథైల్ ప్రొపేన్ -2-అమైన్ ఈ) డై ఇథైల్ మిథైల్ అమైన్

16. ద్వితీయ నైట్రో ఆల్కేనులు నైట్రస్ ఆమ్లముతో చర్యనొంది ఏర్పరచు ద్రావణపు రంగు

అ) ఎరుపు ఆ) నీలి ఇ) పచ్చని ఈ) పసుపు

17. ఈ కింది అమైన్లలో అసటలీకరణం చెందనిది

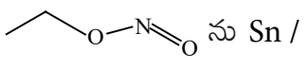
అ) t – బ్యూటైల్ అమైన్ ఆ) ఇథైల్ అమైన్

ఇ) డై ఇథైల్ అమైన్ ఈ) ట్రై ఇథైల్ అమైన్

18. ఈ క్రింది వానిలో అత్యధిక క్షారత్వము గలది?

అ) 2,4 – డై క్లోరో అనిలిన్ ఆ) 2,4 – డై మిథైల్ అనిలిన్

ఇ) 2,4 – డై నైట్రో అనిలిన్ ఈ) 2,4 – డై బ్రోమో అనిలిన్

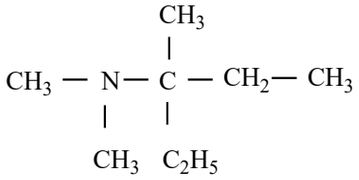
19.  ను Sn / HCl తో క్షయీకరించినచో ఏర్పడు సమ్మేళనాల జత

అ) ఎథనాల్, హైడ్రాక్సిల్ అమైన్ హైడ్రో క్లోరైడ్ ఆ) ఎథనాల్, అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్

ఇ) ఎథనాల్, NH_2OH ఈ) $C_3H_5NH_2$, H_2O

20. ఈ క్రింది అమైన్ IUPAC నామము

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 237 20/03/2022 11:49:12

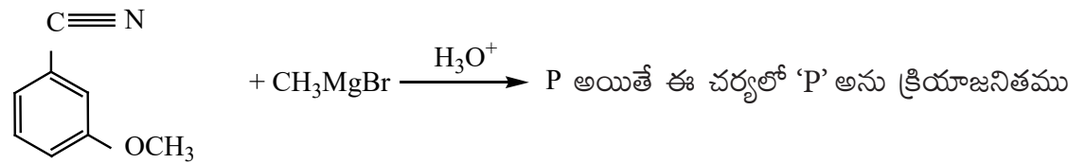


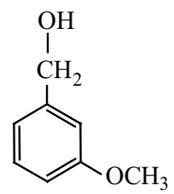
అ) 3 – బై మిథైల్ అమినో – 3 – మిథైల్ పెంటేన్

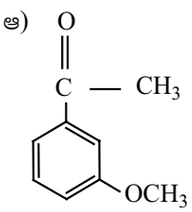
ఆ) 3 (N,N – ట్రై మిథైల్) – 3- అమైనో పెంటేన్

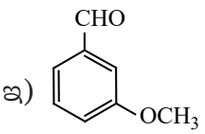
ఇ) 3 – N,N – ట్రై మిథైల్ పెంటానమైన్

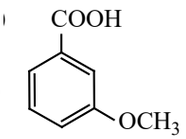
ఈ) N,N – డై మిథైల్ – 3- మిథైల్ పెంటేన్ - 3 అమైన్

21. 

అ) 

ఆ) 

ఇ) 

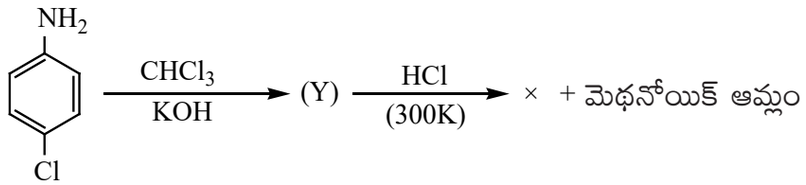
ఈ) 

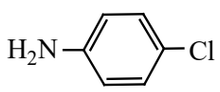
22. బెంజోయిక్ ఆమ్లం యొక్క అమ్మోనియం లవణమును P_2O_5 తో బలముగా వేడి చేసినపుడు ఏర్పడు పదార్థమును క్షయీకరణమునకు గురి చేసి తక్కువ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద $NaNO_2/HCl$ తో చర్యనొందిచిన ఏర్పడు తుది సమ్మేళనం

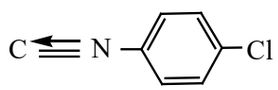
అ) బెంజీన్ డై అజోనియం క్లోరైడ్ ఆ) బెంజైల్ ఆల్కహాల్

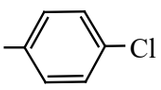
ఇ) ఫీనాల్ ఈ) నైట్రసో బెంజీన్

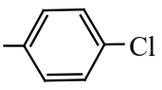
23. ఈ క్రింది క్రమము నందు X ను గుర్తించుము



అ) 

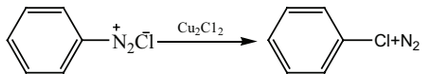
ఇ) 

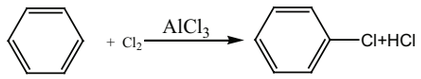
ఆ) 

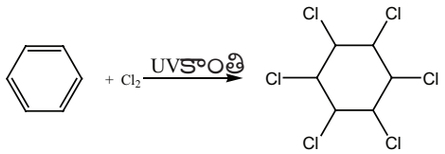
ఈ) 

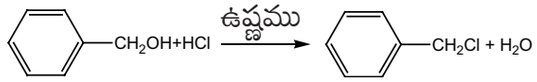
24. క్రింది వానిలో ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణతో సాగు చర్య

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 238 20/03/2022 11:49:12

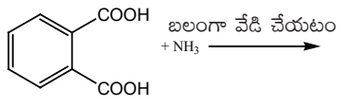
అ) 

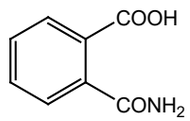
ఆ) 

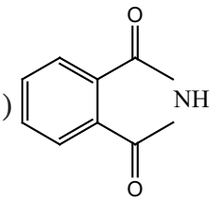
ఇ) 

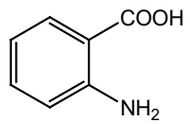
ఈ) 

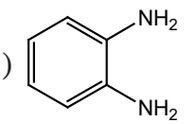
25. క్రింది చర్యలో ప్రధాన క్రియాజనితము



అ) 

ఆ) 

ఇ) 

ఈ) 

లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు (Short answer Questions)

1. $C_4H_9NO_2$ కు సాధ్యమగునన్ని అణు సాదృశ్యములను (isomers), వాని IUPAC నామములను వ్రాయుము.
2. CH_3NO_2 కు రెండు అణు సాదృశ్యములు కలవు. వాటిని నీవు ఎలా బేధపరిచెదవు?
3. ఈ క్రింది చర్యలలో ఏమి జరుగును?
   i. 2 – నైట్రో ప్రొపేన్‌ను HCl తో మరిగించినపుడు
   ii. బలమైన ఆమ్ల మాధ్యములో నైట్రో బెంజీన్ విద్యుద్విశ్లేష క్షయీకరణమునకు లోనయినపుడు.
   iii. Tert – బ్యూటైల్ అమైన్‌ను $KMnO_4$ తో ఆక్సీకరణం చెందినపుడు
   iv. అసిటోన్ ఆక్సైమ్‌ను ట్రై ఫ్లోరో పెరాక్సి అసిటిక్ ఆమ్లముతో ఆక్సీకరణము చెందించినపుడు
4. నైట్రో బెంజీన్‌ను ఈ క్రింది సమ్మేళనాలుగా ఎలా మార్చగలవు?
   i. 1,3,5 - ట్రై నైట్రో బెంజీన్
   ii. o మరియు p- నైట్రో ఫీనాల్
   iii. m – నైట్రో అనిలిన్
   iv. అజాక్సీ బెంజీన్
   v. హైడ్రజో బెంజీన్

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 239 20/03/2022 11:49:13

vi. N – ఫీనైల్ హైడ్రాక్సీలమైన్

vii. అనిలిన్

5. ఈ క్రింది చర్య క్రమములో A,B,C సమ్మేళనములను గుర్తించుము

i) $C_6H_5NO_2 \xrightarrow{Fe/HCl} A \xrightarrow[273\,K]{HNO_2} B \xrightarrow{C_6H_5OH} C$

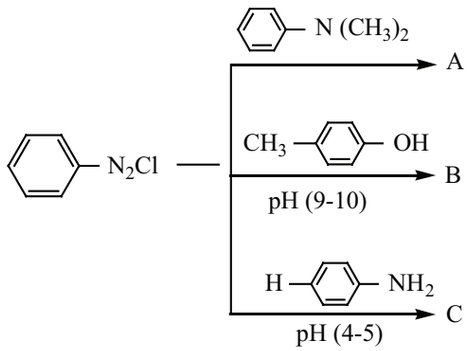
ii) $C_6H_5N_2Cl \xrightarrow{CuCN} A \xrightarrow{H_2O / H^+} B \xrightarrow{NH_3} C$

iii) $CH_3CH_2I \xrightarrow{NaCN} A \xrightarrow[\text{పాక్షిక జల విశ్లేషణం}]{OH^-} B \xrightarrow{NaOH + Br_2} C$

iv) $CH_3NH_2 \xrightarrow{CH_3\ Br} A \xrightarrow{CH_3COCl} B \xrightarrow{B_2H_6} C$

v) $C_6H_5NH_2 \xrightarrow[\text{పైరిడిన్}]{(CH_3CO)_2O} A \xrightarrow[H_2SO_4,\ 288\,K]{HNO_3} B \xrightarrow{H_2O / H^+} C$

vi)



vii) $CH_3CH_2NC \xrightarrow{HgO} A \xrightarrow{H_2O} B \xrightarrow[ii)H_2O]{i)NaNO_2 / HCl} C$

6. ఈ క్రింది వానిపై లఘు వ్యాఖ్య రాయుము.

i. హాఫ్‌మన్స్ బ్రోమైడ్ చర్య

ii. అమ్మోనాలసిస్ / అమ్మోనీకరణం

iii. గేబ్రియల్ థ్సాలిమైడ్ సంశ్లేషణ

iv. స్కాటన్–బౌమన్ చర్య

v. కార్బైల్ అమైన్ చర్య

vi. ఆవ నూనె చర్య

vii. యుగ్మ చర్య

viii. డై అజటీకరణం

ix. గాబ్రియల్ చర్య

7. ప్రాథమిక, ద్వితీయ మరియు తృతీయ అలిఫాటిక్ అమైన్లను నీవు ఎట్లు వేరు పరచెదవు?

8. క్రింది వానికి కారణములను రాయుము?

i. అనిలిన్ ఫ్రీడల్ క్రాఫ్ట్ చర్యకు లోనుకాదు

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 240 20/03/2022 11:49:13

ii. ఆరోమాటిక్ అమైన్ల యొక్క డై అజోనియం లవణము దాని అలీఫాటిక్ అమైన్ల కన్నా అధిక స్థిరత్వం కలిగినవి.

iii. అనిలిన్ యొక్క pK_b విలువ మిథైల్ అమైన్ కన్నా ఎక్కువ.

iv. ప్రాథమిక అమైన్ల సంశ్లేషణకు గాబ్రియల్ థ్సాలిమైడ్ సంశ్లేషణ తగినది.

v. ఇథైల్ అమైన్లు నీటిలో కరుగును, కాని అనిలిన్ కరగదు.

vi. అమైడ్ల కన్నా అమైన్లు అధిక క్షార స్వభావం గలవి.

vii. ఆరోమాటిక్ ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్యలలో అమైనో సమూహం o – మరియు p – స్థాన నిర్దేశకాలు అయినప్పటికీ అనిలిన్‌ను నత్రీకరణము చేయగా అధిక మొత్తంలో m – నైట్రో అనిలిన్‌ను ఇచ్చును.

9. క్రింది వానిని క్రమపరుచుము

i. నీటిలో ద్రావణీయత ఆధారంగా ఆరోహణ క్రమము, $C_6H_5NH_2$,$(C_2H_5)_2NH$,$C_2H_5NH_2$

ii. క్షార బలాల ఆధారంగా ఆరోహణ క్రమము

అ) అనిలిన్, p – టోలుడిన్ మరియు p – నైట్రో అనిలిన్

ఆ) $C_6H_5NH_2$, $C_6H_5NHCH_3$, $C_6H_5NH_2$, P- Cl- C_6H_4-NH_2

iii. వాయు ప్రావస్థలో క్షార బలాల ఆధారంగా అవరోహణ క్రమం

$(C_2H_5)NH_2$,$(C_2H_5)_2NH$,$\left(C_2H_5\right)_3N$ మరియు NH_3

iv. మరుగు స్థానాల ఆధారంగా ఆరోహణ క్రమం

C_2H_5OH, $(CH_3)_2NH$, $C_2H_5NH_2$

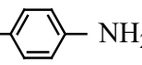
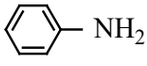
v. pK_b విలువల ఆధారంగా అవరోహణ క్రమం

$C_2H_5NH_2$, $C_6H_5NHCH_3$,$(C_2H_5)_2NH$ మరియు CH_3NH_2

vi. క్షార బలాల ఆధారంగా ఆరోహణ క్రమం

$C_6H_5NH_2$,$C_6H_5N(CH_3)_2$,$(C_2H_5)_2$ NH మరియు CH_3 NH_2

vii. క్షార బలాల ఆధారంగా అవరోహణ క్రమము

$CH_3CH_2NH_2$, O_2N  NH_2,  NH_2 , CH_3 - NH_2

10. ఈ క్రింది వాని నుండి ప్రొపేన్ –1అమైన్‌ను ఎలా తయారు చేయుదురు?

i) బ్యూటేన్ నైట్రైల్ ii) ప్రొపేన్ అమైడ్ ii) 1– నైట్రో ప్రొపేన్

11. A,B,C లను గుర్తించుము.

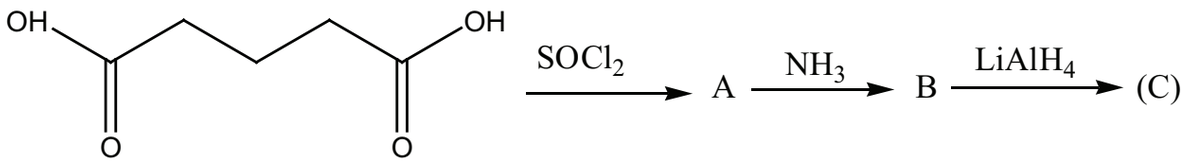
CH_3-NO_2 $\xrightarrow{Li\,AlH_4}$ A $\xrightarrow{2CH_3CH_2Br}$ B $\xrightarrow{H_2SO_4}$ C

12. డై ఇథైల్ అమైన్లను ఈ క్రింది సమ్మేళనాలుగా ఎట్లు మార్చుదువు

i) N, N – డై ఇథైల్ అమైడ్ ii) N – నైట్రోసో, డై ఇథైల్ అమైన్

13. A,B,C లను గుర్తించుము

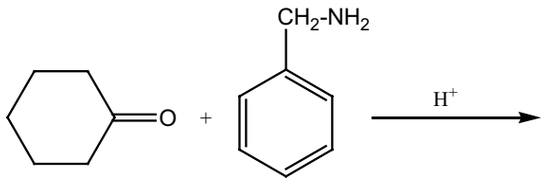
06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 241 20/03/2022 11:49:15



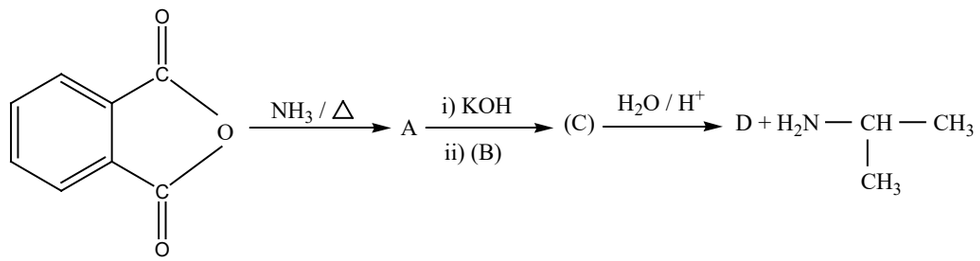
14. A ను గుర్తించుము

అనిలిన్ + బెంజాల్డీ హైడ్ $\rightarrow$ A

15. ఈ క్రింది చర్యను పూరించుము

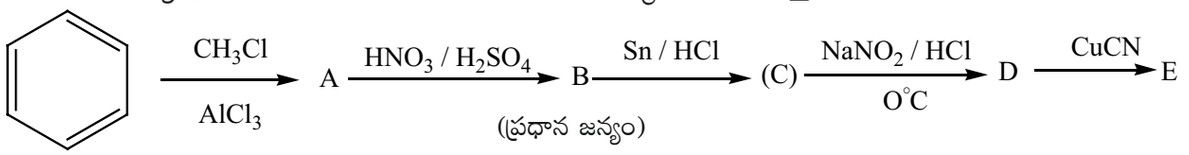


16. ఈ క్రింది చర్యలో A,B,C మరియు D లను ఊహించుము / కనుగొనుము



17. ఒక డై బ్రోమో ఉత్పన్నం 'A' ను KCN తో చర్యనొందించి తర్వాత ఆమ్ల జల విశ్లేషణం జరిపి వేడి చేసినపుడు మోనో బేసిక్ ఆమ్లం (B) తో పాటు CO_2 వాయువును వెలువరించును. (B) ను ద్రవ అమ్మోనియా తో వేడి చేసి, Br_2/KOH తో చర్యనొందించినపుడు (C) ఏర్పడును. (C) ను $NaNO_2$ మరియు HCl తో స్వల్ప ఉష్ణోగ్రత వద్ద చర్యనొందించి, ఆక్సీకరణం జరిపినచో అణు ద్రవ్యరాశి 74 గా గల మోనో బేసిక్ ఆమ్లము (D) ఏర్పడును. అయితే A,B,C,D లను గుర్తించుము.

18. ఈ కింది చర్యా క్రమములో A నుండి E వరకు గల సమ్మేళనాలను గుర్తించుము?



06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 242 20/03/2022 11:49:16

నత్రజని సమ్మేళనాలు

నైట్రో ఆల్కేన్ (RNO_2) యొక్క రసాయనిక ధర్మాలు

క్షయీకరణ

$R - NO_2$ → (Sn / HCl, ఆమ్ల) → RNH_2

$R - NO_2$ → (Zn / NH_4Cl, తటస్థ) → $RNHOH$

$R - NO_2$ → (ఉత్ప్రేరకం) → $R - NH_2$

జల విశ్లేషణ

$RCH_2NO_2 \xrightarrow[\Delta]{HCl / H_2O} RCOOH$

$R_2CHNO_2 \xrightarrow{HCl / H_2O} R_2CO + N_2O + H_2O$

R_2CHNO_2 → కీటోన్

హాలోజనీకరణ

$CH_3NO_2 \xrightarrow[NaOH]{Cl_2} CCl_3NO_2 + 3\ HCl$

CCl_3NO_2 → క్లోరోపిక్రిన్

Methods of preparation of

$R - NO_2$ మరియు RONO ను తయారుచేయు పద్ధతులు

ఆల్కైల్ హాలైడ్‌ల నుండి

$R - X$ + $2\ AgNO_2$ → $RNO_2 + RONO + 2AgI$

RNO_2: నైట్రో ఆల్కేన్ (అధిక); RONO: అల్కైల్ నైట్రేట్ (అల్ప)

$R - X$ + KNO_2 → $RNO_2 + R - O - N = O$

RNO_2 (అధిక); $R - O - N = O$ (అల్ప)

ఆల్కేన్ యొక్క నత్రీకరణ

$CH_3 - CH_3 \xrightarrow{HNO_3} CH_3CH_2NO_2 + CH_3NO_2$

అరేన్‌ల నత్రీకరణ

$C_6H_6 + HNO_3 \xrightarrow{\text{గాఢ } H_2SO_4} C_6H_5NO_2$

$HNO_3 + H_2SO_4$ → NO_2^+ నత్రీకరణ మిశ్రమం

ఎలక్ట్రోఫైల్

ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ చర్య

నైట్రో సమూహం మెటా నిర్దేశన

$C_6H_5NO_2$ → (నత్రీకరణ, $HNO_3 + H_2SO_4$) → $C_6H_4(NO_2)_2$ డై నైట్రో బెంజీన్

$C_6H_5NO_2$ → (సల్ఫోనీకరణ, గాఢ H_2SO_4) → $C_6H_4(NO_2)(SO_3H)$ నైట్రో బెంజీన్ సల్ఫోనిక్ ఆమ్లం

$C_6H_5NO_2$ → (హాలోజనీకరణ, Cl_2 / Fe) → $C_6H_4(NO_2)Cl$ m - క్లోరో నైట్రో బెంజీన్

నైట్రో బెంజీన్ (మిరాబేన్ నూనె) – క్షయీకరణ

$C_6H_5NO_2$

- Acidmedium, Sn / HCl → $C_6H_5NH_2 + H_2O$ అనిలీన్
- తటస్థ, $Zn + NH_4Cl$ → C_6H_5NHOH N – ఫీనైల్ హైడ్రాక్సిల్ అమైన్
- అల్కలైన్ మధ్యమం, $Na_3AsO_3/NaOH$ → $C_6H_5 - N = N - C_6H_5$ అజోక్సి బెంజీన్
- $Zn / NaOH / CH_3OH$ (or) $LiAlH_4$ → $C_6H_5 - N = N - C_6H_5$ అజోబెంజీన్
- $Zn / NaOH$ → $C_6H_5 - NH - NH\ C_6H_5$ హైడ్రజోబెంజీన్
- ఎలక్ట్రోటిక్ క్షయకరణ, బలహీన అమ్లం మధ్యమం → $C_6H_5NH_2$ అనిలీన్
- బలమైన ఆమ్లం, గాఢ H_2SO_4 → $H_2N-C_6H_4-OH$ P – నైట్రోఫినాల్

06_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_13.indd 243 20/03/2022 11:49:16

అధ్యాయము

14

జీవాణువులు (BIOMOLECULES)



G.N. రామచంద్రన్

డా॥ జి.ఎన్. రామచంద్రన్ మద్రాస్ విశ్వవిద్యాలయములో భౌతిక శాస్త్రములో మాస్టర్ డిగ్రీను పొందారు. 1954వ సంవత్సరమున కొల్లాజెన్ యొక్క త్రికమురి (హెలికల్) నిర్మాణమును X- కిరణ వివర్తనాన్ని (X-ray diffraction) నుపయోగించి కనుగొనిరి. వీరు తమ అధ్యయనములో పెప్టైడ్ స్ఫటిక నిర్మాణం ద్వారా ప్రోటీన్ నిర్మాణమును ధ్రువీకరించుటకు మార్గదర్శకత్వం వహించెను. 1962లో వీరు రూపొందించిన రామచంద్రన్ వక్రరేఖా పటము ప్రోటీన్ నిర్మాణములకు స్టీరియో కెమికల్ ధృవీకరణము చేయుటకు నేటికీ వాడుతున్నారు.

AFUC5

అభ్యసన లక్ష్యాలు

ఈ అధ్యాయము అధ్యయనం తర్వాత విద్యార్థులు

- కార్బోహైడ్రేట్ల (పిండి పదార్థములు) యొక్క నిర్మాణము మరియు విధులు ఆధారంగా వాటి వర్గీకరణ మరియు ప్రాముఖ్యతను వివరిస్తారు.
- గ్లూకోసు మరియు ఫ్రక్టోసు యొక్క నిర్మాణ మరియు నిర్ధారణాంశములను వివరిస్తారు.
- ఇరవై అమైనో ఆమ్లాలను జాబితా చేసి పెప్టైడు బంధం ఏర్పడటాన్ని వివరిస్తారు.
- ప్రోటీన్ యొక్క నాలుగు నిర్మాణ స్థాయిలను వివరిస్తారు.
- ఎంజైమ్ ఉత్ప్రేరకత యొక్క చర్యా విధానాన్ని రూపొందిస్తారు.
- విటమిన్ల మూలాధారాలు, మరియు విటమిన్ లోపం వలన ఏర్పడు వ్యాధులను తెలుపగలరు.
- న్యూక్లిక్ ఆమ్లముల సంఘటన మరియు నిర్మాణాన్ని వివరించగలరు.
- DNA మరియు RNA ల భేదములను తెలుపగలరు మరియు వేలిముద్రణను వివరించగలరు.
- మన నిత్య జీవితములో జీవ అణువుల యొక్క ప్రాముఖ్యతను తెలిపెదరు.

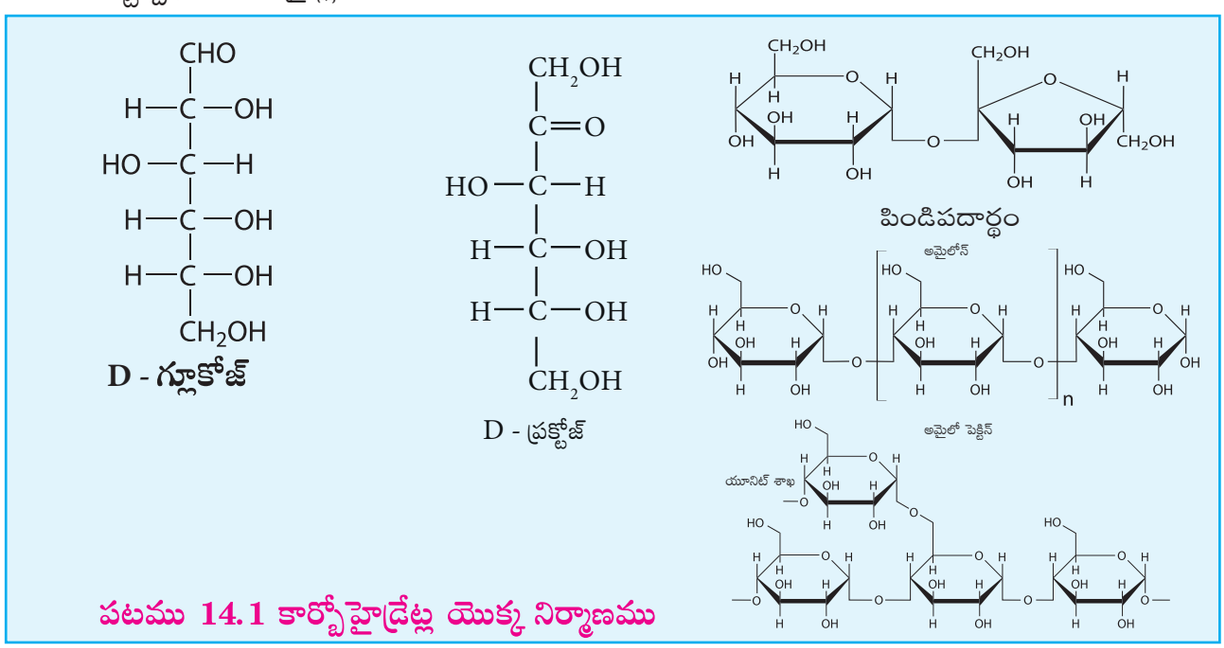
07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 244 04-03-2023 14:17:34

పరిచయము

అన్ని జీవులు కార్బోహైడ్రేట్లు, ప్రోటీన్లు, లిపిడ్లు మరియు న్యూక్లిక్ ఆమ్లాలు మొదలైన అనేక జీవ అణువులతో నిర్మితమైనవి. కార్బన్, హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్ నత్రజని మరియు భాస్వరం, మానవ శరీరంలో ఉన్న ప్రధాన మూలకములు మరియు ఇవన్నీ కలిపి వివిధ రకాల జీవ అణువులను ఏర్పరుస్తాయి. ఈ జీవ అణువులు, జీవన వ్యవస్థలో జరుగు వివిధ విధులకు అవసరమైన శక్తిని అందించు ఇంధనముగా ఉపయోగపడును. జీవ ప్రక్రియకు కారణమైన రసాయనముల గురించిన అధ్యయనాన్ని జీవ రసాయన శాస్త్రం (బయోకెమిస్ట్రీ) అంటారు. ఈ అధ్యాయములో మనం జీవ అణువుల యొక్క కొన్ని అత్యవసర సమాచారం గురించి వాటి నిర్మాణం మరియు వాటి అత్యవసర ప్రాముఖ్యతను గురించి నేర్చుకుందుము.

14.1 కార్బోహైడ్రేట్లు (Carbohydrates):

కార్బోహైడ్రేట్లు అనునవి ప్రతి జీవిలోను సమృద్ధిగా ఉండు సేంద్రియ సమ్మేళనాలు అగును. ఇవి అధికంగా తీపి రుచిని కలిగి ఉన్నందు వల్ల శాకరైడ్లు (గ్రీకు భాషలో *sakcharon* అంటే చక్కెర) అని పిలువబడును. నీటి వలె హైడ్రోజన్ మరియు ఆక్సిజన్ నిష్పత్తిని కలిగి ఉండు కార్బన్ యొక్క హైడ్రేట్లుగా ఇవి పరిగణించబడును. రసాయనికంగా వీటిని పాలి హైడ్రాక్సీ ఆల్డీహైడ్ లేక కీటోన్లుగా నిర్వచించవచ్చు. వీటి సాధారణ సూత్రం $C_n(H_2O)_n$ కార్బోహైడ్రేట్‌లకు కొన్ని సామాన్య ఉదాహరణాలు గ్లూకోసు (మోనోశాకరైడ్లు), సుక్రోసు(డైశాకరైడ్లు) మరియు స్టార్చ్(పాలిశాకరైడ్లు).



పటము 14.1 కార్బోహైడ్రేట్ల యొక్క నిర్మాణము

పచ్చని మొక్కలలో కిరణజన్య సంయోగ క్రియ జరుగునపుడు కార్బోహైడ్రేట్లు సంశ్లేషణ జరుగును. కిరణజన్య సంయోగ క్రియ ఒక క్లిష్టమైన పద్ధతి. ఈ పద్ధతిలో కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ మరియు నీటిని గ్లూకోస్ మరియు ఆక్సిజన్‌గా మార్చుటకు కావలసిన శక్తిని సూర్యకాంతి అందజేయును. గ్లూకోస్ ఇతర కార్బోహైడ్రేట్లుగా మార్చబడి జంతువులచే ఆహారంగా వినియోగించబడును.

$$6CO_2 + 6\,H_2O \xrightarrow{\text{సూర్యకాంతి}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

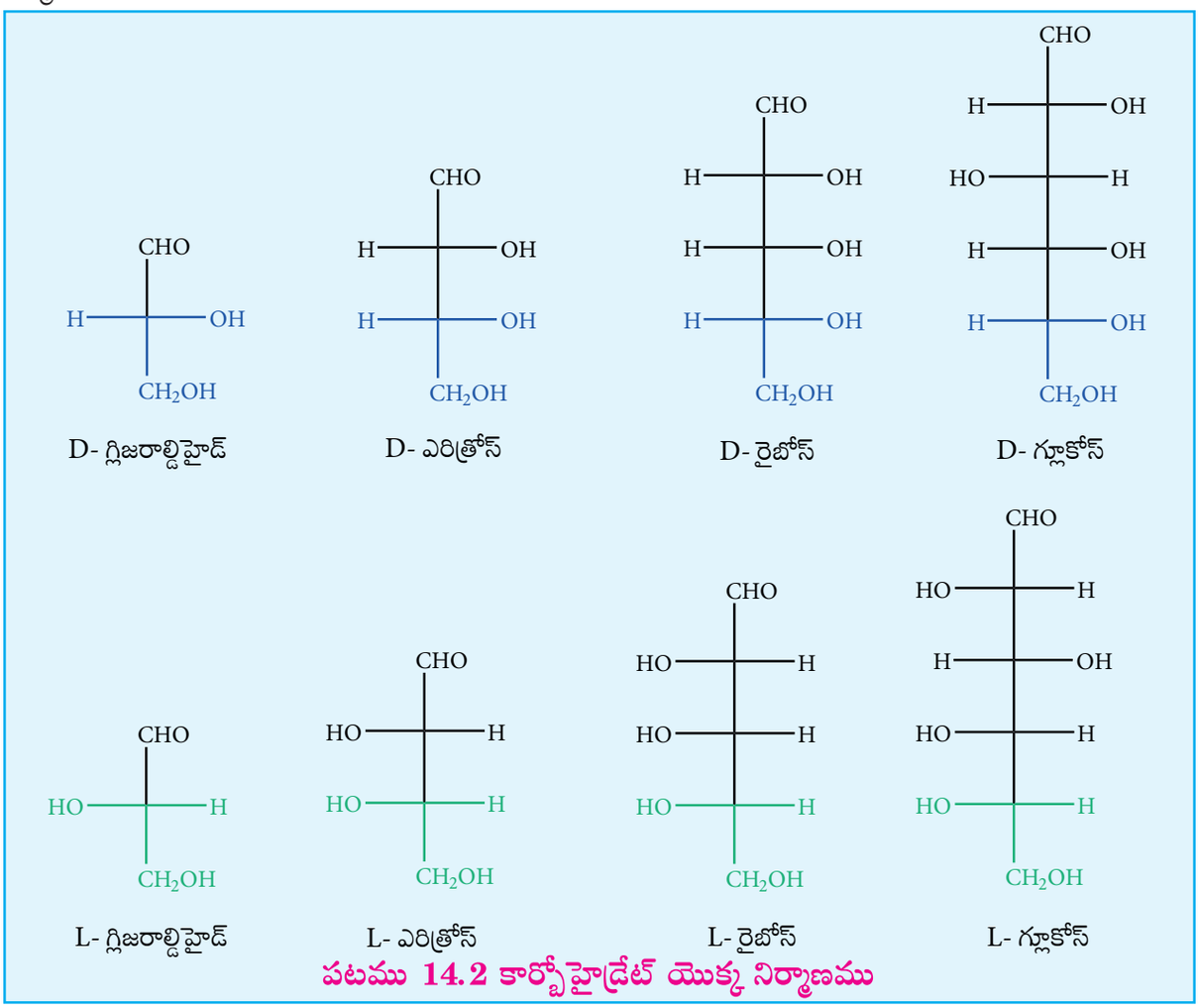
14.1.1 కార్బోహైడ్రేట్ల విన్యాసము (Configuration of carbohydrates):

ఒకటి లేదా అంతకంటే ఎక్కువ కైరల్ కర్బనములను కలిగి ఉన్నందున దాదాపు అన్ని కార్బోహైడ్రేట్లు దృశ్యపరంగా చురుకుగా ఉంటాయి. దృక్ సాదృశ్యాల (optical isomers) సంఖ్య కైరల్ కార్బనముల సంఖ్యపై

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 245 04-03-2023 14:17:35

ఆధారపడి ఉంటుంది. (2^n సాదృశ్యాలు, ఇచ్చట n అనునది కైరల్ కార్బన్ల సంఖ్య) ఒక సేంద్రీయ సమ్మేళనం యొక్క నిర్మాణము గుర్తించుటకు లేక సూచించుటకు ఫిషర్ (Fischer) ప్రొజెక్షన్ సూత్రమును గూర్చి మనము XIవ తరగతిలో ముందుగానే నేర్చుకొన్నాము. గ్లిసరాల్‌డీహైడ్ యొక్క రెండు ఎనాన్షియోమెరిక్ రూపములు ఒకదానితో ఒకటి సంబంధం పరచు విధంగా ఒక కార్బోహైడ్రేట్ యొక్క నిర్మాణాత్మక సూత్రమును ఫిషర్ రూపొందించారు. ఈ నిర్మాణాలు ఆధారంగా కార్బోహైడ్రేటులు D లేక L గా పేర్కొనబడతాయి. కార్బోహైడ్రేట్లను సాధారణంగా D లేక L అను రెండు ఉపసర్గలతో (prefixes) పిలుస్తారు, వీటిని (+) లేక (-) సంకేతములో సూచిస్తారు. గ్లిసరాల్‌డిహైడులో ఉండు హైడ్రాక్సిల్ గ్రూపుతో సంబంధించి యుండు కార్బన్ పరమాణువు యొక్క నిర్మాణముతో పోల్చి కార్బోహైడ్రేయులను D లేక L గా సూచిస్తారు. ఉదాహరణకు గ్లూకోసులో ఉండు ఐదవ కార్బన్ పరమాణువుకు సంధించి యుండు H మరియు OH గ్రూపుల స్థానము D- గ్లిసరాల్ డి హైడ్‌లో రెండవ కార్బన్ పరమాణువుతో సంధించియుండు H మరియు OH గ్రూపుల యొక్క స్థానము ఒకే విధంగా ఉన్న కారణంగా దీనిని D- గ్లూకోస్ అని పిలుస్తారు.

గుర్తులు (+) మరియు (–) వంటివి వరుసగా దక్షిణ వర్తక (dextro rotatory) ధ్రువణ భ్రమకం కుడివైపుకు మరియు వామ వర్తక (levo rotatory) ధ్రువణ భ్రమకం ఎడమవైపుకు సూచిస్తాయి. దక్షిణ వర్తక సమ్మేళనాలు సమతల ధ్రువణ కాంతిని సవ్యదిశలో (clockwise) భ్రమణం చెందించును. అదేసమయంలో వామ వర్తక సమ్మేళనాలు అపసవ్య దిశలో (anticlockwise) భ్రమణం చెందిచును. D లేక L సాదృశ్యములు దక్షిణ లేక వామ వర్తక సమ్మేళనాలుగా ఉండవచ్చును. దక్షిణ వర్తక సమ్మేళనాలను D-(+) లేక L-(+) గాను, వామ వర్తక సమ్మేళనాలను D-(–) లేక L-(–) గా సూచించుదురు.



పటము 14.2 కార్బోహైడ్రేట్ యొక్క నిర్మాణము

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 246 04-03-2023 14:17:36

14.1.2 కార్బోహైడ్రేట్‌ల వర్గీకరణ (Classification of carbohydrates):

కార్బోహైడ్రేట్లను జల విశ్లేషణ చేయడం ద్వారా ఏర్పడు ఉత్పన్నాలను ఆధారంగా చేసుకొని వాటిని మోనోశాకరైడ్లు, ఓలిగో శాకరైడ్‌లు మరియు పాలి శాకరైడ్‌లు అని మూడు ప్రధాన గ్రూపులుగా వర్గీకరించవచ్చు.

మోనో శాకరైడ్లు: మోనో శాకరైడ్లు అనునవి జల విశ్లేషణ చర్యకు లోనుకానటువంటి కార్బోహైడ్రేటును మోనో శాకరైడ్లు అంటారు. ఇవి చిన్న అణువులుగా జలవిశ్లేషణ చెందవు. వీటిని సరళ చక్కెరలు (simple sugars) అని కూడా అంటారు. మోనోశాకరైడులు $(C_n(H_2O)_n)$ అను సాధారణ సూత్రమును కలిగియుంటాయి. ఎక్కువ మోనోశాకారైడులను కనుగొనబడినప్పటికీ వీటిలో సుమారు 20 మోనోశాకరైడ్లు మాత్రమే ప్రకృతిలో కనిపిస్తాయి. గ్లూకోస్, ఫ్రక్టోస్ రైబోను, ఎరిథ్రీస్ వంటివి మోనోశాకారైడ్లకు కొన్ని సాధారణ ఉదాహరణలు.

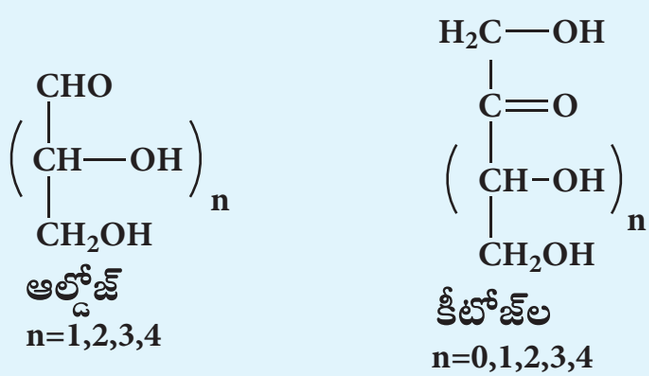
మోనోశాకరైడ్లను వాటిలో ఉండు ప్రమేయ సమూహము (ఆల్డీసులు లేక కీటోసులు) ఆధారంగాను, శృంఖలములో నుండు కర్బన సంఖ్య. ((ట్రయోసస్, టెట్రాసస్, పెంటాసస్, హెక్సాసస్ మొదలగునవి) ఆధారంగా వర్గీకరిస్తారు. కార్బొనైల్ గ్రూపు ఆల్డీహైడుగా ఉండిన యెడల ఆ చక్కెరను ఆల్డోసుగాను, కార్బొనైల్ గ్రూపు కీటోనుగా ఉండిన యెడల ఆ చక్కెరను కీటోసుగా పిలుస్తారు. సాధారణంగా మోనోశాకరైడ్లు వాటిలో నుండి ప్రమేయ సమూహము ఆల్డీనుల లేక కీటోన్లు ఆధారంగాను, గొలుసులో నుండు కర్బన సంఖ్య ట్రయోసస్, టెట్రాసస్,పెంటాసస్,హెక్సాసస్ మొదలగు ఆధారంగా వర్గీకరిస్తారు. కార్బొనైల్ గ్రూపు, ఆల్డీహైడ్‌గా వుండిన యెడల చక్కెరను ఆల్డోసుగాను, కార్బొనైల్ గ్రూపు కీటోన్‌గా వుండిన యెడల చక్కెరను కీటోసుగా పిలుస్తారు. సాధారణంగా మోనోశాకరైడ్లు మూడు లేక ఎనిమిది కార్బన్ పరమాణువులను కలిగి ఉంటాయి.

పట్టిక 14.1 వివిధ రకములైన మోనోశాకరైడ్‌లు

గొలుసులో ఉన్నటువంటి కార్బన్ పరమాణువుల సంఖ్య	ప్రస్తుత క్రియాత్మక సమూహం పేరు	చక్కెర రకము	ఉదాహరణ
3	ఆల్డీహైడ్	ఆల్డోట్రైయోస్	గ్లిజరాల్డీహైడ్
3	కీటోన్	కీటోట్రైయోస్	డైహైడ్రాక్సీఅసిటోన్
4	ఆల్డీహైడ్	ఆల్డోటెట్రోస్	ఎరిత్రోస్
4	కీటోన్	కీటోటెట్రోస్	ఎరిత్రులోస్
5	ఆల్డీహైడ్	ఆల్డోపెంటోస్	రైబోస్
5	కీటోన్	కీటోపెంటోస్	రిబ్యూలోస్
6	ఆల్డీహైడ్	ఆల్డోహెక్సోస్	గ్లూకోస్
6	కీటోన్	కీటోహెక్సోస్	ఫ్రక్టోస్

14.1.3 గ్లూకోసు (Glucose):

గ్లూకోసు ఒక సరళమైన చక్కెర అగును. ఇది మనకు ప్రధాన శక్తి వనరుగా ఉన్నది. ఇది అతి ముఖ్యమైన మరియు సమృద్ధిగా లభించే చక్కెర అగును. ఇది తేనె ద్రాక్ష మరియు మామిడి మొదలగు తీయని పండ్లలో ఉండును. మానవుని రక్తములో సుమారు 100mg/dL గ్లూకోసు



పటము 14.3 ఆల్డోసులు మరియు కీటోస్‌ల యొక్క నిర్మాణము

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 247 04-03-2023 14:17:36

ఉండడం వల్ల దీనిని రక్త చక్కెర అని కూడా పిలుస్తారు. సుక్రోసు, స్టార్చ్, సెల్యూలోసు మొదలగు వాటిలో గ్లూకోసు సమిష్ట రూపంలో అమరియుండును.

గ్లూకోసును తయారు చేయు పద్ధతి (Preparation of glucose):

1. ఆల్కహాల్ ద్రావణంలో సజల H_2SO_4 తో సుక్రోసును చేర్చి (చెఱకు నుండి చక్కెర) వేడి చేయునపుడు, జలవిశ్లేషణనొంది గ్లూకోసు మరియు ఫ్రక్టోసు ను ఇస్తుంది.

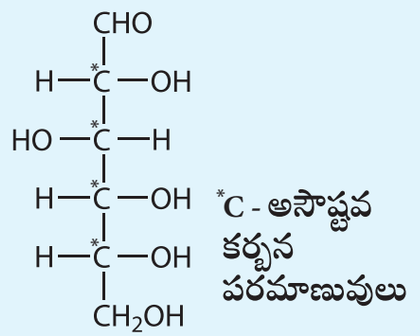
$$\underset{\text{సుక్రోసు}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow{H^+} \underset{\text{గ్లూకోసు}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{ఫ్రక్టోసు}}{C_6H_{12}O_6}$$

2. పారిశ్రామిక విధానంలో అధిక ఉష్ణోగ్రత మరియు అధిక పీడనం వద్ద సజల HCl ను పిండిపదార్థముతో జల విశ్లేషణము గావించినపుడు గ్లూకోసు ఉత్పత్తియగును.

$$\underset{\text{స్టార్చ్}}{(C_6H_{10}O_5)_n} + n\ H_2O \xrightarrow[\text{2-3 atm}]{\overset{H^+}{393K}} n\ \underset{\text{గ్లూకోసు}}{C_6H_{12}O_6}$$

గ్లూకోసు యొక్క నిర్మాణము (Structure of Glucose)

గ్లూకోసు ఒక ఆల్డీహైక్సోస్ ఇది నాలుగు అసౌష్టవ కర్బన పరమాణువులు గల (asymmetric carbons) దృక్ భ్రమణత (optically active) స్వభావం కలది. గ్లూకోసు ద్రావణము డెక్ట్రో భ్రమణాన్ని కలిగియుండడం వలన దీనిని డెక్స్ట్రోస్ అని కూడా పిలుస్తారు. గ్లూకోసు యొక్క ప్రతిపాదిక నిర్మాణమును పటము 14.4 లో చూపబడినది. ఈ నిర్మాణాన్ని క్రింది నిదర్శనాల ఆధారంగా నిర్ధారించబడినది.



D - (+) గ్లూకోస్

పటము 14.4 (D(+))గ్లూకోసు నిర్మాణము

1. ప్రాథమిక విశ్లేషణ మరియు అణు భారాల నిర్ధారణలను ఆధారంగా చేసుకొని గ్లూకోసు యొక్క అణు సూత్రము $C_6H_{12}O_6$ గా సూచించబడుచున్నది.

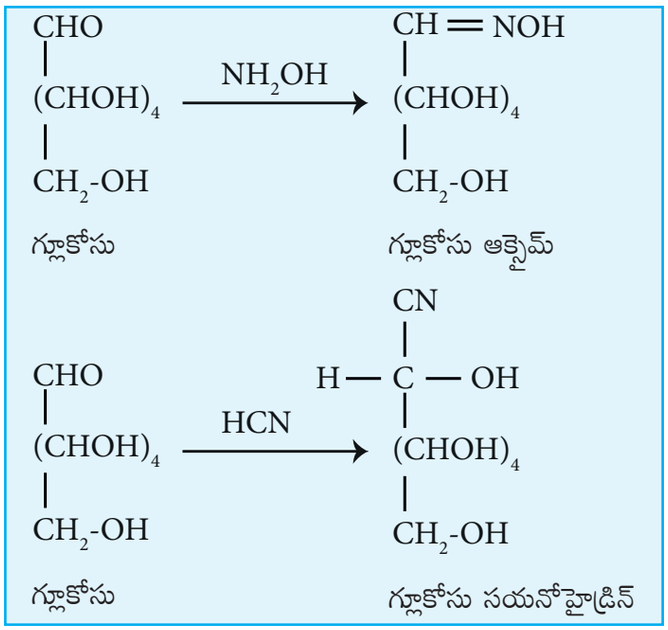
2. 373K ఉష్ణోగ్రత వద్ద గ్లూకోసు HI మరియు ఎర్ర భాస్వరముతో క్షయీకరణం చెంది n హెక్సేను మరియు 2– అయోడో హెక్సేను కలిసిన మిశ్రమాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఇది గ్లూకోసులో నుండు 6 కార్బన్ పరమాణువులు రేఖీయముగా ఒకే వరుసలో బంధింపబడినట్లుగా తెలియజేస్తుంది.

$$\text{గ్లూకోసు} \xrightarrow[373\ K]{HI\ /\ P} CH_3\text{-}\left(CH_2\right)_4\text{-}CH_3 + CH_3\text{-}\left(CH_2\right)_3\text{-}\underset{\underset{I}{|}}{CH}\text{-}CH_3$$

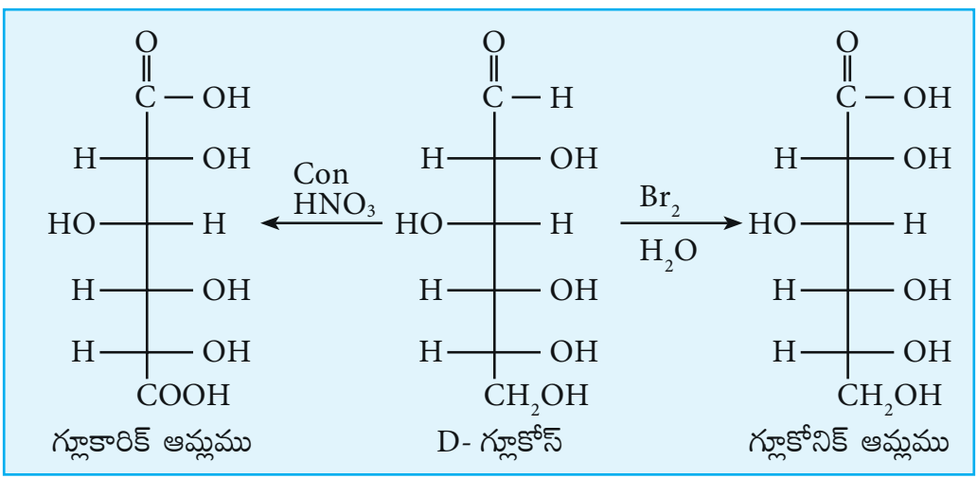
n హేక్సేను (ప్రధాన క్రియాజన్యము) — 2–అయోడోహెక్సేను (అల్ప క్రియాజన్యము)

3. గ్లూకోసు హైడ్రాక్సీ హెక్సాలామిన్‌తో చర్యనొంది ఆక్సిమ్ మరియు HCN తో చర్యనొంది సయానోహైడ్రిన్‌ను ఏర్పరచును. ఈ చర్య గ్లూకోసు అణువులో కార్బోనైల్ గ్రూపు ఉన్నదని తెలియజేయును.

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 248 04-03-2023 14:17:40

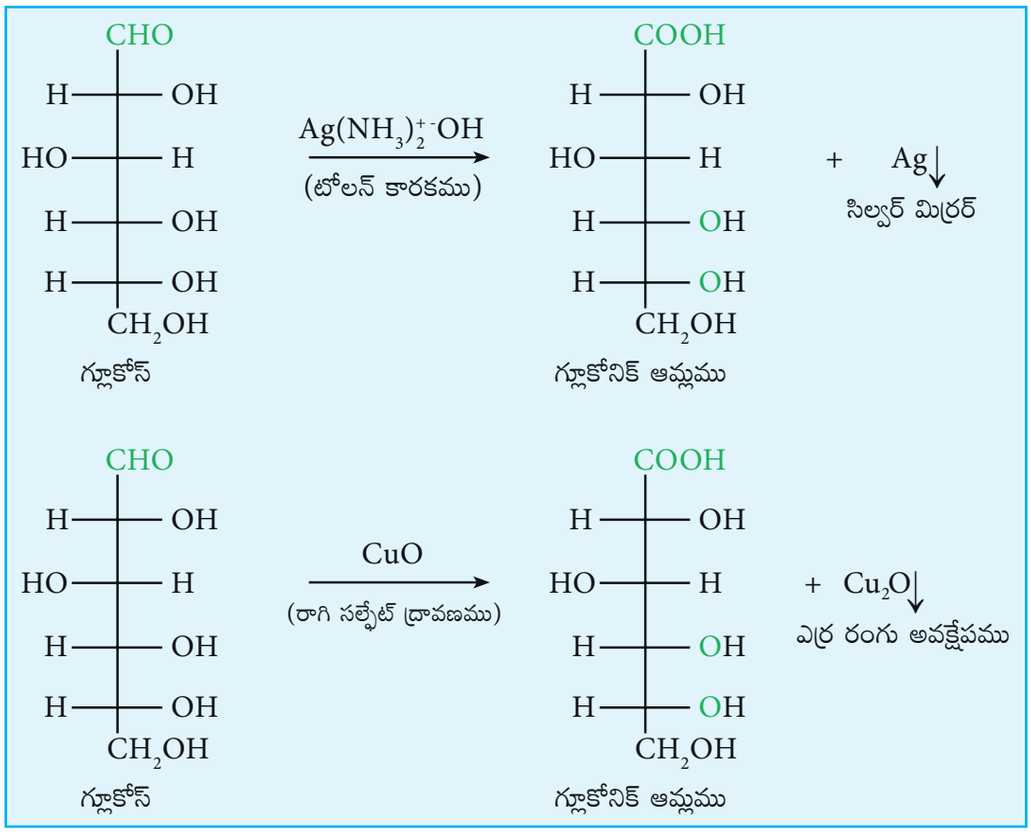


4. గ్లూకోసు, బ్రోమిన్ జలం వంటి బలహీనమైన ఆక్సీకరణ కారకాలతో గ్లూకోనిక్ ఆమ్లముగా ఆక్సీకరణం చెందుతాయి. దీని వలన గ్లూకోసులోని కార్బోనైల్ గ్రూపు ఆల్డీహైడ్‌గా ఉన్నదని మరియు అది కర్బన శృంఖల యొక్క చివరన అమరి యుండునని తెలియజేస్తుంది. గాఢ నైట్రిక్ ఆమ్లం వంటి బలమైన ఆక్సీకరణి నుపయోగించి ఆక్సీకరణము గావించునప్పుడు గ్లూకారిక్ ఆమ్లము (శాకరిక్ ఆమ్లము) లభిస్తుంది. దీని నుండి శృంఖలం యొక్క మరొక చివరన ప్రాథమిక ఆల్కహాల్ గ్రూపు ఉన్నదని తెలియుచున్నది.

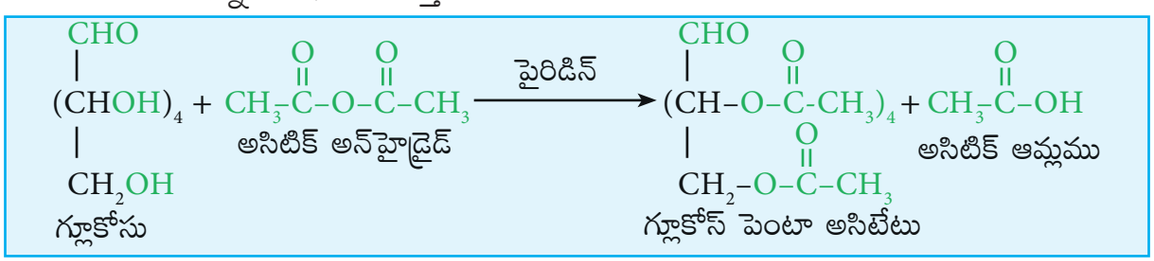


5. గ్లూకోసు, అమ్మోనియాతో మిశ్రమం చేయబడిన సిల్వర్ నైట్రేటు ద్రావణమును (ammonical silver nitrate solution) (Tollen's reagent) మరియు క్షారము కలిసిన రాగి సల్ఫేట్ ద్రావణము (Fehling's solution) లతో చర్యజరిపి గ్లూకోనిక్ ఆమ్లముగా ఆక్సీకరణము చెందించును. టోలన్ కారకమును లోహ సిల్వర్‌గా క్షయీకరిస్తుంది. అదేవిధంగా ఫెలింగ్ ద్రావణమును కుప్రస్ ఆక్సైడ్‌గా క్షయీకరించి ఎర్ర రంగు అవక్షేపముగా మార్చును. గ్లూకోసు అణువులో ఆల్డీహైడ్ సమూహము ఉన్నదని ఈ చర్యల ద్వారా తెలియుచున్నది.

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 249 04-03-2023 14:17:40



6. గ్లూకోస్, అసిటిక్ అన్‌హైడ్రైడ్‌తో చర్యనొంది పెంటా అసిటేటును ఏర్పరుస్తుంది. గ్లూకోసులో ఐదు ఆల్కహాల్ సమూహములు ఉన్నదని ఇది సూచిస్తుంది.

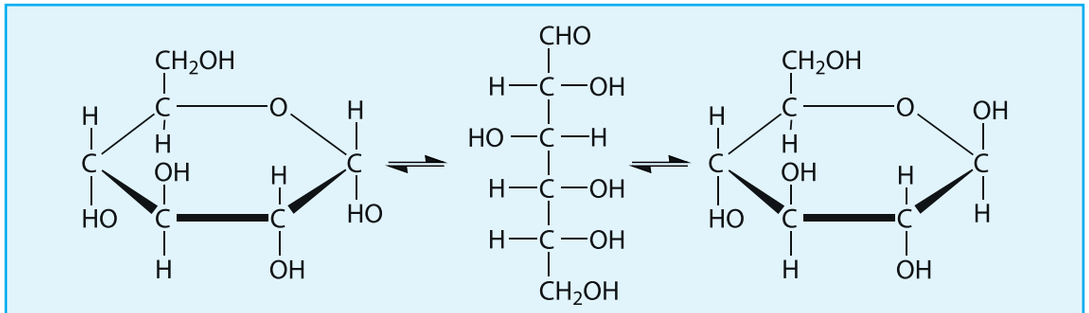


7. గ్లూకోసు ఒక స్థిరమైన సమ్మేళనము. ఇది సులభముగా నిర్జలీకరణకు లోనుకాదు. ఒక కర్బన పరమాణువుతో ఒకటి కంటే ఎక్కువ హైడ్రాక్సిల్ గ్రూపులు బంధింపబడలేదు అని తెలియజేస్తున్నది. అనగా 5 హైడ్రాక్సిల్ గ్రూపులు 5 వేర్వేరు కర్బన పరమాణువులతో అతుకబడి యుండునని, మరియు 6వ కార్బన్‌లో ఆల్డీహైడ్ గ్రూపు ఉన్నదని తెలియజేస్తుంది.
8. ఎమిల్ ఫిషర్ అను శాస్త్రవేత్త -OH సమూహముల ఖచ్చితమైన ప్రాదేశిక అమరికను ప్రతిపాదించాడు. ఇది పటము 14.4లో చూపబడినది. D విన్యాసమును పొంది యుండుట వలన డెక్ట్రో భ్రమణాన్ని కలిగియుండడం ద్వారా గ్లూకోసు అణువును (D(+)) గ్లూకోసు అని సూచిస్తారు.

గ్లూకోసు వలయ నిర్మాణం (Cyclic structure of glucose):

తను ప్రతిపాదించిన గ్లూకోసు యొక్క వివృత గొలుసు పెంటా హైడ్రాక్సిల్ ఆల్డీహైడ్ నిర్మాణము దాని రసాయన స్వభావమును పూర్తిగా వివరించుట లేదని ఫిషర్ భావించెను. సరళ ఆల్డీహైడ్ వలే కాక గ్లూకోసు సోడియం బై సల్ఫేటుతో, స్ఫటిక బై సల్ఫేట్ సమ్మేళనమును ఏర్పరచుట లేదు. గ్లూకోసు స్చిఫ్ పరీక్షలో పాల్గొనుట లేదు. మరియు గ్లూకోసు యొక్క పెంటా అసిటేట్ ఉత్పన్నము టోలన్ కారకము లేక ఫెలింగ్ ద్రావణము వంటి వాటితో ఆక్సీకరణము నొందవు. ఈ ధర్మాలు వివృత గొలుసు అమరికను వివరించుట లేదు.

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 250 04-03-2023 14:17:41

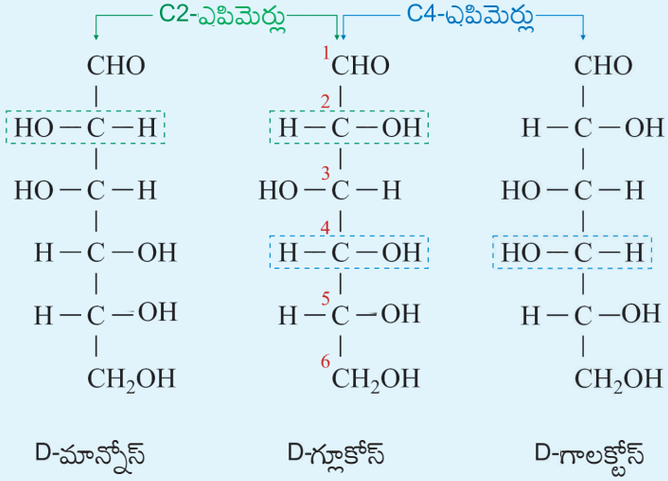


పటము 14.5 గ్లూకోసు యొక్క వలయ నిర్మాణము

అదనంగా, స్ఫటికీకరణ నొందు పరిస్థితులను బట్టి గ్లూకోసు వేర్వేరు ద్రవీభవన స్థానముల (419 మరియు 423 K) ను గల రెండు వేర్వేరు రూపములలో స్ఫటికములు కనిపిస్తున్నాయి. వీటిని వివరించుట కొరకు, పటము 14.5లో చూపినట్లుగా హైడ్రాక్సిల్ గ్రూపులు ఒక ఆల్డీహైడు గ్రూపుతో చర్యనొంది వలయాకార అమరికను (హెమి అసిటా నిర్మాణము) ఏర్పరచునని ప్రతిపాదించారు. దీని కారణముగా సౌష్ఠవ ఆల్డీహైడు కార్బన్ అసౌష్ఠవ కార్బన్‌గా మార్చబడుట వలన రెండు సాదృశ్యములు ఉత్పత్తియగును. ఈ రెండు సాదృశ్యములు C1 కార్బన్ పరమాణువు యొక్క విన్యాసములో మాత్రము భిన్న అమరికను పొందియుండును. ఈ సాదృశ్యములను అనోమెర్లు (**anomers**) అని అంటారు. గ్లూకోసు యొక్క రెండు అనోమెర్ రూపాలను α మరియు β రూపాలుగా పిలుస్తారు. 5 కార్బన్ పరమాణువులు మరియు 1 ఆక్సిజన్ పరమాణువు చేరియున్న గ్లూకోసు యొక్క ఈ వలయ నిర్మాణము పైరాన్ నిర్మాణమును పోలియుండుట వలన పైరనోస్ నిర్మాణము అనబడును. శుద్ధ α- మరియు β-(D) గ్లూకోసు యొక్క విశిష్ట భ్రమణ విలువలు క్రమముగా 112° మరియు 18.7° అగును. అయినను శుద్ధ స్థితిలో నుండు ఈ చక్కెరలలో ఏదైనా ఒకటిని నీటిలో కరిగించునపుడు స్థిర విశిష్ట భ్రమణ విలువ 53° కలిగిన సమతాస్థితి పొందువరకు α-D గ్లూకోసు మరియు β-D గ్లూకోసు వంటివి వివృత గొలుసు అమరిక ద్వారా మెల్లగా ఒకటి నుండి వేరొకటిగా మార్చబడును. ఈ దృగ్విషయమును మ్యూటా భ్రమణం (**mutarotation**) అని పిలుస్తారు.

ఎపిమెర్లు మరియు ఎపిరైజేషన్ (Epimers and epimerisation):

ఒకే ఒక అసౌష్ఠవ కేంద్రములో మాత్రము విరుద్ధ విన్యాసమును కలిగిన చక్కెరలను ఎపిమెర్లు అని పిలుస్తారు. ఒక ఎపిమరు మరొక ఎపిమరుగా మార్పు చెందు ప్రక్రియనే ఎపిమరైజేషన్ అని పిలుస్తారు. మరియు ఈ ప్రక్రియ జరుగుటకు ఎపిమరేస్ అను ఎంజైమ్ అవసరమగును. ఇదే విధంగానే గాలక్టోస్ మన శరీరములో గ్లూకోసుగా మార్చబడును.



పటము 14.6 ఎపిమార్స్ గ్లూకోసు మరియు మాన్నోస్ వంటివి C2 కర్బనము వద్ద ఎపిమార్స్ మరియు గ్లూకోసు మరియు గాలక్టోస్ C4 వద్ద ఎపిమర్స్

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 251 04-03-2023 14:17:42

14.1.4 ఫ్రక్టోస్ (Fructose)

ఫ్రక్టోస్ అనునది సామాన్యముగా తెలిసిన మరొక మోనోశాకరైడు అగును. ఇది గ్లూకోసు వలె అణు సూత్రమును కలిగియుండును. ఇది లీవో భ్రమణ స్వభావము గల కీటోహెక్సోను అగును. ఇది పండ్లలలో సమృద్ధిగా ఉండడం వలన దీనిని పండ్ల చక్కెర (Fruit Sugar) అని పిలుస్తారు.

తయారుచేయుట (Preparation)

1. సుక్రోసు నుండి (From sucrose)

సుక్రోసును సజల H_2SO_4 తో వేడిచేయుట లేదా ఇన్‌వర్టెస్ ఎంజైమ్‌ను ఉపయోగించి ఫ్రక్టోస్‌ను తయారుచేయుదురు.

$$\underset{\text{సుక్రోసు}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O \xrightarrow[\text{ఇన్వర్టెస్}]{H_2SO_4} \underset{\text{గ్లూకోసు}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{ఫ్రక్టోసు}}{C_6H_{12}O_6}$$

స్ఫటికీకరణ ద్వారా ఫ్రక్టోస్‌ను వేరుచేయుదురు. సమ పరిమాణములో గ్లూకోసు మరియు ఫ్రక్టోసు ఉన్న మిశ్రమాన్ని విలోమ చక్కెర (invert sugar) అని పిలుస్తారు.

2. ఇన్సులిన్ నుండి (From Inulin)

వాణిజ్యపరంగా, ఆమ్ల యానకములో ఇన్సులిన్ (ఒక పాలిశాకరైడు)ను జల విశ్లేషణం చెంది ఫ్రక్టోసు తయారగును.

$$\underset{\text{ఇన్సులిన్}}{(C_6H_{12}O_5)_n} + n\,H_2O \xrightarrow{H^+} n\,\underset{\text{ఫ్రక్టోస్}}{C_6H_{12}O_6}$$

ఫ్రక్టోస్ నిర్మాణము (Structure of fructose):

అన్ని రకాల చక్కెరలను పోల్చునపుడు, ఫ్రక్టోజ్‌లు అధిక తీపిని కలిగి ఉంటాయి. నీటిలో బాగుగా కరుగును. తాజాగా తయారుచేసిన (క్రొత్తగా తయారుచేసిన) ఫ్రక్టోస్ ద్రావణము యొక్క విశిష్ట భ్రమణ విలువ -133^0 . ఈ విలువ సమతాస్థితి మ్యూటా భ్రమణం కారణముగా -92^0గా మారును. గ్లూకోసు లాగానే ఫ్రక్టోసు యొక్క నిర్మాణము క్రింద ఇవ్వబడిన నిదర్శనాల ఆధారంగా నిర్ధారణచేయుదురు.

1. ఫ్రక్టోస్ యొక్క ప్రాథమిక విశ్లేషణ మరియు అణుభార నిర్ధారణల ఆధారంగా ఇది $C_6H_{12}O_6$ అనే అణుసూత్రము కలిగియున్నట్లు తెలియుచున్నది.

2. గాఢ HI మరియు ఎర్రని పాస్ఫరస్‌ను ఉపయోగించి క్షయీకరించునపుడు n హెక్సేను (ప్రధానమైనది) మరియు 2-అయోడో హెక్సేన్ (అల్పమైనది) కలిసిన మిశ్రమాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఇది ఫ్రక్టోస్ 6 కర్బన పరమాణువులు రేఖీయంగా ఒకే వరుసగా బంధింపబడినట్లుగా తెలియజేస్తుంది.

$$\underset{\text{ఫ్రక్టోస్}}{} \xrightarrow[\text{క్షయీకరణము}]{HI\,/\,P} CH_3\!\left(CH_2\right)_4\!CH_3 + CH_3\!-\!\underset{\underset{\text{2-అయోడోహెక్సేను (అల్పముగా)}}{\text{I}}}{CH}\!\left(CH_2\right)_3\!CH_3$$

n – హెక్సేన్ (ప్రధానముగా)

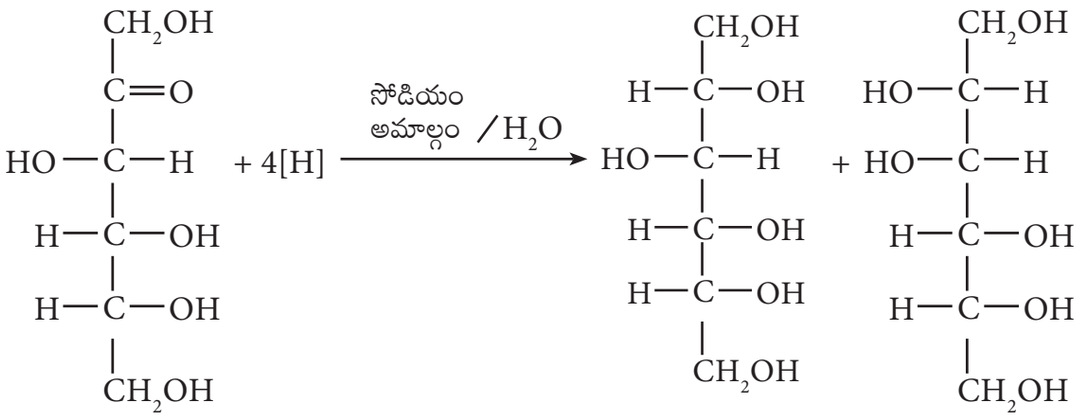
3. ఫ్రక్టోస్ NH_2OH మరియు HCN తో చర్యనొందును. కావున ఫ్రక్టోస్‌లో కార్బొనైల్ గ్రూపు ఉన్నదని తెలియజేస్తుంది.

4. ఫ్రక్టోస్, పిరిడిన్ సమక్షములో అసిటిక్ అన్‌హైడ్రైడుతో (అనార్ద్ర అసిటిక్ ఆమ్లం) చర్యనొంది పెంటా అసిటేట్ ఏర్పడును. ఫ్రక్టోస్ అణువులో 5 హైడ్రాక్సిల్ గ్రూపులు ఉన్నాయని ఈ చర్య తెలియజేస్తుంది.

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 252 04-03-2023 14:17:44

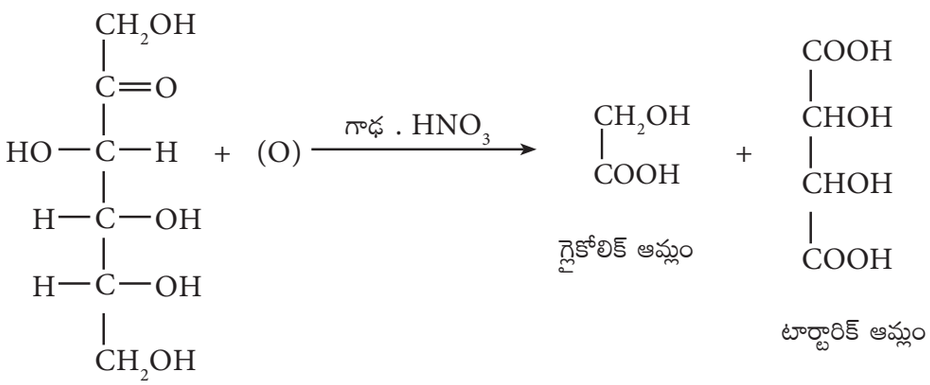
5. ఫ్రక్టోస్ బ్రోమిన్ జలముతో ఆక్సీకరణమునొందదు. ఈ చర్య ద్వారా ఫ్రక్టోస్ అణువులో ఆల్డీహైడ్ సమూహము(-CHO)ఉండడానికి సాధ్యం లేదని తెలుసుకొనవచ్చును.

6. సోడియం ఆమాల్గం జల మిశ్రమంతో ఫ్రక్టోస్ పాక్షికముగా క్షయీకరించి, సార్బిటాల్ మరియు మోనిటాల్ మిశ్రమాన్ని ఏర్పరుచును. ఈ రెండును రెండవ కర్బనముతో ఎపిమార్స్ అగును. C-2 వద్ద ఒక క్రొత్త అసౌష్ఠవ కర్బనమును ఏర్పరచును. దీని నుండి కీటో గ్రూపు కలదని నిర్ధారణయగును.



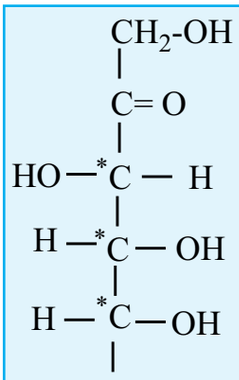
ఫ్రక్టోస్ సార్బిటాల్ మోనిటాల్

7. నైట్రిక్ ఆమ్లమును ఉపయోగించి ఆక్సీకరణము చేయునపుడు, ఫ్రక్టోస్ గ్లైకోలిక్ ఆమ్లం మరియు టార్టారిక్ ఆమ్లములు ఏర్పడును. ఇవి ఫ్రక్టోస్ అణువు కన్నా తక్కువ కర్బన పరమాణువులను కలిగియుండును.



ఫ్రక్టోస్ గ్లైకోలిక్ ఆమ్లం టార్టారిక్ ఆమ్లం

ఇందులో కీటో గ్రూపు C-2 లో ఉన్నదని తెలియజేస్తుంది. C- 1 మరియు C- 6 లలో ప్రైమరీ ఆల్కహాల్ (1°) సమూహాలు ఉన్నవని తెలియుచున్నది. ఈ ఆధారాల ప్రకారంగా ఫ్రక్టోస్ యొక్క నిర్మాణము క్రింది విధముగా ఉండును.



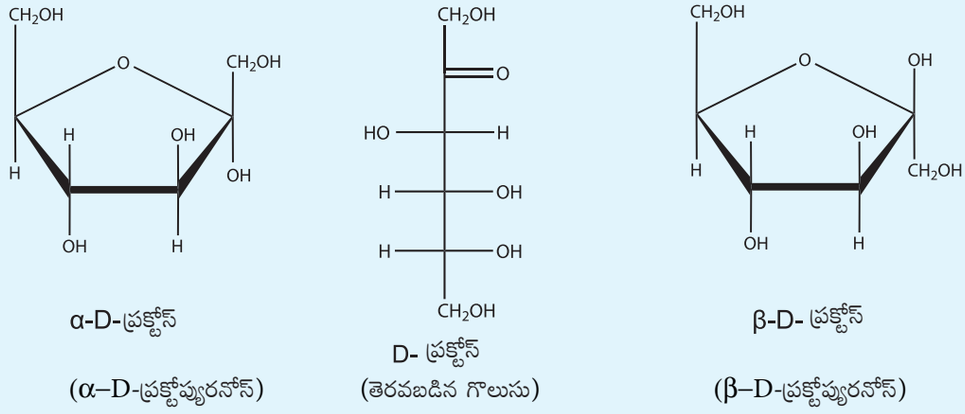
*C-అసౌష్ఠవ కార్బన్

పటము 14.7 (D(+)) ఫ్రక్టోస్ యొక్క నిర్మాణము

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 253 04-03-2023 14:17:45

ఫ్రక్టోజ్ యొక్క వలయ నిర్మాణము (Cyclic structure of fructose):

గ్లూకోసు లాగానే ఫ్రక్టోస్ కూడా వలయ నిర్మాణమును కలిగియుండును. అయినా గ్లూకోసు వలె గాక ఇది ప్యూరాన్‌ను పోలిన 5 పరమాణువుల వలయమును ఏర్పరుచును. అందువలన దీనిని ప్యూరనోస్ నిర్మాణం అని పిలుస్తారు. సామాన్యముగా సుక్రోసులో శాకరైడ్లు భాగముగా ఫ్రక్టోస్ ఉన్నప్పుడు అది పూరనోస్ నిర్మాణముతో ఉండును.



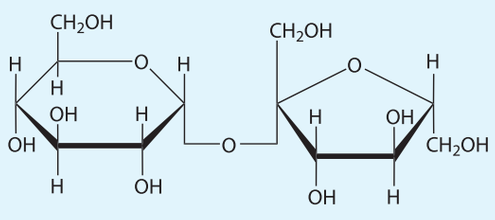
పటము 14.8 ఫ్రక్టోస్ యొక్క వలయ నిర్మాణములు

14.1.5 డైశాకరైడ్లు (Disaccharides)

డై శాకరైడ్లు అనునది జల విశ్లేషణం చెంది రెండు మోనోశాకరైడు అణువులను ఇచ్చే చక్కెరలను డైశాకరైడ్లు అంటారు. ఈ చర్య సామాన్యముగా సజల ఆమ్ల లేదా ఎంజైముల ఉత్ప్రేరక సమక్షములో జరుగును. డైశాకరైడ్ల యొక్క సాధారణ సూత్రము $C_n(H_2O)_{n-1}$ అగును. డైశాకరైడులో ఉండు రెండు మోనో శాకరైడు యూనిట్లు గ్లైకోసైడిక్ బంధం (*glycosidic linkage*) అను ఆక్సైడ్ బంధం కలిగియుండును. ఈ బంధం ఒక మోనో శాకరైడు యొక్క ఆనోమర్ కార్బన్‌లో ఉన్న హైడ్రాక్సిల్ సమూహము మరొక మోనోశాకరైడ్‌లో నుండు హైడ్రాక్సిల్ సమూహముతో చర్య జరుగుట వల్ల ఏర్పడును.

ఉదాహరణకు: సుక్రోసు, లాక్టోసు మరియు మాల్టోసు.

సుక్రోసు (Sucrose): సుక్రోసును సామాన్యముగా ఆహార చక్కెర అని పిలుస్తారు. ఇది అధిక మొత్తములో లభిస్తుంది. చెరకు రసము మరియు చక్కెర దుంపలలో (sugar beets) ఎక్కువగా ఉండును. తేనెటీగల వంటి కీటకములు ఇన్‌వర్టేస్ అనబడు ఉత్ప్రేరకమును కలిగి ఉంటాయి. ఈ ఎంజైమ్ సుక్రోసును జల విశ్లేషణ చెందించి గ్లూకోసు మరియు ఫ్రక్టోస్ మిశ్రమమును ఏర్పరచు చర్యకు ఉత్ప్రేరకముగా పనిచేస్తుంది. నిజానికి తేనె అనునది గ్లూకోసు, ఫ్రక్టోసు మరియు సుక్రోసు వంటివి ప్రధానంగా ఉంచే మిశ్రమములగును.



పటము 14.9 సుక్రోసు నిర్మాణము

సుక్రోసు అణువును జల విశ్లేషణం చేయునపుడు సమ పరిమాణంలో గ్లూకోసు మరియు ఫ్రక్టోసు యూనిట్లను ఇస్తుంది.

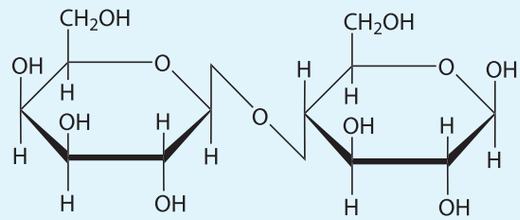
07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 254 04-03-2023 14:17:45

$$\text{సుక్రోసు} \xrightarrow{\text{ఇన్వెర్టేస్}} \text{గ్లూకోస్} + \text{ఫ్రక్టోసు}$$

సుక్రోసు (+66.6°) మరియు గ్లూకోసు (+52.5°) లు డెక్ట్రో భ్రమణ సమ్మేళనాలగును. ఫ్రక్టోస్ అణువు లీవో భ్రమణత గల సమ్మేళనమగును. (-92.4°) సుక్రోజ్‌ను జల విశ్లేష్యము గావించునపుడు, చర్య మిశ్రమము యొక్క ధృక్ భ్రమణము డెక్ట్రో నుండి లీవోగా మారును. అందువల్ల సుక్రోజ్‌ను విలోమ చక్కెర (invert sugar) అని పిలుస్తారు.

నిర్మాణము (Structure):

సుక్రోసులో α-D గ్లూకోసులో ఉండు C1 అనునది β-D ఫ్రక్టోస్ యొక్క C2 కర్బనముతో సంధించబడును. ఈ విధంగా ఏర్పడు గ్లైకోసైడిక్ బంధమును, α-1,2 గ్లైకోసైడిక్ బంధం అని పిలుస్తారు. రెండు కార్బోనైల్ కార్బనులు (క్షయీకరించు గ్రూపులు) గ్లైకోసైడిక్ బంధంలో పాల్గొనుట వల్ల సుక్రోజ్ అణువు ఒక క్షయీకరణం కాని చక్కెర (non-reducing sugar) గా ఉంటాయి.



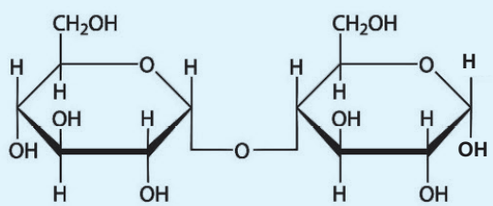
లాక్టోస్

(β-D-గాలక్టోపైరనోజల్ -(1→4)β-D-గ్లూకోపైరనోస్)

పటము 14.10 లాక్టోసు నిర్మాణము

లాక్టోసు (Lactose): లాక్టోసు ఒక డై శాకరైడు, ఇది క్షీరదముల పాలలో ఉండును. అందువల్ల దీనిని పాల చక్కెర అని పిలుస్తారు. దీనిని జల విశ్లేషణం చేసిన గాలక్టోసు మరియు గ్లూకోసు వంటివి ఏర్పడును. ఇందులో పటములో చూపినట్లుగా β-D గాలక్టోసు మరియు β-D గ్లూకోసు యూనిట్లు β-1,4 గ్లైకోసైడిక్ బంధం చే బంధింపబడుతాయి. ఆల్డీహైడు కర్బనము గ్లైకోసైడిక్ బంధములో పాల్గొనదు. అందువల్ల ఇది తన క్షయీకరణ స్వభావమును కలిగి ఉండును. దీనిని క్షయీకరణ చక్కెర (reducing sugar) అని పిలుస్తారు.

మాల్టోసు (Maltose): పిండి పదార్థముల నుండి వేరు చేయబడుట వల్ల దీనిని మాల్టోసు అని పిలుస్తారు. దీనిని సాధారణముగా మాల్టోసు చక్కెర అని కూడా పిలుస్తారు. మొలకెత్తిన బార్లీ బియ్యం నుండి లభించు పిండిమాల్టోసు చక్కెర యొక్క మూలాధారమగును. α-అమైలేసు అను ఎంజైమ్ వల్ల, స్టార్చ్ జీర్ణించునపుడు మాల్టోసు ఏర్పడుతుంది.



మాల్టోసు

(α-D-గ్లూకోపైరనోజల్-(1→4) α-D-గ్లూకోపైరనోస్)

పటము 14.11 మాల్టోసు నిర్మాణము

మాల్టోసు అణువులో రెండు అణువుల α-D గ్లూకోసు యూనిట్లు ఉండును. ఈ యూనిట్లు α-1,4 గ్లైకోసైడిక్ బంధముచే బంధింపబడి యుండును. ఒక యూనిట్ అనోమర్ కర్బనమునకు మరొక యూనిట్ C-4 కర్బనానికి మధ్య బంధాన్ని ఏర్పరచుకొనును. ఈ రెండు యూనిట్లలో ఏదైనా ఒకటి కార్బోనైల్ సమూహమును కలిగి ఉండడం వల్ల ఇది క్షయీకరణ చక్కెరగా పని చేయును.

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 255 04-03-2023 14:17:45

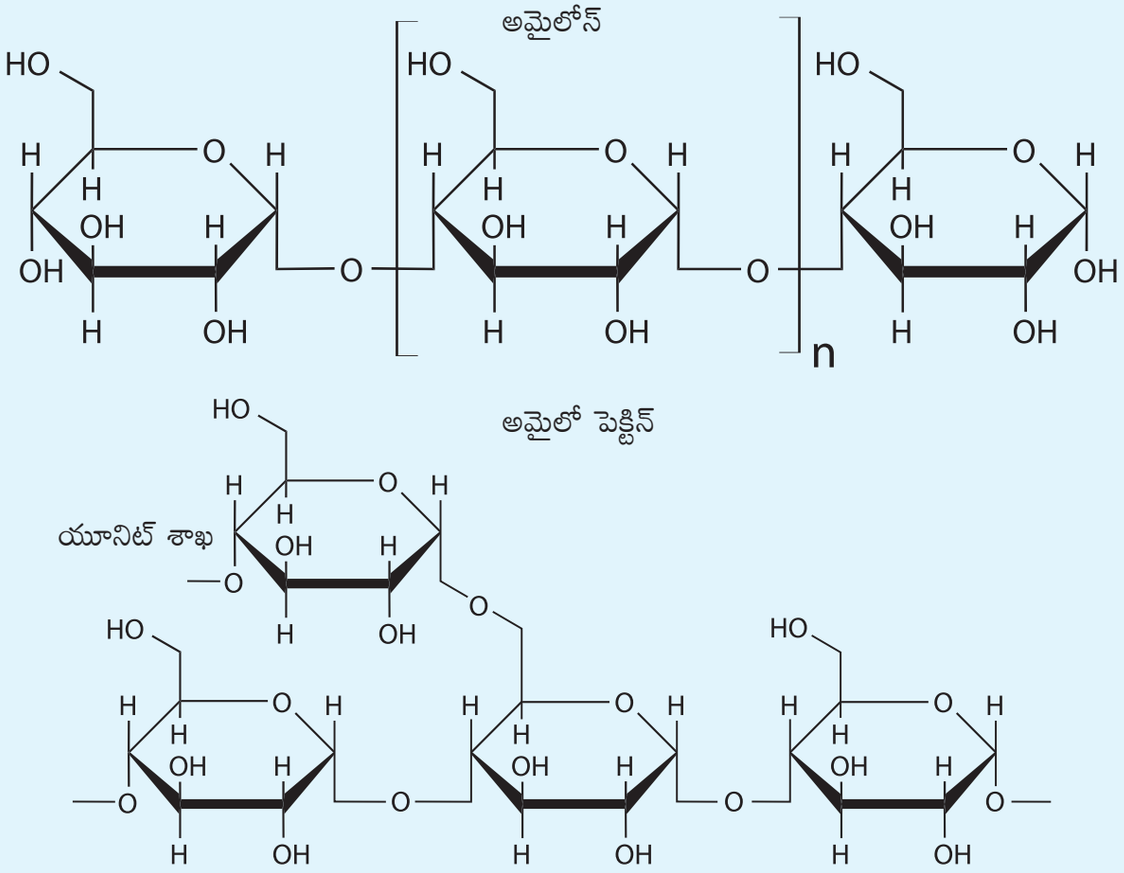
14.1.6 పాలి శాకరైడ్లు (Polysaccharides):

పాలి శాకరైడ్లు అనేక మోనో శాకరైడ్ యూనిట్లను గ్లైకోసైడిక్ బంధాల ద్వారా ఒకటిగా బంధింపబడి ఉండును. మరియు ఇవి కార్బోహైడ్రేటుల యొక్క అతి సాధారణ రూపమగును. తీపి రుచి లేనందువల్ల దీనిని చక్కెర కానివి (non-sugars) అంటారు. పాలిశాకరైడ్లు రేఖీయ లేక శాఖల (branched) గొలుసు అణువులను ఏర్పరుస్తుంది.

పాలి శాకరైడ్లు రెండు రకములుగా వర్గీకరింపబడ్డాయి. వాటిలో నుండు మోనో శాకరైడ్లు రకముల ఆధారంగా సజాతి శాకరైడ్లు మరియు విజాతి పాలి శాకరైడ్లు అని రెండు రకములుగా ఉండును. సజాతి పాలిశాకరైడ్లలో ఒకే రకమైన మోనోశాకరైడ్లు ఉండును. విజాతి పాలిశాకరైడ్లులలో ఒకటి కన్నా ఎక్కువ రకములుగా ఉండును. ఉదాహరణ:– సజాతి పాలిశాకరైడ్లు: స్టార్చ్, సెల్యులోస్ మరియు గ్లైకోజన్ విజాతి పాలి శాకరైడ్లు: హైలోరోనిక్ ఆమ్లం మరియు హెపారిన్

స్టార్చ్ (STARCH):

స్టార్చ్ వృక్షములలో శక్తి నిల్వయుంచుటకు ఉపయోగించబడుతుంది. బంగాళాదుంపలు, మొక్కజొన్న, గోధుమలు, బియ్యం వంటివి స్టార్చ్ యొక్క ముఖ్య మూలాధారాలు. ఇది $\alpha(1,4)$ గ్లైకోసైడిక్ బంధం చేత బంధింపబడిన గ్లూకోస్ అణువుల పాలిమర్ అగును. స్టార్చ్‌ను నీటిలో కరుగు అమైలేస్ మరియు నీటిలో కరుగని అమైలోపెక్టిన్ అని రెండు భాగాలుగా విభజించ వచ్చును. స్టార్చ్‌లో సుమారు 20% అమైలేస్ మరియు 80% అమైలోపెక్టిన్‌ను కలిగి ఉంటాయి.



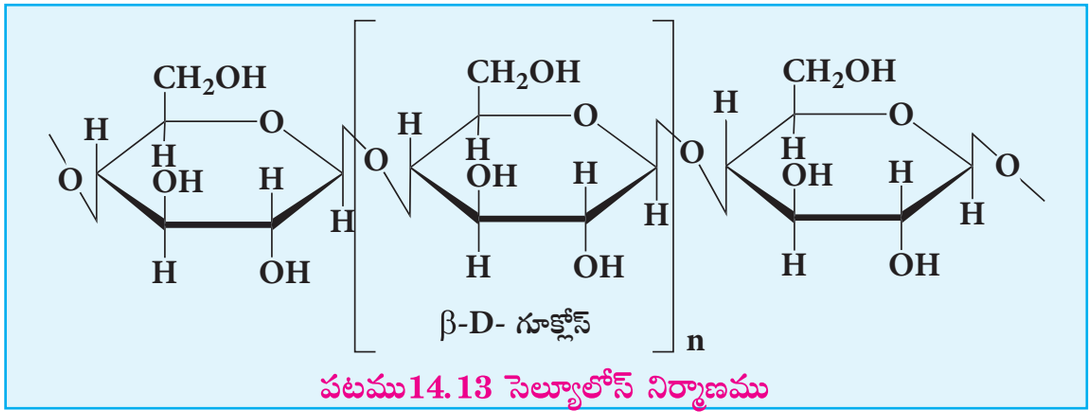
పటము 14.12 స్టార్చ్ నిర్మాణము (అమైలోస్, అమైలోపెక్టిన్)

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 256 04-03-2023 14:17:45

అమైలోస్ అనునది $\alpha(1,4)$ గ్లైకోసైడిక్ బంధంచే బంధింపబడి, సుమారు నాలుగు వేల వరకు 4000 α-D గ్లూకోస్‌ను కలిగిన శాఖలు కాని (unbranched) శృంఖలమును ఉత్పత్తి చేయును. అమైలోపెక్టిన్, 10000 $\alpha(1,4)$ గ్లైకోసైడిక్ బంధనాలు కలిగి α-D గ్లూకోసు అణువులను పొంది యుండును. దీనితో పాటు రేఖీయ గొలుసు నుండి శాఖలు కనిపిస్తాయి. శాఖ బిందువులో, 24 నుండి 30 గ్లూకోసు అణువులతో క్రొత్త గొలుసులు $\alpha(1,6)$ గ్లైకోసైడిక్ బంధాలచే బంధింపబడియుండును. అయోడిన్ ద్రావణముతో అమైలోస్ నీలి రంగును, అమైలోపెక్టిన్ ఊదా (purple) రంగును ఇచ్చును.

సెల్యూలోస్ (Cellulose):

సెల్యూలోస్, వృక్ష కణత్వచములలో యుండు అత్యధికంగా ఉండే సంఘటనమగును. ప్రత్తి ఒక పరిశుద్ధమైన సెల్యూలోస్ అగును. సెల్యూలోసును జలవిశ్లేషణం చేయునపుడు D- గూక్లోస్ ఏర్పడును. సెల్యూలోసు ఒక సరళ రేఖీయ శృంఖల పాలిశాకరైడు అగును. దీనిలో గ్లూకోసు అణువులు $\beta(1,4)$ గ్లైకోసైడిక్ బంధములచే బంధింపబడి యుండును.



పటము 14.13 సెల్యూలోస్ నిర్మాణము

కాగితము తయారీలో సెల్యూలోస్ విస్తారంగా ఉపయోగపడును. సెల్యులోసు నారలు, రేయాన్ (ప్రేలుడు పదార్థాలు (ప్రేలుడు – ప్రత్తి సెల్యూలోస్ యొక్క నైట్రోట్రైట్ ఎస్టర్) మరియు మొదలగువాటిలో ఉపయోగపడును. మానవులు సెల్యూలోసును ఆహారముగా ఉపయోగించుటకు వీలు కాదు. ఎందుకనగా మన జీర్ణవ్యవస్థలో సెల్యూలోసును జల విశ్లేష్యము చేయుటకు కావలసిన ఎంజైములు ఉండవు. (గ్లైకోసిడేస్ లేక సెల్యూలోసు) ఉండదు.

గ్లైకోజెన్ (Glycogen): గ్లైకోజన్ జంతువులో నిల్వ చేయబడిన పాలిశాకరైడు అగును. ఇది జంతువుల కాలేయము మరియు కండరాలలో కనిపించును. గ్లైకోజన్‌ను జంతువుల స్టార్చ్ అని పిలుస్తారు. ఇది జల విశ్లేషణము చెంది గ్లూకోజు అణువులను ఏర్పరచును. గ్లైకోజన్ అమరికలో అధిక శాఖలు కలిగిన అమైలోపెక్టిన్ అమరికను పోలియుండును. గ్లైకోజన్‌లో ఒక్కొక్క 8-14 గ్లూకోసు యూనిట్లలోను శాఖలు ఉత్పత్తి అగును. అయిన, అమైలోపెక్టిన్‌లో 24-30 యూనిట్‌లలో శాఖలు ఏర్పడును. మానవ శరీరంలో అధికముగా ఉండే గ్లూకోస్ గ్లైకోజన్ రూపంలో నిల్వచేయబడును.

14.1.7 కార్బోహైడ్రేటుల ఉపయోగములు (Importance of carbohydrates):

1. కార్బోహైడ్రేటులు వృక్షములలో మరియు జంతువులలో విస్తృతంగా ఉండును. ఇవి శక్తి మూలాధారము లుగాను, నిర్మాణాత్మక పాలిమర్లుగా పని చేయును.
2. కార్బోహైడ్రేట్‌లు మానవుని శరీరములో గ్లైకోజన్‌గాను వృక్షములో స్టార్చ్‌గాను నిల్వ యుండును.

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 257 04-03-2023 14:17:46

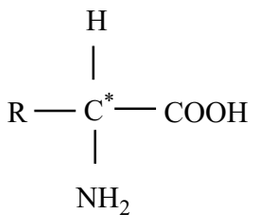
3. సెల్యూలోస్ వంటి కార్బోహైడ్రేట్‌లు వృక్ష కణ త్వచములో ప్రాథమిక అంగముగాను, కాగితము, కొయ్యసామగ్రీలు మరియు దుస్తులు (ప్రత్తి) తయారుచేయుటకు ఉపయోగిస్తారు.
4. సరళ చక్కెరలైన గ్లూకోసు శక్తిని తక్షణమే అందించు ఆధారంగా పనిచేయును.
5. రిబోస్ చక్కెరలు న్యూక్లిక్ ఆమ్లములో ఒక ముఖ్యభాగం అగును.
6. హైరాలూనేటు (గ్లైకాసామినోగ్లైకాన్స్) వంటి సవరించబడిన కార్బోహైడ్రేట్లు జంతువుల యొక్క శరీరములో ఘాత శోషకములుగా (shock absorber) మరియు కందెనులుగా (lubricant) ఉపయోగపడును.

14.2 ప్రోటీన్లు (Proteins):

ప్రోటీనులు అనునవి అన్ని జీవరాశులలో సమృద్ధిగా కనిపించు జీవ అణువులగును. ప్రొటీను అను పదము '*Proteious*' అను గ్రీకు పదము నుండి తీసుకొనబడింది. దీని అర్థం "ప్రథమ లేక మొదటి స్థానంలో ఉండు" అని అర్థం. ఇవి జీవరాశుల యొక్క ముఖ్యమైన నిర్వహణకు మూలాధారమైనవి, ప్రోటీనులు శ్వాసించుటతో పాటు కణము యొక్క అన్ని విధులలోను పాల్గొనును. మరియు α-అమినో ఆమ్లముల పాలిమర్లుగా ఉండును.

14.2.1 అమినో ఆమ్లములు (Amino acids):

అమినో ఆమ్లములు అనునవి ఒక అమీనో గ్రూపు మరియు ఒక కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల గ్రూపులను కలిగిన సేంద్రియ సమ్మేళనం అగును. ప్రోటీన్ అణువులు α – అమినో ఆమ్లం నుండి ఏర్పడినవి. మరియు క్రింది ఇవ్వబడిన సాధారణ సూత్రముతో సూచించుదురు.



సుమారు 20–α అమీనో ఆమ్లములు సామాన్యముగా ప్రోటీన్ అణువులో ఉంటాయి. ప్రతి అమీనో ఆమ్లమునకు త్రిపద నామము, ఒక మూడు అక్షరముల సంకేతము మరియు ఒక అక్షర సంకేతము ఇవ్వబడును. ప్రోటీన్ యొక్క అమినో ఆమ్ల వరుసను వ్రాయునపుడు సాధారణముగా ఏదైనా ఒక అక్షరము లేక మూడు అక్షరముల కోడ్‌ను ఉపయోగిస్తారు.

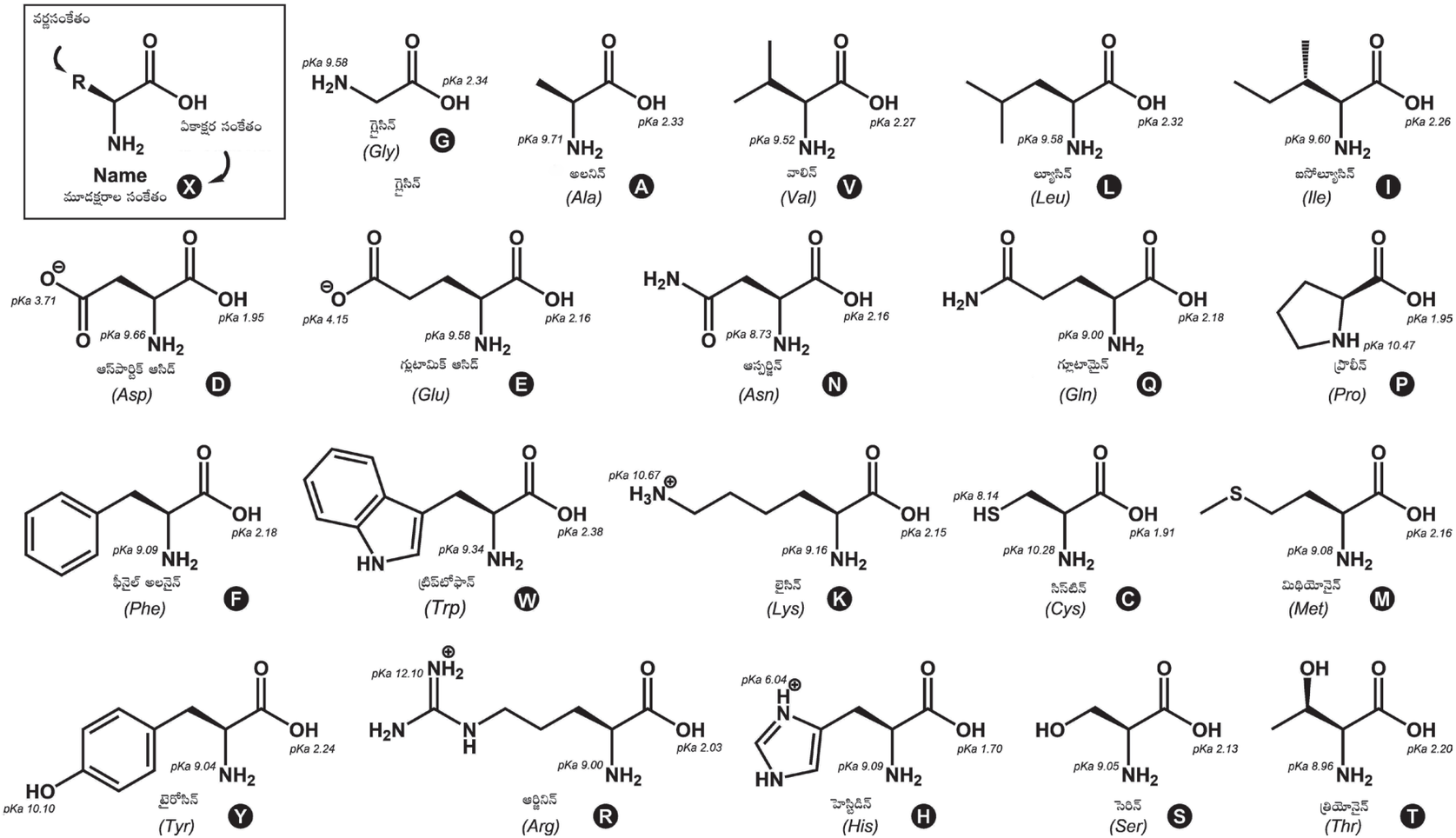
14.2.2 α- అమైనో ఆమ్లము యొక్క వర్గీకరణము (Classification of α-amino acids)

అమినో ఆమ్లములు వాటిలో ఉన్న 'R' సమూహము యొక్క స్వభావ ఆధారంగా వర్గీకరించవచ్చు. వీటిని సాధారణంగా ప్రక్క గొలుసు అని పిలుస్తారు. వీటిని ఆమ్ల, క్షార మరియు తటస్థ అమీనో ఆమ్లములుగా వర్గీకరించ వచ్చును. ఇవి ధృవ అధృవ (Hydropholic) అమీనో ఆమ్లములుగా వర్గీకరించబడినవి.

మానవులలో జరుగు సంశ్లేషణ ఆధారముగా అమినో ఆమ్లములను ఆవశ్యక మరియు ఆవశ్యకంలేని అమినో ఆమ్లముగా వర్గీకరించిరి. మన దేహములో సంశ్లేషణ చేయబడు అమినో ఆమ్లమును ఆవశ్యకంకాని (అవసరం లేని) అమినో ఆమ్లములు అందురు. (Gly, Ala, Glu, Asp, Gln, Asn, Ser, Cys, Tyr & Pro) మరియు కొన్ని ఆహారం ద్వారా పొందవలసిన వాటిని అవసరమైన అమినో ఆమ్లములు అందురు. (Phe, Val, Thr, Trp, Ile, Met, His, Arg, Leu and Lys) ఈ 10 రకముల అవసరమైన అమినో ఆమ్లములను PVT TIM HALL అనే సూచిక ద్వారా గుర్తుంచుకోవచ్చు.

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 258 04-03-2023 14:17:46

పటము 14.14 అమినో ఆమ్లముల నిర్మాణము



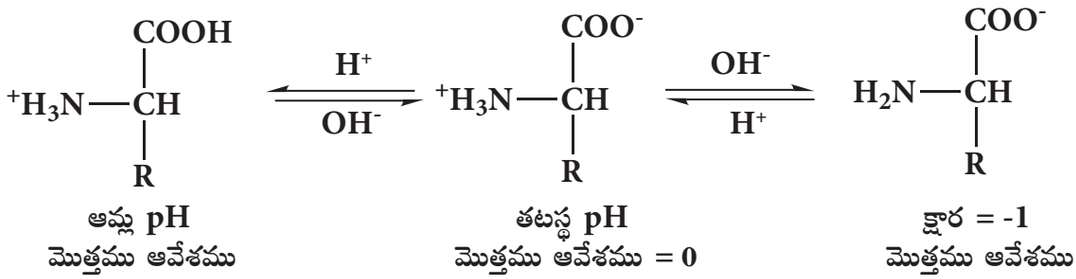
07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 259 04-03-2023 14:17:48

వృక్ష మరియు జంతు ప్రోటీన్‌లలో ఎక్కువ భాగం ఈ 20 α అమినో ఆమ్లముల ద్వారా ఏర్పడినప్పటికీ, అనేక ఇతర ఆమ్లములు కూడా కణాలలో కనిపిస్తాయి. ఈ అమినో ఆమ్లాలను ప్రోటీన్ కాని (non–protein) అమినో ఆమ్లములు అందురు. ఉదాహరణ ఆర్నిథైన్ మరియు సిట్రాలిన్ (అమ్మోనియాను యూరియాగా మార్చే యూరియా చక్రం యొక్క భాగాలు.)

14.2.3 అమినో ఆమ్లముల ధర్మములు (Properties of amino acid):

అమినో ఆమ్లాలు రంగులేని, నీటిలో కరిగే స్ఫటిక ఘన పదార్థములు అగును. అవి కార్బోక్సిల్ మరియు అమినో సమూహములు రెండింటిని కలిగి ఉన్నందున సాధారణ అమీన్లు మరియు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లముల కంటే భిన్నంగా ఉంటాయి. ద్రావణము యొక్క pH విలువను బట్టి కార్బాక్సిలిక్ సమూహము ఒక ప్రోటాన్ ను కోల్పోయి ఋణాత్మకముగాను లేక అమినో సమూహము ఒక ప్రోటాన్‌ను స్వీకరించి ధనాత్మకముగా మారవచ్చును. ఒక నిర్దిష్ట pH వద్ద ఒక అమినో ఆమ్లం యొక్క ఆవేశం తటస్థంగా ఉంటుంది మరియు ఈ pH ను సమ ఎలక్ట్రిక్ బిందువు (**isoelectric point**) అని అందురు. సమ ఎలక్ట్రిక్ బిందువు ఎక్కువ pH లో అమినో ఆమ్లం ఋణాత్మకంగా ఆవేశమును మరియు సమ ఎలక్ట్రిక్ బిందువుకు కు తక్కువ pH లో ధనాత్మక ఆవేశము సూచించును.

సజల ద్రావణంలో కార్బాక్సిలిక్ సమూహము నుండి ప్రోటాను (proton) అమినో ఆమ్లం యొక్క అమినో సమూహమునకు బదిలీ చేయబడును. ఈ సమూహము వ్యతిరేక ఆవేశములను కలిగి ఉండును. ధనాత్మక మరియు ఋణాత్మక ఆవేశాలు రెండూనూ ఉండుట వలన అణువు తటస్థంగా ఉండును మరియు “అంఫోరోంక్” ప్రవర్తనను కలిగి యుండును. ఈ అయానులను జ్విట్టార్ అయాను (zwitter ions) అని అందురు.

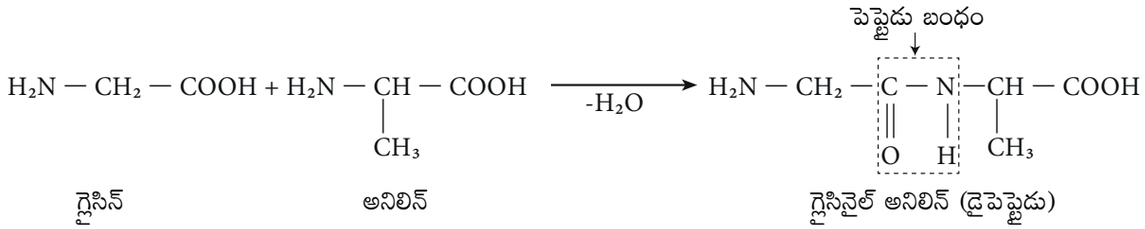


గ్లైసిన్ మినహా మిగతా అన్ని అమినో ఆమ్లాలు కనీసం ఒక కైరల్ కర్బన పరమాణువును కలిగియుండును. మరియు అవి దృశ్యపరంగా చురుకుగా ఉండును. అవి D మరియు L అమినో ఆమ్లాలు అనే రెండు రూపాల్లో ఉనికిలో ఉన్నాయి. అయినప్పటికీ ప్రోటీన్లను సంశ్లేషణము చేయడానికి L అమినో ఆమ్లములు ప్రధానంగా జీవరాశులకు ఉపయోగపడును. కొన్ని జీవులలో D అమినో ఆమ్లాల ఉనికి చాలా అరుదుగా గమనించబడును.

14.2.4 పెప్టైడు బంధము ఏర్పడుట (Peptide bond formation):

అమినో ఆమ్లాలు పెప్టైడు బంధాల ద్వారా సమిష్టిగా అనుసంధానించబడి ఉంటాయి. మొదటి అమినో ఆమ్లం యొక్క కార్బోక్సిలిక్ సమూహం, రెండవ ఆమ్లం యొక్క అమినో సమూహముతో స్పందించి ఆ అమినో ఆమ్లాల మధ్య, అమైడు అనే సంధానం ఇస్తుంది. ఈ అమైడు అనుసంధానాన్ని పెప్టైడ్ బంధం (**peptide bond**) అందురు. ఫలిత సమ్మేళనాన్ని డై పెప్టైడు అంటారు. ఈ డైపెప్టైడ్‌తో మరో అమినో ఆమ్లమును చేర్చడం వలన రెండవ పెప్టైడ్ బంధం ట్రై పెప్టైడుకు దారి తీస్తుంది. ఈ విధంగా మనము టెట్రాపెప్టైడు, పెంటా పెప్టైడు మొదలైన వాటిని ఉత్పత్తి చేయవచ్చును. ఈ విధంగా అధిక సంఖ్యలో అమినో ఆమ్లాలు అనుసంధానించబడినట్లయితే మనం పాలి పెప్టైడును పొందవచ్చును. అమినో ఆమ్లాల సంఖ్య తక్కువగా ఉన్నచో పాలి పెప్టైడు అనియు, ఎక్కువ సంఖ్యలో ఉన్నచో ప్రోటీన్ (క్రియాశీలత గల సంఘటనలు) అని పిలుస్తారు.

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 260 04-03-2023 14:17:48



ఒక పెప్టైడు యొక్క అమినో ముగింపును N-terminal లేదా అమినో terminal అని పిలుస్తారు. కార్బోక్సిల్ ముగింపును C-terminal లేదా కార్బోక్సీ terminal అంటారు. సాధారణంగా ప్రోటీన్ వరుసలో N-Terminal నుండి C-Terminal వరకు వ్రాయబడుతాయి. ప్రక్క గొలుసు కాకుండా ఇతర అణువులను ప్రధాన గొలుసు లేదా పాలిపెప్టైడు యొక్క వెన్నెముక అంటారు.

14.2.5 ప్రోటీన్ల వర్గీకరణ (Classification of proteins):

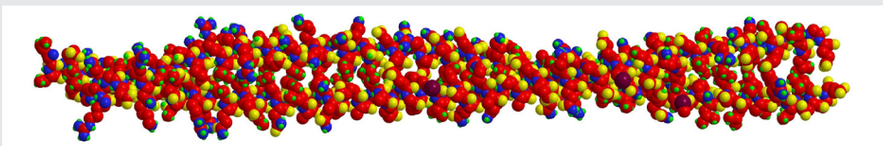
ప్రోటీన్లు వాటి నిర్మాణం (మొత్తం నిర్మాణం) ఆధారంగా రెండు ప్రధాన రకాలుగా వర్గీకరించబడుతాయి. అవి: పోగు ప్రోటీన్లు (fibrous proteins) మరియు గోళాకార ప్రోటీన్లు (globular proteins)

పోగు (లేదా) నారా ప్రోటీన్లు (Fibrous proteins):

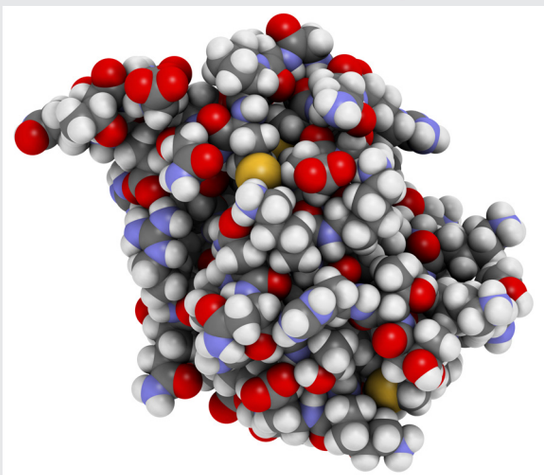
పోగు ప్రోటీన్లు నార వలె రేఖీయ అణువులు అగును. సాధారణముగా ఇవి నీటిలో కరగవు. మరియు డై సల్ఫైడు వంతెనలు మరియు బలహీన అంతర అణుహైడ్రోజన్ బంధాలచే ఒకటిగా బిగించబడతాయి. ఇట్టి రకమైన ప్రోటీన్లను తరచుగా నిర్మాణాత్మక ప్రోటీన్లుగా ఉపయోగిస్తారు. ఉదాహరణ: కెరాటిన్, కొల్లాజన్ వంటివి.

గోళాకార ప్రోటీన్లు (Globular proteins)

గోళాకార ప్రోటీన్లు పూర్తిగా గోళాకారాన్ని కలిగియుంటాయి. పాలిపెప్టైడు గొలుసు ఉండచుట్టుకొని గోళాకృతి నిర్మాణాన్ని పొందుతాయి. ఈ ప్రోటీన్లు నీటిలో కరుగుతాయి మరియు అనేక విధులను కలిగియుంటాయి. ఉదాహరణ: మయోగ్లోబిన్, ఇన్సులిన్



పటము 14.15 అ) పోగు ప్రోటీన్



పటము 14.15 ఆ) గోళాకార ప్రోటీన్

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 261 04-03-2023 14:17:49

14.2.6 ప్రోటీన్ యొక్క నిర్మాణము (Structure of proteins):

ప్రోటీన్లు అమినో ఆమ్లము యొక్క పాలిమర్లు అగును. వాటి తిమిత్రీయ (three dimensional) నిర్మాణము ప్రధానంగా అమినో ఆమ్లాల వరుస పై ఆధారపడి ఉంటాయి. అవశేషాలు (residues) ప్రోటీన్ నిర్మాణమును 4 క్రమానుగత స్థాయిలుగా వివరించవచ్చును. అవి: ప్రాథమిక, ద్వితీయ, తృతీయ మరియు చతుర్ధ నిర్మాణముగా పటము 14.16 లో చూపినట్లు ఉంటాయి.

1. ప్రోటీనుల ప్రాథమిక నిర్మాణము (Primary structure of proteins):

ప్రోటీన్లు పాలి పెప్టైడు గొలుసులు. ఇవి అమినో ఆమ్లాలుచే తయారుచేయబడి, పెప్టైడు బంధాల ద్వారా సంధింపబడును. పాలిపెప్టైడు గొలుసులో అమినో ఆమ్లముల యొక్క సాపేక్ష అమరికను ప్రోటీనుల ప్రాథమిక నిర్మాణము అని అంటారు. ఈ వరుసలో ఏర్పడు ఒక చిన్న మార్పు కూడా ప్రోటీన్ యొక్క మొత్తం నిర్మాణం మరియు విధులను మార్చే సామర్థ్యం కలిగి ఉండుట వలన, దీని గురించి తెలుసుకొనుట చాలా ఆవశ్యకమైనది.

$$H_2N—Gly-Met—Phe—Cys—Arg—Asp—COOH$$

2. ప్రోటీన్ల ద్వితీయ నిర్మాణం (Secondary structure of proteins):

ఒక పాలి పెప్టైడు గొలుసులోనున్న అమినో ఆమ్లములు, కార్బోనైల్ ఆక్సిజన్‌కు (>C=O) దగ్గరగానే ఉండు అమినో హైడ్రోజన్‌కు (-NH) మధ్య హైడ్రోజన్ బంధములను ఏర్పరచుట కారణంగా అత్యంత సాధారణ ఆకారమును ఏర్పరుచును. α- హెలిక్స్ (స్థూపాకార సమ సర్పిలం) మరియు β- స్ట్రాండు లేదా కాగితములు అనేవి ప్రోటీన్లు నుండి ఉత్పత్తి చేయబడు రెండు అతి ముఖ్యమైన ఉప నిర్మాణాలగును.

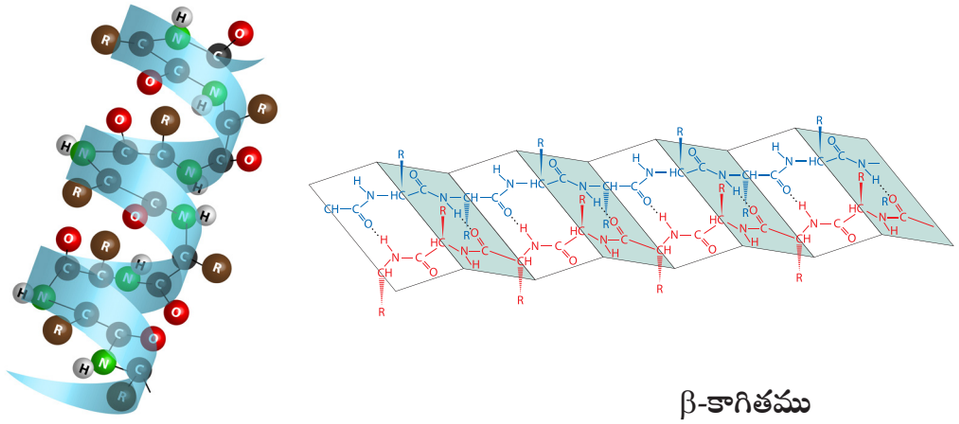
α- హెలిక్స్ (α-Helix):

α హెలిక్స్ ఉప నిర్మాణంలో అమినో ఆమ్లాలు కుడిచేతి వాటముతో మెలిక నిర్మాణాన్ని పొంది యుండును, మరియు ఇది ఒక అమినో ఆమ్లములో నుండు (n^{th} residue) కార్బోనైల్ ఆయిల్ గ్రూప్ ఆక్సిజన్‌కు ఐదవ అమినో ఆమ్ల ($n+4^{th}$ residue) అమినో హైడ్రోజన్‌కు మధ్య ఏర్పడు హైడ్రోజన్ బంధములచే స్థిరత్వం చేయబడతాయి. అమినో ఆమ్లాల ప్రక్క గొలుసు మెలిక యొక్క అవతలి వైపుకు సాగదీయబడి ఉండును. α హెలిక్స్ మెలిక నిర్మాణములో ఒక్కొక్క మెలికలో సుమారు 3.6 అమినో ఆమ్లాల అవశేషాలు ఉండును మరియు దీని పొడవు సుమారు 5.4 Å. ప్రోలిన్ అను అమినో ఆమ్లం మెలికలు అమరికతో ఒక చిక్కుముడిని ఏర్పరచును. మరియు దృఢమైన చక్రియ నిర్మాణ కారణము వలన ఇది మెలిక వేరు చేయునదిగా అని పిలువబడును.

α- స్ట్రాండు: (కాగితము) (β-Strand)

మడతలు (Helix) లేకుండా β స్ట్రాండ్ల విస్తరించిన పెప్టైడ్ గొలుసులుగా ఉంటాయి. ఒక కాగితపు ప్రధాన గొలుసులో ఉండు కార్బోనైల్ సమూహము, ప్రక్కన ఉన్న కాగితపు ప్రధాన గొలుసులో నుండు అమీనో సమూహమునకు మధ్య హైడ్రోజన్ బంధాలు ఏర్పడటం వలన కాగితపు లాంటి నిర్మాణము ఉత్పత్తి అగును. ఈ నిర్మాణము β- స్ట్రాండు నిర్మాణము అని పిలువబడుచున్నది.

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 262 04-03-2023 14:17:50



α-మడత

β-కాగితము

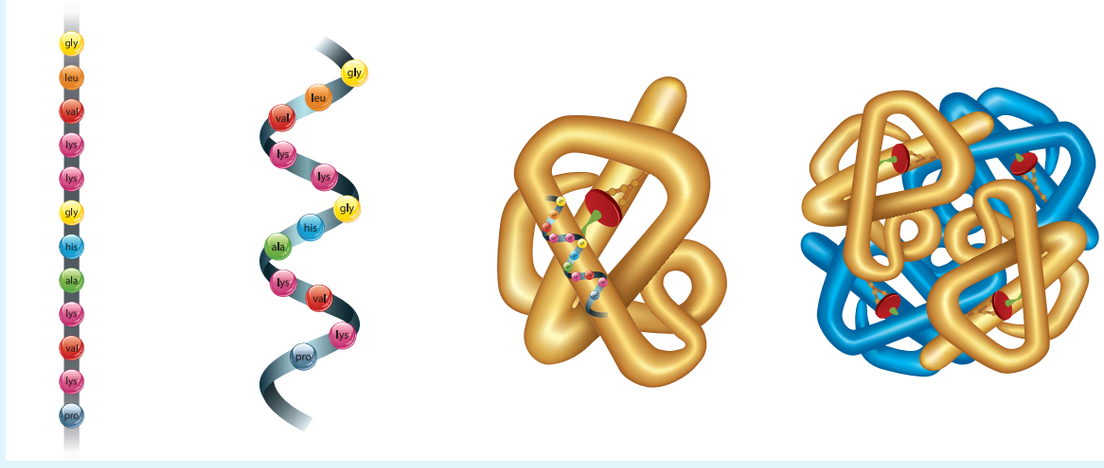
పటము 14.16 ప్రోటీన్ల ద్వితీయ నిర్మాణము

3. ప్రోటీన్ల తృతీయ నిర్మాణం (Tertiary structure):

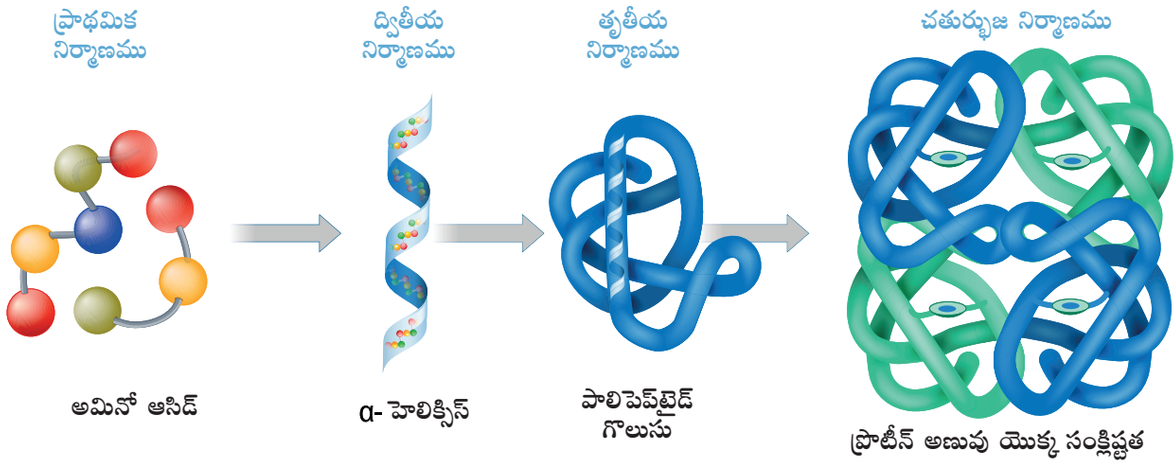
ద్వితీయ నిర్మాణ మూలకాలు (α మడత helix మరియు β కాగితము) మరింతగా మడతలు ఏర్పడి తృతీయ నిర్మాణమును ఏర్పరచును. అమినో ఆమ్లాలు యొక్క ప్రక్క గొలుసుల మధ్య జరుగు (పరస్పరత) చర్య వలన ప్రోటీనుల తృతీయ నిర్మాణాలు స్థిరత్వము నొందబడతాయి. ఈ రకపు చర్య (పరస్పరం) లలో సిస్టిన్ యూనిట్ల మధ్య ఏర్పడు డైసల్ఫేట్ బంధాలు, స్థిర విద్యుత్ హైడ్రో ఫోబిక్ స్వభావం, హైడ్రోజన్ బంధాలు మరియు వాండర్ వాల్స్ పరస్పరత వంటివిగా ఉండును.

4. చతుర్ధ నిర్మాణాలు (Quaternary Structure):

కొన్ని ప్రోటీన్లు ఒకటి కన్నా ఎక్కువ పాలిపెప్టైడు గొలుసులతో తయారైనవి. ఉదాహరణకు ఆక్సిజన్‌ను రవాణా చేయు ప్రోటీన్, హిమోగ్లోబిన్ నాలుగు పాలిపెప్టైడు గొలుసులను కలిగియుండును. అదే విధంగా DNA పాలిమారేస్ అను ఎంజైమ్, పది పాలిపెప్టైడు గొలుసులను కలిగి యుండును. ఈ ప్రోటీనులలో ఒక్కొక్క పాలిపెప్టైడు గొలుసు (ఉప యూనిట్) ఇతర గొలుసులతో చర్య నొందడం వలన చతుర్ధ నిర్మాణం అను బహు పొర అమరికను పొంది యుండును. తృతీయ నిర్మాణమును స్థిరత్వం పొందు పరస్పర చర్యల వలన చతుర్ధ నిర్మాణము కూడా స్థిరత్వము పొందును.



07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 263 04-03-2023 14:17:51



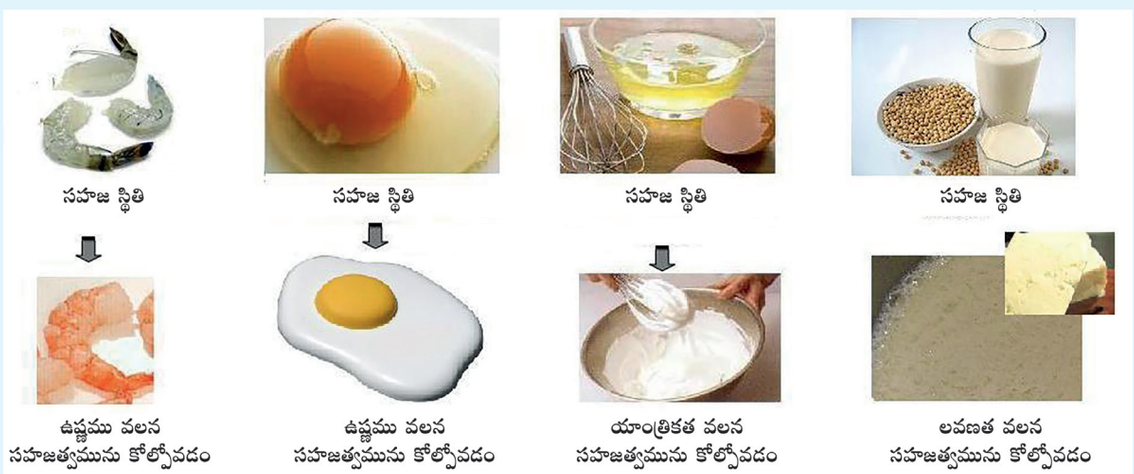
పటము 14.17 ప్రొటీన్ నిర్మాణము యొక్క నాలుగు స్థాయిలు

14.2.7 ప్రోటీన్ల స్వభావ వికలత (Denaturation of proteins):

ప్రతి ప్రోటీన్ ఒక ప్రత్యేకమైన త్రిమితీయ నిర్మాణాన్ని కలిగి ఉంటుంది. ఈ త్రిమితీయ నిర్మాణము డై సల్ఫైడు బంధం, హైడ్రోజన్ బంధం, జల విరోధి (హైడ్రోఫోబిక్) మరియు స్థిర విద్యుత్ వంటి ఆకర్షణల (చర్య) వలన ఏర్పడినవి. ప్రోటీన్‌లు అధిక ఉష్ణోగ్రతకు లోనైనప్పుడు లేక యూరియా వంటి రసాయనాలను చేర్చడం వలన pH మరియు ద్రావణము యొక్క అయానిక బలమును మార్చుట వల్ల ఈ ఆకర్షణల (చర్యల)ను భంగం చేయవచ్చును. ఇవి త్రిమితీయ నిర్మాణమును పాక్షికముగా లేక సంపూర్ణముగా కోల్పోవునట్లుగా చేయును. ఒక ప్రోటీన్ దాని ప్రాథమిక నిర్మాణమును కోల్పోకుండా అధిక స్థాయి నిర్మాణమునులను మాత్రమే కోల్పోవునట్లు చేయును, దీనిని వికలత అంటారు. ఒక ప్రోటీన్ వికలత నొందునపుడు దాని జీవ ప్రక్రియ కూడా పూర్తిగా కోల్పోవును.

ప్రాథమిక నిర్మాణం ప్రామాణికంగా ఉన్నందు వలన కొన్ని ప్రొటీన్లను మరలా యథాస్థితికి కొనసాగించవచ్చును. యాదృచ్ఛికంగా లేదా సెప్రాణులు అని పిలవబడు ప్రత్యేక ఎంజైముల ప్రోటీన్లు సరిగ్గా మడతలు చేయుటకు సహకరించు (ప్రోటీన్లు) సహాయంతోనే ప్రొటీన్లను తమ యథాస్థితికి పొందవచ్చును.

ఉదాహరణకు: వేడి చేయుట వలన గడ్డ కట్టుట.



పటము 14.18 ప్రోటీన్ స్వభావ వికలత

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 264 04-03-2023 14:18:03

14.2.8 ప్రోటీన్ యొక్క ప్రాధాన్యతలు (Importance of proteins)

అన్ని జీవరాశులకు ప్రోటీన్లు నిర్వాహక యూనిట్లు అగును. ఇవి అన్నీ జీవ ప్రక్రియలలో అతి ముఖ్య పాత్రను వహిస్తాయి.

1. జీవ వ్యవస్థలో సంభవించే అన్ని జీవ రసాయన చర్యలు ఎంజైమ్‌గా పిలువబడే ఉత్ప్రేరక ప్రోటీన్లచే ప్రేరేపింపబడును.
2. కెరాటిన్, కొల్లాజన్ వంటి ప్రోటీనులు వెన్నెముక వలె నిర్మాణాత్మక ప్రమాణాలుగా పనిచేస్తాయి.
3. ప్రోటీన్లు హిమోగ్లోబిన్ వంటి రవాణా చేయు అణువులుగాను కణములోని కణాంగములు (క్లైనసిన్) గాను మరియు కణములోని అణువులను లోపలికి బయటకు చలించుటను నియంత్రించును.
4. వివిధ వ్యాధులకు వ్యతిరేకంగా పోరాడటానికి శరీరమునకు ప్రతిదేహాలుగా పని చేస్తాయి.
5. అనేక విధులను నిర్వహించుటకు ప్రోటీన్ల దూతగా (messengers) ఉపయోగపడును. ఇన్సులిన్ మరియు గ్లూకగాన్ రక్తంలో ఉండు గ్లూకోసు స్థాయిని నియంత్రిస్తుంది.
6. ప్రోటీన్లు గ్రాహముగా పనిచేయును. అవి కొన్ని సిగ్నత అణువుల ఉనికిని గుర్తించుటకు మరియు సరియైన ప్రతిస్పందన అందించుటకు ఉపయోగపడతాయి.
7. ఇనుము (ఐరన్) వంటి లోహములను నిల్వ ఉంచుటకు ప్రొటీన్లు ఉపయోగపడతాయి.

14.2.9 ఎంజైములు (Enzymes):

మన జీవకణాలలో అనేక జీవ రసాయన చర్యలు జరుగుతాయి. ఆహారము జీర్ణమగుట, వాటినుండి శక్తిని నిల్వ చేయడం, అనేక కణముల యొక్క విధులను నిర్వహించుటకు కావలసిన అణువులను సంశ్లేషించుటకు ఇట్టి చర్యలు ఉదాహరణమగును. ఇటువంటి అన్ని చర్యలను ఉత్ప్రేరకము గావించే ఒక ప్రత్యేక ప్రోటీన్‌ను ఎంజైమ్ అని అంటారు. ఈ జీవరసాయన ఉత్ప్రేరకాలు చర్యా క్రమమును 10^5 రేట్లు వేగవంతం చేస్తాయి మరియు ఇది అత్యంత విశిష్టముగా పనిచేయును. అత్యంత విశిష్టత కారణంగా ఎక్కువ చర్యలు కణంలో వాటి ఉపరితల కార్యకలాపాలను సంభవించడానికి అనుమతిస్తాయి. ఉదాహరణకు కార్బోనిక్ ఆమ్లము అనునది నీరు మరియు కార్బన్‌డయాక్సైడ్‌గా మార్చబడు చర్యకు కార్బోనిక్ అన్‌హైడ్రేస్ అను ఎంజైమును ఉత్ప్రేరకముగా ఉపయోగిస్తారు. సుక్రోసు జల విశ్లేషణము చెంది ఫ్రక్టోస్ మరియు గ్లూకోస్ వంటివి ఏర్పడు చర్యకు సుక్రోజ్ అను ఎంజైమ్ ఉత్ప్రేరకంగా పనిచేస్తుంది. లాక్టోసు అను ఎంజైము లాక్టోస్ ను జలవిశ్లేషణము చెందించి దాని సంఘటనములైన గ్లూకోస్ మరియు గాలక్టోసు అను మోనోశాకరైడ్లను ఏర్పరుస్తాయి.

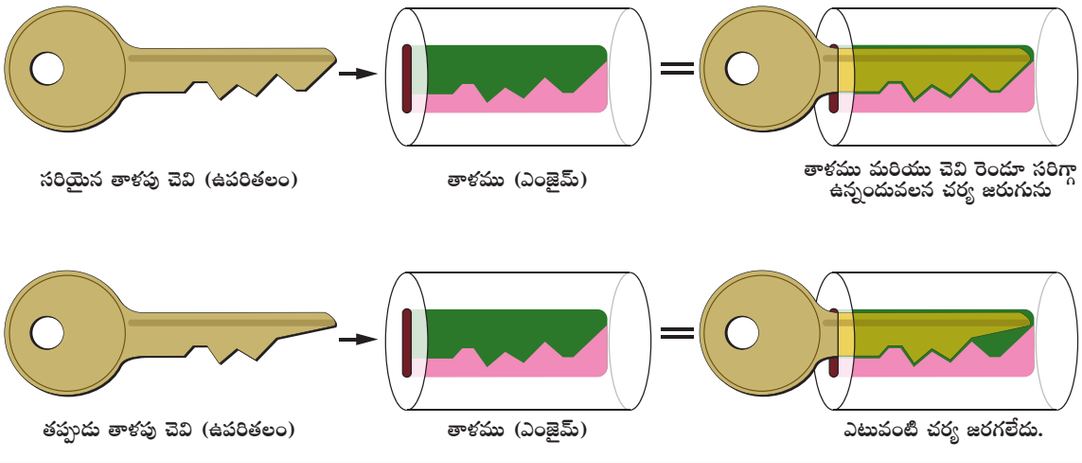
14.2.10 ఎంజైము చర్య యొక్క చర్యా విధానము (Mechanism of enzyme action):

ఎంజైములు అనునవి జీవ ఉత్ప్రేరకములగును. ఇవి ఒక ప్రత్యేక జీవరసాయన చర్యలలో పాల్గొని పనిచేస్తాయి. సాధారణంగా ఇవి పరివర్తన స్థితి స్థిరీకరించుట ద్వారా చర్యాశీల శక్తిని తగ్గించి చర్యను ప్రోత్సహించును. ఒక ప్రత్యేక చర్యలో ఉత్ప్రేరకము (E) అనేది క్రియాజనకముతో ద్విగత (reversibly) క్రమములో బంధించి ఎంజైమ్ క్రియాజనకం (enzyme-substrate) అను (ES) సంక్లిష్టమును ఏర్పరుస్తుంది. దాని తర్వాత క్రియాజనక మును క్రియాజన్యముగా మార్చి ఎంజైమ్ స్వేచ్ఛగా ఉండి పోవును. ఈ స్వేచ్ఛా ఎంజైమ్ మరొక క్రియా జనకముతో బంధము ఏర్పడుటకు సన్నద్ధ స్థితిలో ఉండును. ఇందుకు సరియైన చర్యా విధానము 11వ పాఠ్యాంశమగు ఉపరితల రసాయన శాస్త్రములో వివరించబడింది.

$$\underset{\text{ఎంజైమ్}}{E} + \underset{\text{క్రియాజనకము}}{S} \rightleftharpoons \underset{\substack{\text{ఎంజైమ్ క్రియాజకము} \\ \text{(మధ్యస్తము)}}}{[ES]}$$

$$[ES] \rightarrow E+P$$

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 265 04-03-2023 14:18:04



పటము 14.19 ఎంజైము చర్య యొక్క చర్యా విధానము

14.3. లిపిడ్‌లు (Lipids):

లిపిడ్లు అనేవి సేంద్రియ అణువు అగును. ఇవి క్లోరోఫామ్ మరియు మిథనోల్ వంటి కార్బన్ ద్రావణిలలో మాత్రమే కరుగును. నీటిలో కరుగవు. లిపిడ్ అను పదము గ్రీకు పదము నుండి గ్రహింపబడినది. (*lipos*) అనగా క్రొవ్వు అని అర్థం. కణత్వచం యొక్క ప్రధాన భాగం లిపిడ్లు అగును. దీనితోపాటు జీవ వ్యవస్థలకు శక్తి ఆధారంగా పనిచేస్తాయి. ప్రోటీన్లు మరియు కార్బోహైడ్రేట్ల కన్నా 2 – 3 రెట్లు అధిక శక్తినిస్తాయి.

14.3.1 లిపిడ్లు యొక్క వర్గీకరణము (Classification of lipids):

లిపిడ్లు వాటి నిర్మాణమును బట్టి సరళ లిపిడ్లు, సమ్మేళన లిపిడ్లు మరియు ఉత్పన్న లిపిడ్లు (simple lipids, compound lipids and derived lipids) గా వర్గీకరించబడినవి. సరళ లిపిడ్‌లను క్రొవ్వులు మరియు మైనములుగా వర్గీకరించబడినవి. క్రొవ్వులు పొడవైన శృంఖల కొవ్వు ఆమ్లమగును. ఇది గ్లిజరాల్‌తో తయారైన ఎస్టర్లు (ట్రైగ్లిజరైడ్లు) అగును. మైనము అనునవి క్రొవ్వు ఆమ్లములు, పొడవైన గొలుసులు కలిగిన మోనో హైడ్రిక్ ఆల్కహాల్ (తేనె మైనము)తో తయారైన ఎస్టర్లు అగును.

సమ్మేళన లిపిడ్లు అనునవి సరళ క్రొవ్వు ఆమ్లము, గ్లిసరాల్‌తో తయారైన ఎస్టర్లు. ఇవి మరికొన్ని సమూహములను కలిగి ఉంటాయి. సంధించబడిన సమూహములను బట్టి వాటిని ఫాస్ఫో లిపిడ్లు, గ్లైకోలిపిడ్లు మరియు లిపో ప్రోటీన్లు అని వర్గీకరిస్తారు. ఫాస్ఫో లిపిడ్లు, ఫాస్ఫో–ఎస్టరు బంధము గ్లైకో లిపిడ్లు చక్కెర యూనిట్‌ను కలిగియుంటాయి. లిపో ప్రోటీనులు అనునువి ప్రోటీనులతో కూడిన లిపిడ్ల సంక్లిష్టం అగును.

14.3.2 లిపిడ్లు యొక్క జైవిక ముఖ్యత్వములు (Biological importance of lipids):

1. లిపిడ్లు కణ త్వచము యొక్క సమగ్ర భాగం అగును. కణము యొక్క నిర్మాణ సమగ్రతకు లిపిడ్లు అవసరమగును.
2. జంతువులలో శక్తి సేకరణ (energy reserve) గా పని చేయుటలో ట్రైగ్లిసరైడు యొక్క ముఖ్యమైన పని అగును. కార్బోహైడ్రేట్లు మరియు ప్రోటీన్ల కన్నా ఇవి అధిక శక్తిని ఇస్తాయి.
3. జలచర జీవులకు లిపిడ్లు రక్షణ కవచంలా పనిచేస్తాయి.
4. సంధాయక కణజాలం (connective tissue) ఉన్న లిపిడ్లు అంతఃఅవయవాలకు రక్షణ కలుగజేయును.
5. లిపిడ్లు క్రొవ్వులలో కరిగే విటమిన్లను శోషించుటకు మరియు రవాణా చేయుటకు సహాయ పడును.

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 266 04-03-2023 14:18:05

6. లిపేసుల వంటి ఎంజైములను ఉత్తేజము చేయుటకు లిపిడ్లు అవసరమగును.
7. లిపిడ్లు, క్రొవ్వు జీవక్రియ (fat metabolism) ఎమల్షిపయర్ గా పనిచేస్తాయి.

14.4 విటమిన్లు (Vitamins):

విటమిన్లు అనేవి మన దేహములో సంశ్లేషణ చేయబడవు. అయినా కొన్ని కార్య నిర్వాహణలకు అతిముఖ్యమైన చిన్న సేంద్రియ సమ్మేళనమగును. అందువల్ల వీటిని ఆహార రూపంలో తీసుకోవాలి. వీటి అవసరం ఎక్కువగా ఉండవు. అయిన విటమిన్లు లోపం వలన కాని, అధికమైనను వ్యాధులను కలుగచేస్తాయి. ఒక్కొక్క విటమిన్ జీవ వ్యవస్థలో ప్రత్యేక విధులను నిర్వహించును. ఎక్కువగా ఇవి ఉప – ఎంజైములుగా ఉంటాయి. కార్బోహైడ్రేట్ లిపిడ్లు మొదలగు వాటి వలె ఇవి శక్తి ఆధారంగా పనిచేయవు.

ప్రారంభ కాలంలో విటమిన్ల అమినో సమ్మేళనంగా గుర్తించబడ్డాయి. మరియు విటమిన్ అనే పదము కీలకమైన అమైన్ అని అర్థం, సాధారణ పెరుగుదలకు మరియు ఆరోగ్యమును కాపాడుకోవడానికి విటమిన్లు చాలా అవసరం.

14.4.1 విటమిన్ల వర్గీకరణ (Classification of vitamins):

విటమిన్లు వాటి నీరు లేదా క్రొవ్వులో కరిగే ఆధారంగా రెండు రకాలుగా వర్గీకరించబడతాయి.

క్రొవ్వులో కరిగే విటమిన్లు (Fat soluble vitamins): క్రొవ్వు పదార్థములు తీసుకొన్నప్పుడు ఈ విటమిన్లు బాగా గ్రహింపబడతాయి మరియు కొవ్వు కణజాలం మరియు కాలేయంలో నిల్వ చేయబడతాయి. ఈ విటమిన్లు నీటిలో కరగవు. కాబట్టి వాటిని క్రొవ్వులో కరిగే విటమిన్లు అంటారు. విటమిన్ A, D, E మరియు K లు క్రొవ్వులో కరుగును.

నీటిలో కరిగే విటమిన్లు (Water soluble vitamins): విటమిన్ B (B_1, B_2, B_3, B_5, B_6, B_7, B_9 మరియు B_{12}) విటమిన్ C లు నీటిలో బాగా కరుగును. క్రొవ్వులో కరిగే విటమిన్లు మాదిరిగా కాకుండా, నిల్వ ఉంచుటకు వీలు కాదు. అధిక మొత్తంలో విటమిన్లు ఉన్నచో మూత్ర రూపంలో విసర్జితమగును. అందువలన ఈ రెండు విటమిన్లను ఎల్లప్పుడూ అందించవలెను. B విటమిన్లలోని తప్పిపోయిన విటమిన్లను పూర్వ కాలంలో విటమిన్లుగా పరిగణించే వారు కాదు. కావున వాటిని అదే విధంగా పరిగణించడం వలన వాటికి కేటాయించిన సంఖ్యలు ప్రస్తుతం ఖాళీలు (gaps) ఏర్పరచబడ్డాయి.

పటము 14.2 విటమిన్లు యొక్క ఆధారాలు, విధులు మరియు వాటి లోప వ్యాధులు

విటమిన్	మూలాధారము	విధులు	లోప వ్యాధులు
విటమిన్ A (రెటినాల్)	చేప నూనె, చేప, క్యారెట్, పాలు, ఆకుకూరలు, మామిడి మరియు బొప్పాయి వంటి ఫలములు	దృష్టి మరియు పెరుగుదల	రేచీకటి, వర్ణ అంధత్వం, చర్మం మందమగుట (Keratinisation of skin)
విటమిన్ B_1 (థయామిన్)	ఈస్ట్, పాలు, గింజలు, పచ్చని కూరగాయలు, కాలేయము, పంది మాంసము	గ్లైకాలసిస్ పద్ధతిలో థయామిన్ పైరోఫాస్ఫేట్ (TPP) ఉప ఎంజైమ్	బెరి– బెరి పరధీయ నాడీ నష్టమగుట

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 267 04-03-2023 14:18:05

విటమిన్	మూలాధారము	విధులు	లోప వ్యాధులు
విటమిన్ B_2 (రైబోఫ్లావిన్)	సోయాబీన్, పచ్చని కూరగాయలు, ఈస్ట్, తెల్లని గుడ్డు, పాలు, కాలేయము, మూత్రపిండము	ఆక్సీ- క్షయకరణ చర్యలలో (FMN) ఫ్లావిన్ మోనో న్యూక్లియో టైడ్ మరియు ఫ్లావిన్ అడినైన్ డై న్యూక్లియోటైడ్	కైలోసిస్ (నోటి చుట్టూ గాయాలు పెదవి మరియు నాలుకలో)
విటమిన్ B_3 (నియాసిన్)	గింజలు, ఆకుపచ్చని కూరగాయలు, కాలేయము, మూత్రపిండము	ఆక్సీ క్షయకరణ చర్యలలో NAD మరియు $NADP^+$ వంటి నిర్మాణాలలో ఉప ఎంజైమ్‌గా పని చేయును.	పెల్లాగ్రా సూర్య కాంతి పడినప్పుడు థెర్మాటిటిన్ (చర్మ అలర్జీ)
విటమిన్ B_5 (పాంటోథినిక్ ఆమ్లం)	పుట్టగొడుగు, అవకాడో, గుడ్డు సొన, సూర్యకాంతి నూనె	కార్బోహైడ్రేటులలో ఉప ప్రోటీన్లు మరియు క్రొవ్వు (metabolism) జీవక్రియలలో ఉప ఎంజైమ్ A యొక్క భాగం	పెరుగుదల వైకల్యం (Inadequate growth)
విటమిన్ B_6 (పిండోక్సిన్)	మాంసము, గింజలు, పాలు, తృణధాన్యాలు, గ్రుడ్డు	అమినో ఆమ్లం జీవ ప్రక్రియలో ఉప ఎంజైమ్, హిమోగ్లోబిన్‌లో హిమి ఉత్పత్తి చేయడం.	మూర్ఛలు (Convulsions)
విటమిన్ B_7 (బయోటిన్)	కాలేయము, మూత్రపిండము, పాలు, గ్రుడ్డు సొన, కూరగాయలు, ధాన్యములు	క్రొవ్వు ఆమ్లాలు జీవ ప్రక్రియలో ఉపఎంజైమ్	నిరాశ, వెంట్రుకలు కోల్పోవుట కండరాలలో నొప్పి
విటమిన్ B_9 (ఫోలిక్ ఆమ్లం)	గ్రూడ్డు, మాంసము, బీట్ రూట్, ఆకు కూరగాయలు, ధాన్యములు, ఈస్ట్	న్యూక్లిక్ ఆమ్లాల సంశ్లేషణ, ఎర్ర రక్త కణములు పరిపక్వతనొందుట	మెగలోబ్లాస్టిక్ రక్తహీనత
విటమిన్ B_{12} (కోబాలమైన్)	గ్రుడ్డు, మాంసము, చేప	అమీనో ఆమ్ల జీవ ప్రక్రియలో ఉప ఎంజైమ్ ఎర్ర రక్త కణముల పరిపక్వత నొందుట	పెర్నిసియస్ రక్తహీనత (Pernicious Anaemia)
విటమిన్ C (ఆస్కార్బిక్ ఆమ్లం)	సిట్రస్ ఫలాలు, (ఆరెంజ్, నిమ్మ మొదలగునవి) టమాటో, ఉసిరి, ఆకుకూరలు	ఆంటీ ఆక్సిడెంట్ లో ఉపఎంజైమ్‌గాను కొల్లాజన్ నిర్మించుటకు	స్కర్వి (చిగుళ్లలో రక్తస్రావం)

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 268 04-03-2023 14:18:05

విటమిన్	మూలాధారము	విధులు	లోప వ్యాధులు
విటమిన్ D (కోలికాల్సిపిరాల్ D3) (ఎర్గోకాల్సిపెరాల్ D2)	చేప, కాలేయం, నూనె, పాలు, గ్రుడ్డు సొన, సూర్య కాంతికి గురికావడం	కాల్షియం శోషించుట మరియు నిర్వహించుట	రికెట్స్ (పిల్లలలో) ఆస్టియో మలాసియా వయోజన (adults)
విటమిన్ E (టోకోపిరాల్స్)	శాకాహార నూనెలు, ప్రత్తి నూనె, పొద్దుతిరుగుడు నూనె, మొలకెత్తే గోదుమ గింజల నూనెలు	ఆంటి ఆక్సిడెంట్	కండరాల బలహీనత, నాడీ వ్యవస్థ పనిచేయక పోవుట
విటమిన్ K (ఫైలో క్వినోన్ మరియు మినాక్వినోన్స్)	ఆకుపచ్చ కూరగాయలు, సోయాబీన్ నూనె, టమాటో	రక్తం గడ్డ కట్టుట	రక్తం గడ్డకట్టుటకు సమయమును ఎక్కువ చేయను. హిమోరేజ్

14.5 న్యూక్లిక్ ఆమ్లాలు (Nucleic acids):

ప్రతి జాతి యొక్క వంశపారంపర్య స్వభావిక లక్షణాలు ఒక తరం నుండి మరొక తరమునకు ప్రసారం చేయబడతాయి. ఈ లక్షణాల ప్రసారానికి కారణమైనవి కణం యొక్క కేంద్రకంలో ఉన్న రేణువులు బాధ్యత వహించును. వాటిని క్రోమోజోములు అని పిలుస్తారు. క్రోమోజోములు, ప్రోటీన్లు మరియు జీవ అణువులైన న్యూక్లిక్ ఆమ్లాలచే తయారు అవుతాయి. రెండు రకముల న్యూక్లిక్ ఆమ్లములు ఉండును. అవి డీఆక్సీ డైఆక్సీ రైబో న్యూక్లియిక్ ఆమ్లం (DNA) మరియు రైబో న్యూక్లియిక్ ఆమ్లం (RNA) ఇవి ఒక్కొక్క జీవరాశులలోనూ జన్యు సమాచారమును తీసుకోనిపోవు అణురిపోజిటరీలు అగును.

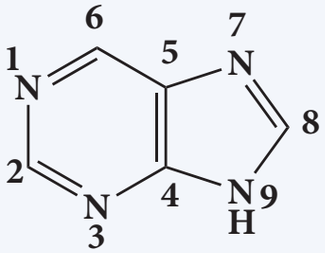
14.5.1 న్యూక్లిక్ ఆమ్లాల యొక్క సంఘటన మరియు నిర్మాణం (Composition and structure of nucleic acids):

న్యూక్లిక్ ఆమ్లములు న్యూక్లియోటైడ్ల జీవ పాలిమర్లు అగును. DNA మరియు RNA లను నియంత్రణత జలవిశ్లేషణ చేసిన నైట్రోజినోస్ క్షారము, పెంటోస్ చక్కెర మరియు ఫాస్ఫేట్ గ్రూపు లాంటి మూడు సంఘటనలు లభించును.

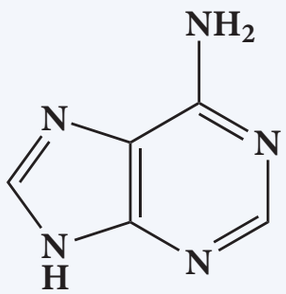
నైట్రోజన్ క్షారము (Nitrogen base):

ఇది నైట్రోజన్‌ను కలిగిన సేంద్రియ సమ్మేళనము అగును. ఇది పిరమిడిన్ మరియు ప్యూరిన్ అనే రెండు మూల సమ్మేళనముల ఉత్పన్నములు అగును. DNA మరియు RNA రెండిటిలోనూ అడినైడ్ (A) మరియు గ్వానైన్ (G) అను రెండు ముఖ్యమైన ప్యూరిన్ క్షారములు ఉండును. పిరమిడిన్ క్షారములలో ఒకటైన సైటోసిన్ (C) DNA మరియు RNA రెండింటిలో కనిపిస్తుంది. అదేవిధముగా థైమిన్ (T) DNA లోను యురోసిల్ (U) RNA లో కనిపిస్తుంది.

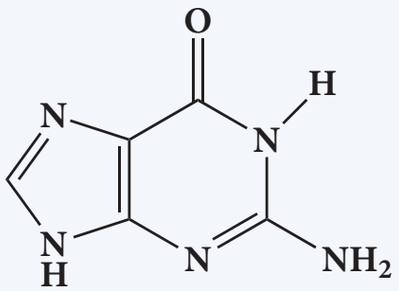
07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 269 04-03-2023 14:18:05



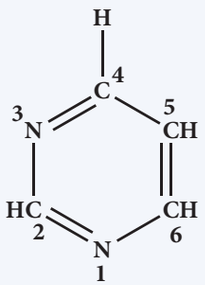
ప్యూరిన్



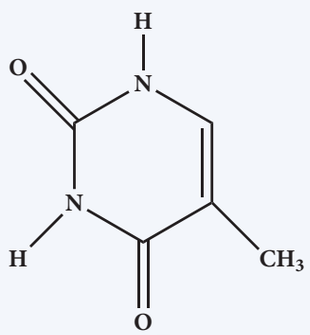
అడినైన్



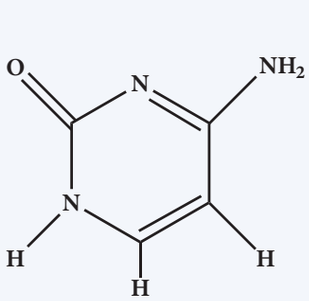
గ్వానైన్



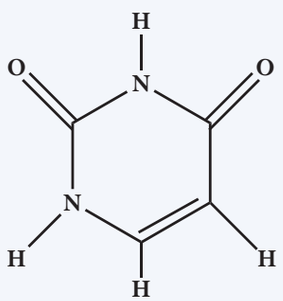
పిరమిడిన్



థమమిన్ (T)



సైటోసిన్ (C)



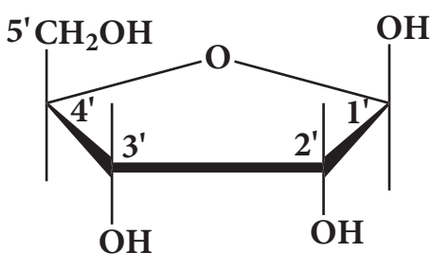
యురాసిల్ (U)

పెంటోస్ చక్కెర (Pentose sugar):

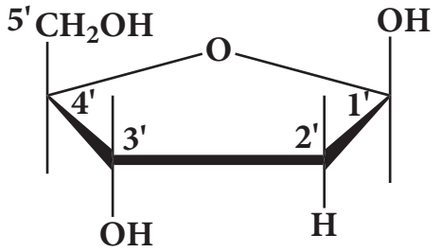
న్యూక్లిక్ ఆమ్లములో రెండు రకాల పెంటోస్ చక్కెరలు ఉండును. DNA లో డయాక్సీ రైబో న్యూక్లియోటైడ్లు యూనిట్లలో '2' డీయాక్సీ-**D**-రిబోస్ చక్కెర, RNA యొక్క రైబోన్యూక్లియోటైడు యూనిట్లు **D**-రిబోస్ చక్కెరను

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 270 04-03-2023 14:18:05

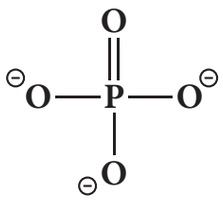
ను కలిగి ఉంటాయి. న్యూక్లియోటైడ్‌లలో ఈ రెండు రకములలోను పెంటోసులు β పూరనోస్ (మూయబడిన 5 సంఖ్యల వలయములు) రూపంలో ఉంటాయి.



రైబోస్



డీఆక్సీరైబోస్



ఫాస్ఫేట్ గ్రూపు (Phosphate group):

ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లము, న్యూక్లియోటైడ్‌ల మధ్య ఫాస్ఫో-డై-ఎస్టర్ బంధమును ఏర్పరచును. న్యూక్లియోటైడ్లలోఉండు ఫాస్ఫేట్ సమూహ సంఖ్య ఆధారములను బట్టి వాటిని మోనో న్యూక్లియోటైడ్, డై న్యూక్లియోటైడ్ మరియు ట్రైన్యూక్లియో టైడ్‌గా వర్గీకరిస్తారు.

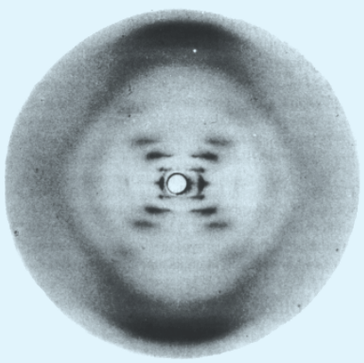
న్యూక్లియోసైడ్ మరియు న్యూక్లియో టైడ్ (Nucleosides and nucleotides):

ఫాస్ఫేట్ గ్రూపు లేని అణువును న్యూక్లియా సైడ్ అంటారు. న్యూక్లియా సైడ్‌తో ఒక ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లము చేర్చుట వల్ల న్యూక్లియో టైడ్‌లు ఏర్పడును. చక్కెర భాగంలో 5' OH సమూహంలో ఫాస్ఫోరైలేషన్ జరుగును. DNA మరియు RNA లలో ఒక న్యూక్లియో టైడ్ యొక్క (5' OH) మరియ మరొక న్యూక్లియోటైడ్ యొక్క (3' OH) వాటి మధ్య ఏర్పడే ఫాస్ఫో డై ఎస్టర్ బంధము వల్ల న్యూక్లియోటైడ్లు సంబంధింపడ్డాయి.

చక్కెర + క్షారము ⟶ న్యూక్లియోసైడ్

న్యూక్లియోసైడ్ + ఫాస్ఫోరిక్ ఆమ్లము ⟶ న్యూక్లియోటైడ్

n న్యూక్లియోటైడ్ ⟶ పాలి న్యూక్లియోటైడ్ (న్యూక్లిక్ ఆమ్లము)



పటము 14.20 DNA X కిరణ వివర్తనం

14.5.2 DNA యొక్క ద్వంద్వ తంతువుల హెలిక్స్ నిర్మాణం (Double strand helix structure of DNA):

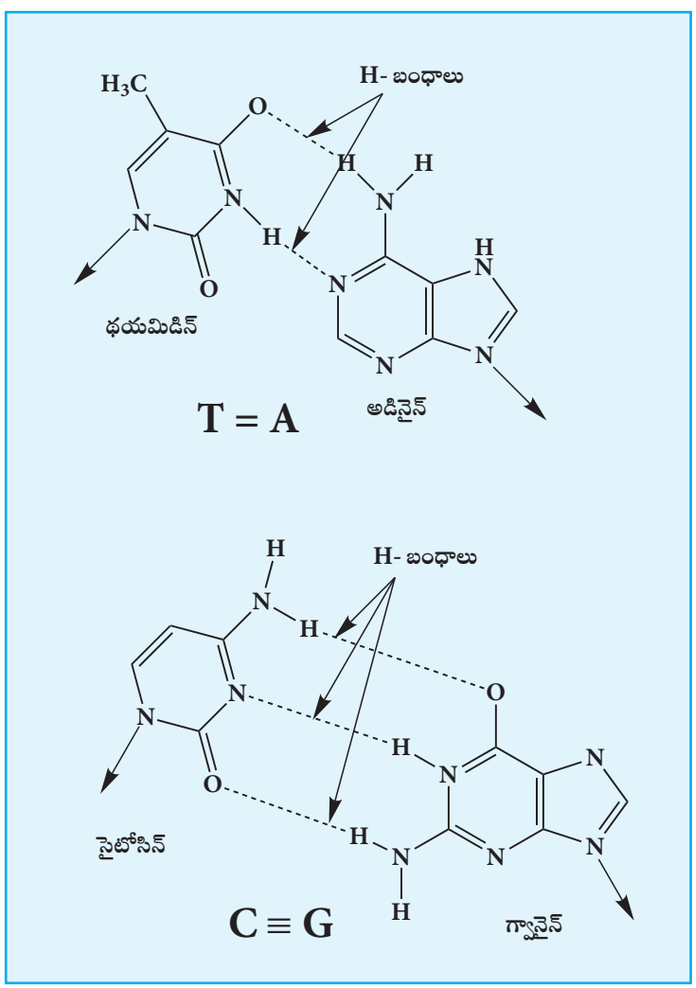
1950లలో ప్రారంభములో DNA యొక్క నిర్మాణమును కనుగొనుటకు రోసలింట్ ఫ్రాంక్లిన్ మరియు మారిస్‌విల్కిన్స్ అను వారు X కిరణ వివర్తనం (X-ray diffraction) ఉపయోగించిరి. DNA ప్రోగులు ప్రత్యేకమైన వివర్తన నిర్మాణమును ఏర్పరచును.

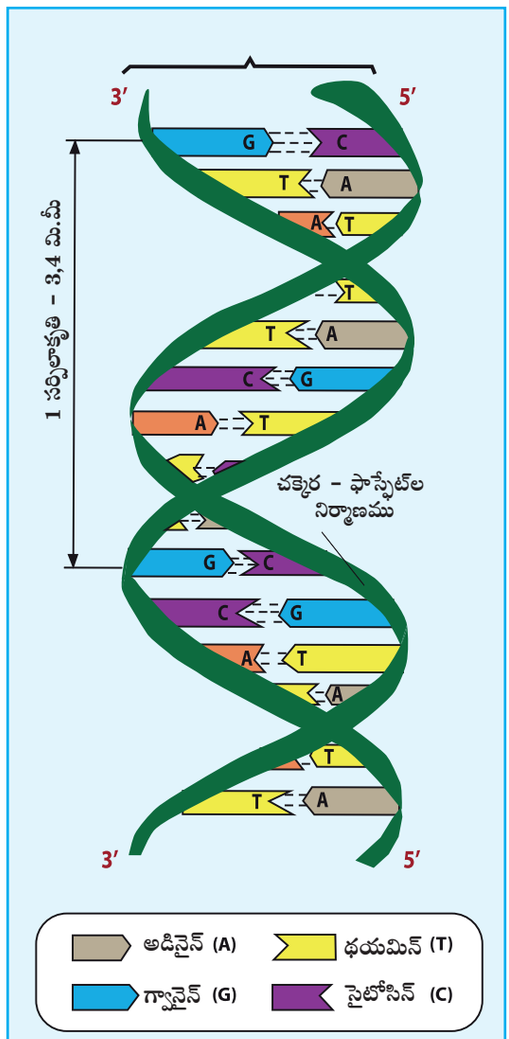
వివర్తన క్రమము వలె హెలిక్స్ మధ్యలో అమరియుండు X ఆకార గుర్తు వంటి అమరిక చుట్టును సూచించును. అదే సమయమున పై భాగము మరియు క్రింది భాగాలలో కనిపించు గాఢ నల్లని రంగు నమూనాలు పేర్చబడిన క్షారాలను బహిర్గతం చేస్తాయి.

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 271 04-03-2023 14:18:05

1953లో జె.డి. వాట్సన్ మరియు FHC క్రిక్ కనుగొన్న DNA నిర్మాణ నమూనా విజ్ఞానశాస్త్రంలో ఒక ప్రధాన మైలురాయి. ఈ విజ్ఞానవేత్తలు DNA భాగము యొక్క త్రిమితీయ నిర్మాణము నమూనాను ప్రతిపాదించారు. దీనిలో ఒకే అక్షం పై కేంద్రీకృతమై ఉన్న రెండు వ్యతిరేక గొలుసులు చుట్టలు తిరిగి కుడిచేతివైపు ద్వంద్వ మడతల నిర్మాణాన్ని (right-handed double helix) ఏర్పరుస్తుంది

ప్రత్యామ్నాయ ఆక్సీరిబోసు మరియు ఫాస్ఫేట్ గ్రూపులు అయినవి నీటిని ఆకర్షించే కేంద్రంగా ప్రోగులు ద్వంద్వంగా అవతలివైపుకు చుట్టబడి యుండును. ఇవి విస్తరించిన నీటి వైపుకు అమరియుండును. రెండు ప్రోగులలోను ఉండు ప్యూరిన్ మరియు పిరమిడిన్ క్షారాలు ద్వంద్వ తంతువు యొక్క లోపల ఉండును. ఈ క్షారముల యొక్క నీటిని వికర్షించు మరియు వలయాకార నిర్మాణములు చాలా దగ్గరగా మూల అక్షమునకు లంబముగా అమర్చబడి ఉంటాయి. అందువలన ఆవేశము కలిగిన ఫాస్ఫేట్ గ్రూపుల మధ్య విభజనను తగ్గిస్తుంది. రెండు ప్రోగుల యొక్క పార్శ్వ (offset) కలవడం కారణముగా రెండు





పటము 14.21 DNA డబుల్ హెలిక్స్ నిర్మాణము

పొరల ఉపరితలంపై ఒక పెద్ద గాడి (major groove) మరియు ఒక చిన్నగాడి (minor groove) ఏర్పడతాయి.

హెలిక్స్ నిర్మాణము యొక్క ప్రతి వక్రములో (ప్రోగులలో) 10.5 క్షార జతలు (36 Å) ఉండును. మరియు ఈ క్షారముల మధ్య దూరము 3.4 Å గాను ఉన్నదని ఈ నిర్మాణం తెలియజేయును. ఒక ప్రోగోలో ఉండు ప్రతి క్షారము వ్యతిరేక ప్రోగులో ఉండు క్షారముతో హైడ్రోజన్ బంధాన్ని ఏర్పరచడం ద్వారా ఏక పొర క్షారము ఏర్పడుతాయని వారు కనుగొన్నారు.

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 272 04-03-2023 14:18:06

అడినైన్ మరియు థైమిన్ మధ్య రెండు హైడ్రోజన్ బంధములను, గ్వానైన్ మరియు సైటోసిన్ మధ్య మూడు హైడ్రోజన్ బంధాలను ఏర్పరచును. ఇతర బంధాలు ఏర్పడినచో అది ద్వంద్వ ప్రోగుల (వ్యవస్థ) నిర్మాణం యొక్క స్థిరత్వాన్ని వక్రీకరిస్తుంది. ద్వంద్వ ప్రోగుల నిర్మాణం యొక్క రెండు గొలుసులలో ఈ ప్రత్యేక కలయికను పరిపూరకమైన క్షార జతలు అంటారు. DNA ద్వంద్వ ప్రోగుల నిర్మాణం రెండు బలాలతో కలిసి ఉంటాయి.

అ) పరిపూరకమైన క్షార జతల మధ్య హైడ్రోజన్ బంధాలు.

ఆ) క్షార –పేర్చడం పరస్పర చర్య (Base-stacking interactions)

DNA ప్రోగుల మధ్య పరిపూరకమైన క్షార జంటల మధ్య ఏర్పరుచు హైడ్రోజన్ బంధాలకు కారణముగా ఉండును. అయినా క్షార –పేర్చడం అంతరాయాలకు ఎట్టి కారణం చెప్పలేము. అయినప్పటికీ ఇవి ద్వంద్వ ప్రోగుల నిర్మాణం యొక్క స్థిరత్వానికి ఎంతో దోహదం చేస్తాయి.

14.5.3 – RNA యొక్క రకాలు (Types of RNA molecules):

రిబో న్యూక్లిక్ ఆమ్లాలకు DNA వలె పోలి యుండును. కణాలలో DNA భాగము యొక్క సంఖ్య కంటే ఎనిమిది రెట్లు అధిక సంఖ్యలో RNA భాగాలు కనిపిస్తాయి. RNA భాగాల సైటోప్లాసంలో ఎక్కువగా ఉండును. కేంద్రకములో తక్కువగా ఉండును. ఇది సైటోప్లాసంలో రిబోసోములలో, కేంద్రకములో మరియు కేంద్ర బిందువులు కనిపించును.

RNA రేణువులను వాటి నిర్మాణం మరియు విధులు ఆధారంగా మూడు ముఖ్యమైన రకాలుగా వర్గీకరిస్తారు.

i. రిబోసోము RNA (rRNA) ii. సమాచార RNA (mRNA)

iii. రవాణా RNA (tRNA)

rRNA

rRNA ప్రధానంగా సైటోప్లాసం మరియు రిబోసోములలో కనిపిస్తాయి. ఇది 60% RNA మరియు 40% ప్రోటీన్‌లను కలిగి ఉంటాయి. రైబోసోములలో ప్రోటీన్ సంశ్లేషణము జరుగును.

tRNA

అన్ని న్యూక్లిక్ ఆమ్లములను పోల్చినప్పుడు మిక్కిలి తక్కువ అణు బరువును కలిగిన అణువు tRNA అగును. అవి ఒకే గొలుసులో 73 నుండి 94 వరకు న్యూక్లియోటైడ్లు కలిగి ఉండును. రైబోసోములలో ప్రోటీన్ల సంశ్లేషణ జరుగు ప్రదేశమునకు అమినో ఆమ్లమును రవాణా చేయునదే tRNA యొక్క పని అగును.

mRNA

mRNA మిక్కిలి తక్కువ మొత్తంలో ఉండును. వీటి జీవితకాలం తక్కువ. ఇవి ఏకతల అమరికను కలిగియుండును. వీటి సంశ్లేషణ DNA లో జరుగును. DNA నుండి mRNA ను సంశ్లేషించు ప్రక్రియను ట్రాన్సిక్రిప్షన్ (transcription) అని పిలవబడును. ప్రోటీన్ సంశ్లేషణము చేయుటకు కావలసిన జన్యు సమాచారమును DNA అణువు నుండి రైబోసోములకు mRNA అందజేయును. ఈ ప్రక్రియను అనువాదము (translation) అంటారు.

పట్టిక 14.3 DNA మరియు RNA భేదాలు:

DNA	RNA
ఇది ప్రధానంగా కేంద్రకము, మైటోకాండ్రియా మరియు పత్రహరితంలో ఉండును.	ఇది సైటోప్లాసంలో కేంద్రకబిందువు మరియు ప్రధానంగా రైబోసోములో నుండును.
ఇది డీఆక్సీ రైబోసు చక్కెరను కలిగి ఉండును	ఇది రైబోసు చక్కెరను కలిగి ఉండును.

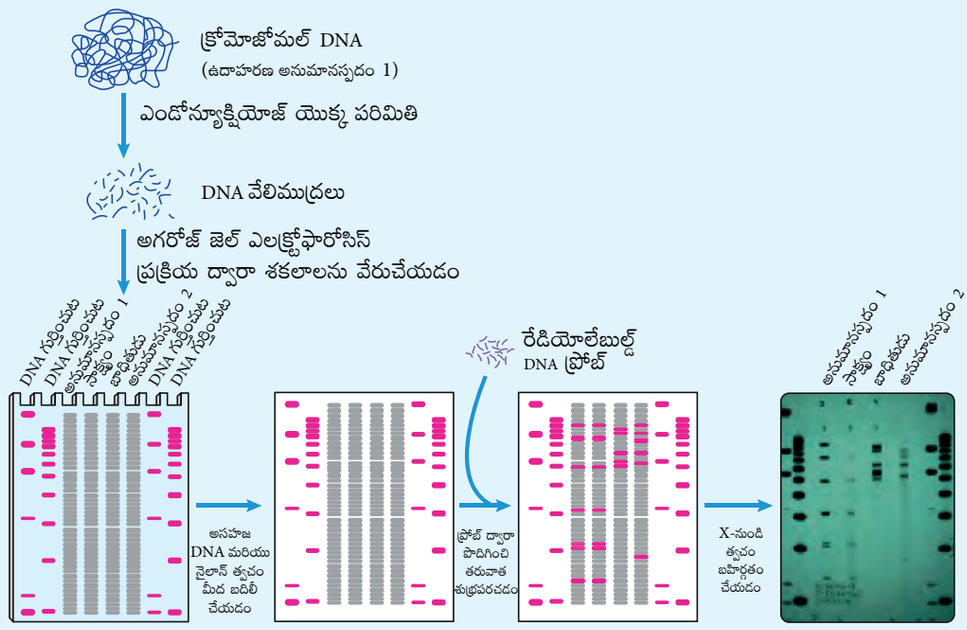
07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 273 04-03-2023 14:18:06

క్షార జతలు A = T మరియు G ≡ C	క్షార జతలు A = U. C ≡ G
ద్వంద్వ ప్రోగుల అణువులు	ఏక ప్రోగుల అణువులు
దీని జీవిత కాలం ఎక్కువ	దీని జీవితం కాలము తక్కువ
ఇవి స్థిరంగాను క్షారలతో సులభముగా జల విశ్లేష్యము గావించుటకు వీలుకాదు.	ఇవి అస్థిరత్వంగాను, క్షారములలో సులభంగా జల విశ్లేషణం చెందును.
ఇది తనంతట తానే ప్రతికృతిని జరుపుతుంది.	ఇది తనంతట తానే ప్రతికృతి జరపదు. ఇది DNA నుండి ఏర్పడును.

మరింత తెలుసుకొనుటకు

DNA వ్రేలు ముద్రణ:-

ఒక వ్యక్తిని నేరస్తుడు అని నిర్ధారించుటకు ఉపయోగించే అత్యంత ఖచ్చితమైన సాంప్రదాయక పద్ధతులలో వ్రేలుముద్ర సేకరణ ఒకటి అగును. పునరుత త్తి చేయబడిన DNA సాంకేతిక పరిజ్ఞానం రావడంతో (DNA typing or DNA profiling) అని పిలువబడే మరింత సమర్థవంతమైన పద్ధతి ఇప్పుడు అందుబాటులో ఉంది. దీనిని మొట్టమొదట (Professor Sir Alec Jeffreysin) అనే వారు 1984లో ఆవిష్కరించారు. DNA వ్రేలు ముద్రణ (DNA finger print) అనునవి ప్రతి వ్యక్తికి వ్యత్యాసంగా ఉండును మరియు ఇది రక్తం, లాలాజలం మరియు వెంట్రుకలు లాంటి నమూనాల నుండి పొందుదురు. మానవ DNA లో వ్యక్తిగత నిర్దిష్ట తేడాలను గుర్తించడానికి ఈ పద్ధతిని ఉపయోగించవచ్చును.



పటము -14.22 DNA వేలి ముద్రణ

ఈ పద్ధతిలో వేరు చేయబడిన DNA భాగాన్ని ఎంజైమ్‌నుపయోగించి నిర్దిష్ట స్థానముల వద్ద కత్తిరించబడుట వలన వివిధ పొడవు DNA శకాలు ఏర్పడుతాయి. వీటిని (gel electrophoresis) జెల్ ఎలక్ట్రోఫోరిసిస్ అని పిలుస్తారు. ఈ పద్ధతి శకలాలను వాటి పరిమాణం ఆధారంగా వేరు చేస్తుంది. శకాను కలిగిన జెల్ తర్వాత బ్లాటింగ్ అనే సాంకేతికతను ఉపయోగించి నైలాన్ షీట్‌కు బదిలీ చేయబడుతుంది. అప్పుడు శకలాలు అటు రేడియోగ్రఫీకి లోనవుతాయి. దీనిలో అవి DNA ప్రోబ్ (రేడియోధార్మికత మరియు

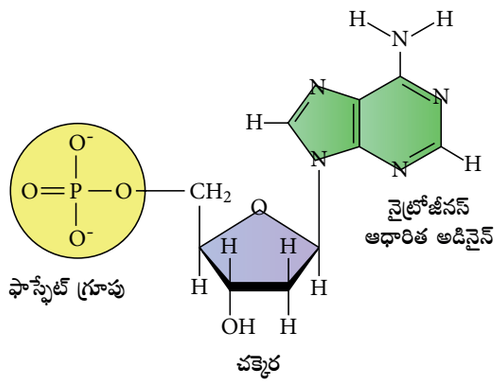
07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 274 04-03-2023 14:18:06

శకలాలు కట్టుబడి ఉండే సింథటిక్ ముక్కలు)కు గురియగును. తర్వాత చిన్న X-కిరణ పటము (film) ను DNA శకలాల దగ్గర ఉంచబడును, రేడియోధార్మిక ప్రోబ్ జతచేయబడిన ఏ సమయంలోనైనా ఒక చీకటి గుర్తు ఉత్పత్తియగును. ఫలిత మార్కుల నమూనాకు ఇతర నమూనాలతో పోల్చవచ్చు. DNA ఫలిత వేలిముద్ర అనేది వ్యక్తుల మధ్య స్వల్ప శ్రేణి వ్యత్యాసాలపై సాధారణంగా ఏక జత మార్పులు ఆధారపడి ఉండును. ఈ పద్ధతులను ప్రపంచవ్యాప్తంగా కోర్టు కేసులలో సరైన న్యాయ తీర్పులు ఇవ్వడానికి ఉపయోగిస్తారు.

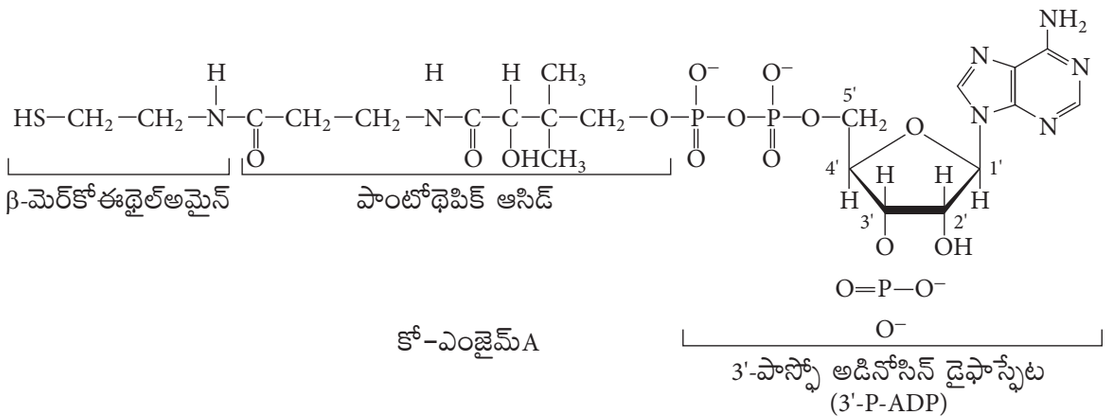
14.5.4 న్యూక్లిక్ ఆమ్లాల యొక్క జైవిక విధులు (Biological functions of nucleic acids):

న్యూక్లిక్ ఆమ్లములు ఉప యూనిట్‌లాగా ఉండడంతో పాటు న్యూక్లియోటైడ్‌లు ఒక్కొక్క కణములో వివిధ విధులను నిర్వహించును. అవి

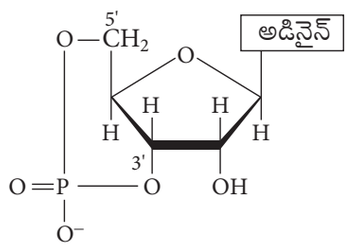
i. శక్తి వాహకాలుగా (ATP) Energy carriers



ii. ఎంజైముల యొక్క ఉప కారకముల సంఘటనలు (Components of enzyme cofactors (ఉదా॥ : కోఎంజైమ్ A, NAD^+, FAD))



iii. రసాయన సంకేత వాహకాలుగా (Chemical messengers (ఉదా॥ : చక్రీయ AMP, cAMP))



అడినోసిన్ 3,5 - సైక్లిక్ మోనోఫాస్ఫేట్
(చక్రీయ AMP; cAMP)

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 275 04-03-2023 14:18:06

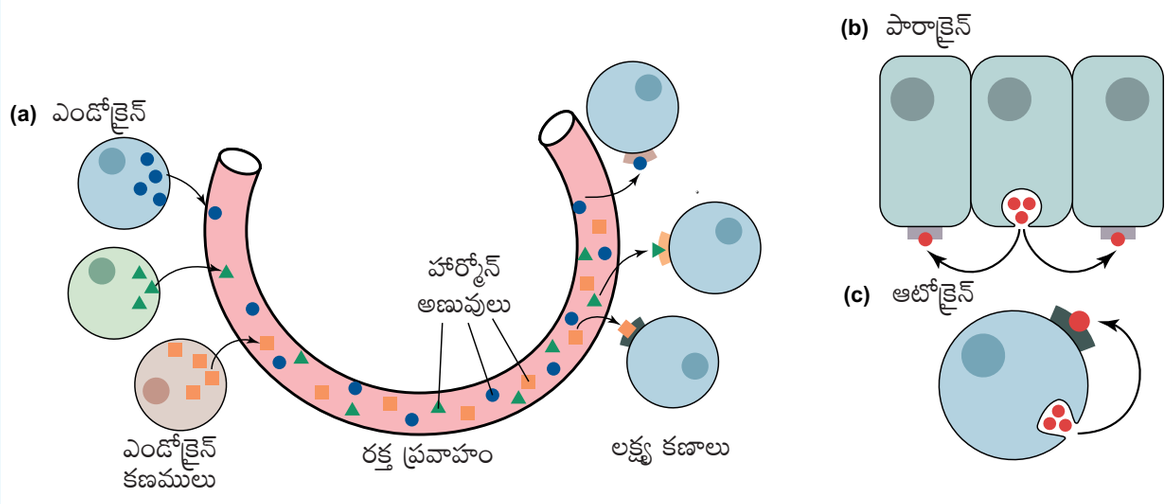
14.6 హార్మోనులు (HORMONES):

హార్మోన్ అనునది ఒక కణజాలములో స్రవించి రక్త ప్రసరణలో విడుదలగు సేంద్రియ సమ్మేళనం అగును. ఉదాహరణ పెప్టైడ్స్ మరియు స్టిరాయిడ్స్ మరియు ఇది ఇతర కణజాలములో దేహ ధర్మాన్ని ప్రేరేపించును. (ఉదాహరణము పెరుగుదల మరియు దేహ క్రియ (metabolism) మార్పు) ఇది అంతర కణాల సంకేతక అణువు అగును. నిజంగా సంక్లిష్ట జీవరాశులలో రక్తపోటు, రక్త ఘనపరిమాణం మరియు విద్యుద్విశ్లేషణ సమతుల్యతశిశువు ఉద్భవించుట, ఆకలి, ఆహారం తీసుకొనే విధానం జీర్ణక్రియ వంటి ప్రతి క్రియ విధానంలో ఒకటి లేదా అంతకంటే అధికమైన హార్మోనులతో నిర్వహించబడును. (నాడీ లేని గ్రంధులు) ఎండోక్రైన్ గ్రంధులు ఒక ప్రత్యేక కణ సమూహముతో ఏర్పరచిన హార్మోన్లు అగును. ఎండోక్రైన్ గ్రంధులలో ప్రధానమైనవి పిట్యూటరీ, పినీయల్, థైమసీ, థైరాయిడ్, అడ్రినల్ గ్రంధి మరియు క్లోమము (pancreas) అగును. దీనితోపాటు మగవారికి హార్మోన్లు వృషణాలలోను ఆడవారికి అండాశయంలోని అండము నందు ఉత్పత్తి చేయును. రసాయనికంగా హార్మోన్లను ప్రోటీనులు (ఉదాహరణము ఇన్సులిన్, ఎఫినెఫ్రిన్) లేక స్టిరాయిడ్స్‌గా ఉదాహరణకు ఈస్ట్రోజన్, ఆండ్రోజన్ ఉండును. హార్మోన్లు వాటి పని చేయు దూరాన్ని బట్టి ఎండ్రోక్రైన్, పారాక్రైన్ మరియు అటోక్రైన్ హార్మోన్లుగా వర్గీకరింపబడును.

ఎండోక్రైన్ హార్మోన్లు (Endocrine hormones) : ఈ హార్మోన్లు అవి స్రవించే కణాల నుండి దూరంలో నుండు కణాలపై పనిచేయును. ఉదాహరణము ఇన్సులిన్ మరియు ఎఫినెఫ్రిన్‌లు సంశ్లేషించబడి మరియు ప్రత్యేక నాళములేని ఎండోక్రైన్ (ductless) గ్రంధులచే రక్త ప్రవాహంలోనికి విడుదల చేయబడును.

పారాక్రైన్ గ్రంధులు (Paracrine hormones) : (స్థానిక మధ్యవర్తి) ఈ హార్మోన్లు స్రవిస్తున్న కణాలకు దగ్గరగా ఉన్న కణాలపై మాత్రమే పనిచేస్తాయి. ఉదాహరణ ఇంటర్ ల్యిక్విన్-1 (IL-1)

ఆటోక్రైన్ హార్మోన్లు (Autocrine hormones): ఈ హార్మోన్లు వాటిని స్రవించే కణాలపై పనిచేస్తాయి. ఉదాహరణకు ప్రోటీన్ పెరుగుదల కారకం – ఇంటెల్ లిక్విన్-2 (IL-2)



పటము 14.22 ఎండోక్రైన్, పారాక్రైన్ మరియు అటోక్రైన్ హార్మోనులు

శరీరంలోని దాదాపు అన్ని కణాలు హార్మోనుకు గురైనప్పటికి ఒక నిర్దిష్ట గ్రాహక కణాలు మాత్రమే దాని ఉనికిని ప్రతిస్పందిస్తాయి. అందువలన హార్మోన్ల సందేశాలు చాలా ప్రత్యేకంగా పరిష్కరించబడుతాయి.

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 276 04-03-2023 14:18:06

మూల్యాంకనము

సరియైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకొనుము:

1. క్రింద ఇవ్వబడిన వాటిలో సమతల ధృవిత కాంతిని ఎడమవైపుకు భ్రమణం చెందించునది ఏది?

   అ) D(+) గ్లూకోసు ఆ) L(+) గ్లూకోసు ఇ) D(-) ఫ్రక్టోసు ఈ) D(+) గాలాక్టోసు

2. క్రింద ఇవ్వబడిన నాలుగు ఆల్టోస్‌ల విన్యాసం ఆధారంగా అమర్చిన సరియైన పేరు క్రమ వరుసలో (NEET Phase – I)

   అ) *L*-ఎరిథ్రోస్, *L*-థ్రియోసి, *L*-ఎరిథ్రోస్, *D*-థ్రయోసి

   ఆ)*D*-థ్రయోసి, *D*-ఎరిథ్రోస్, *L*-థ్రయోసి, *L*-ఎరిథ్రోస్,

   ఇ)*L*-ఎరిథ్రోస్, *L*-థ్రయోసి, *D*-ఎరిథ్రోస్, *D*-థ్రయోసి

   ఈ) *D*-ఎరిథ్రోస్, *D*-థ్రియోసి, *L*-ఎరిథ్రోస్, *L*-థ్రయోసి

   BQEYA

3. క్రింద ఇవ్వబడిన వాటిలో ఏది క్షయికరణముకాని చక్కెర (NEET Phase – I)

   అ) గ్లూకోసు ఆ) సుక్రోసు ఇ) మాల్టోసు ఈ) లాక్టోసు

4. గ్లూకోసు $\xrightarrow{(HCN)}$ క్రియాజన్యము $\xrightarrow{(\text{జలవిశ్లేషణము})}$ క్రియా జన్యము $\xrightarrow{(HI + \text{వేడిమి})}$ A సమ్మేళనం A ఒక

   అ) హిపటనోయిక్ ఆమ్లం ఆ) 2–అయోడోన్ ఇ) హెప్టేన్ ఈ) హెప్టనోల్

5. ధ్రువీకరణము:– సుక్రోసు యొక్క నీటి ద్రావణములో దక్షిణ వర్తిగా ఉండును. అయినా కొద్ది హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్ల సమక్షంలో జల విశ్లేషణము చేసిన, ఇది వామ వర్తకగా మారును (AIIMS)

   కారణము: సుక్రోస్‌ను జలవిశ్లేషణ కావించగా గ్లూకోసు మరియు ఫ్రక్టోస్ సమానముగా వెలువడును. ఈ కారణముగా భ్రమణము దిశా గుర్తులో మార్పు కలుగును.

   అ) ధ్రువీకరణము మరియు కారణము రెండునూ సరి మరియు కారణము ధృవీకరణమునకు సరియైన వివరణ.

   ఆ) ధ్రువీకరణ మరియు కారణము రెండునూ సరియైనవి, కాని కారణము ధృవీకరణమునకు సరియైన వివరణ కాదు.

   ఇ) ధ్రువీకరణము సరియైనది, కానీ కారణం తప్పు.

   ఈ) ధ్రువీకరణము మరియు కారణము రెండునూ తప్పు.

6. అణు జన్యుశాస్త్రం సిద్ధాంతం ప్రకారంగా జన్యుపరమైన సమాచారములను క్రింద ఇవ్వబడిన ఎటువంటి వరుసక్రమంలో నుండును.

   అ) అమీనా ఆమ్లములు $\longrightarrow$ ప్రోటీన్ $\longrightarrow$ DNA

   ఆ) DNA $\longrightarrow$ కార్బోహైడ్రేటులు $\longrightarrow$ ప్రోటీనులు

   ఇ) DNA $\longrightarrow$ RNA $\longrightarrow$ ప్రోటీనులు

   ఈ) DNA $\longrightarrow$ RNA $\longrightarrow$ కార్బోహైడ్రేటులు

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 277 04-03-2023 14:18:06

7. ప్రోటీనులలో ఎలా వేర్వేరు అమీనో ఆమ్లములు తో అనుసంధానించబడతాయి (NEET Phase – I)

అ) పెప్టైడ్ బంధం ఆ) డెటివ్ బంధం

ఇ) α - గ్లైకో సైడిక్ బంధం ఈ) β - గ్లైకో సైడిక్ బంధం

8. క్రింద ఇవ్వబడిన వాటిలో ఆకైరల్ అమినో ఆమ్లం (AIIMS)

అ) 2–ఇథైల్ అలనైన్ ఆ) 2–మీథైల్ గ్లైసిన్

ఇ) 2–హైడ్రాక్సీ మీథైల్‌సిరిన్ ఈ) ట్రిప్టోపాన్

9. RNA మరియు DNA లకు సంబంధించిన సరియైన ప్రతిపాదన (NEET Phase – I)

అ) RNA లో చక్కెర భాగము ఒక అరబినోస్ మరియు DNA లో చక్కెర భాగం రైబోస్

ఆ) RNA లో చక్కెర భాగం 2–డియాక్సిరిబోస్ మరియు DNA లో చక్కెర భాగం అరబినోస్

ఇ) RNA చక్కెర భాగం ఒక అరబినోన్ మరియు DNA లో చక్కెర భాగం 2'- డియాక్సి రిబోస్

ఈ) RNA లో చక్కెర భాగం రిబోస్ మరియు DNA లో చక్కెర భాగం 2'- డి యాక్సిరిబోస్

10. అమినో ఆమ్లము యొక్క జల ద్రావణంలో అధికముగా ఉండు రూపం

అ) NH_2-CH(R)-COOH ఆ) NH_2-CH(R)-COO^-

ఇ) H_3N^+-CH(R)-COOH ఈ) H_3N^+-CH(R)-COO^-

11. క్రింద ఇవ్వబడిన వాటిలో ఏది మానవ దేహములో ఉత్పత్తి కాదు?

అ) DNA ఆ) ఎంజైమ్ ఇ) హార్మోన్లు ఈ) విటమిన్లు

12. ఫ్రక్టోస్‌లో ఉండు sp2 మరియు sp3 సంకరీకరణం నొందిన కర్బన పరమాణువుల సంఖ్య వరుసగా

అ) 1 మరియు 4 ఆ) 4 మరియు 2 ఇ) 5 మరియు 1 ఈ) 1 మరియు 5

13. విటమిన్ B2 ను ఏమని పిలువబడును.

అ) రైబోఫ్లావిన్ ఆ) థయమిన్ ఇ) నికోటినమైడ్ ఈ) పెరిడోసిన్

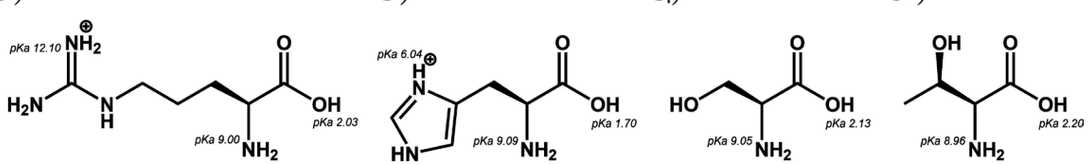
14. DNA లో కనిపించు పిరమిడిన్ క్షారాలు

అ) సైటోసిన్ మరియు అడినైన్ ఆ) సైటోసిన్ మరియు గ్వానైన్

ఇ) సైటోసిన్ మరియు థయామిన్ ఈ) సైటోసిన్ మరియు యూరసిల్

15. క్రింద ఇవ్వబడిన వాటిలో L- సెరిన్ ఏది?

అ) ఆ) ఇ) ఈ)



16. ప్రోటీన్ యొక్క ద్వితీయ దశ నిర్మాణము దేనిని సూచించును?

అ) పాలిపెప్టైడు వెన్నెముక యొక్క స్థిరమైన విన్యాసము

ఆ) నీటి వికర్షించు పరస్పర చర్యలు

07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 278 04-03-2023 14:18:07

ఇ) α- అమినో ఆమ్లాల వరుస క్రమము

ఈ) α- హెలికల్ వెన్నెముక

17. క్రింద ఇవ్వబడిన వాటిలో నీటిలో కరిగే విటమిన్ ఏది?

అ) విటమిన్ E ఆ) విటమిన్ K ఇ) విటమిన్ A ఈ) విటమిన్ B

18. సెల్యులోసును పూర్తిగా జల విశ్లేష్యము గావించునపుడు ఏర్పడునది.

అ) L-గ్లూకోస్ ఆ) D-ఫ్రక్టోస్ ఇ) D-రిబోసు ఈ) D-గ్లూకోస్

19. ఇవ్వబడిన వాక్యములో ఏది సరికానిది?

అ) ఓవల్బమిన్ అనునది గ్రుడ్డు తెల్లని సొనలో ఉండు ఒక సాధారణ ఆహారము

ఆ) రక్త ప్రోటీనులు అయిన థ్రోంబిన్ మరియుపెబ్రినోజెన్ వంటివి రక్తం గడ్డ కట్టుటలో పాల్గొనును.

ఇ) వికలత వల్ల ప్రోటీన్లు ఎక్కువ చురుకగును.

ఈ) ఇన్సులిన్ మానవ దేహములో చక్కెర స్థాయిని నిర్వహించును

20. గ్లూకోసు ఒక ఆల్డోసు అగును. క్రింద ఇవ్వబడిన వాటిలో ఏ ఒక్క చర్యకు గ్లూకోసు నిరీక్షింపబడదు.

అ) ఇది ఆక్సిమ్ ఏర్పరచదు.

ఆ) ఇది గిగ్నర్డ్ కారణితో చర్య జరుపదు.

ఇ) ఇది ఓసాజోన్స్ ఏర్పరచదు.

ఈ) ఇది టోల్లాన్ కారకముతో చర్య నొందదు.

21. DNA ఒక ప్రోగు వంటిది ATGCTTGA అను క్షార క్రమమును పొంది యుండును. అయిన దాని పరిపూరకమైన ప్రోగు యొక్క క్షార క్రమము

అ) TACGAACT ఆ) TCCGAACT ఇ) TACGTACT ఈ) TACGRAGT

22. ఇన్సులిన్ హార్మోన్ అనునది రసాయనికంగా ఒక

అ) క్రొవ్వు ఆ) స్టిరాయిడ్ ఇ) ప్రోటీన్ ఈ) కార్బోహైడ్రేట్

23. α-D (+) గ్లూకోసు మరియు β-D (+) గ్లూకోసు వంటివి.

అ) ఎపిమర్స్ ఆ) అనోమర్స్

ఇ) ఇనన్స్ షియోమర్స్ ఈ) కన్ఫర్మేషన్ ఐసోమర్లు

24. క్రింద ఇవ్వబడిన వాటిలో ఏది ఎపిమర్స్ అగును?

అ) D(+)-గ్లూకోస్ మరియు D(+)- గాలక్టోస్ (ఆ) D(+)- గ్లూకోస్ మరియు D(+)- మాన్నోస్

ఇ) (అ) మరియు (ఆ) రెండునూ కాదు (ఈ) (అ) మరియు (ఆ) రెండునూ

25. క్రింద ఇవ్వబడిన అమినో ఆమ్లములలో ఏది అకైరల్ (achiral) గా ఉండును.

అ) అలనిన్ ఆ) లియోసిస్ ఇ) ప్రోలైన్ ఈ) గ్లైసిన్

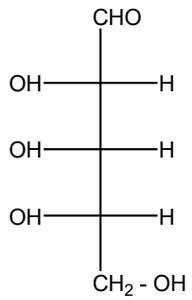
07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 279 04-03-2023 14:18:07

లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు:

1. DNA యొక్క మోనోమర్‌లు ఎటువంటి రకపు బంధాలు చేత అనుసంధానించబడుతాయి?
2. ప్రోటీన్లు యొక్క ప్రాథమిక మరియు ద్వితీయ నిర్మాణముల భేదములను తెలుపుము?
3. ఇవ్వబడిన వాటిలో లోప వ్యాధులను కలిగించే విటమిన్‌ల పేర్లను రాయండి. i) రిక్కెట్స్ ii) స్కర్వి
4. అలనిన్ యొక్క జ్విట్టర్ అయాను నిర్మాణమును వ్రాయము?
5. DNA మరియు RNA యొక్క ఏవైనా మూడు భేదములను వ్రాయుము?
6. పెప్టైడ్ బంధము గురించి లఘు టీకా వ్రాయుము?
7. హార్మోన్లు మరియు విటమిన్ల మధ్య భేదాలను వ్రాయుము?
8. ప్రోటీన్లు వికలత నొందుట గూర్చి వ్రాయుము?
9. క్షయీకరించు మరియు క్షయీకరించని చక్కెర అనగానేమి?
10. కార్బోహైడ్రేటులు సాధారణంగా దృక్ భ్రమణత స్వభావమును పొందియుండును. ఎందువల్ల?
11. క్రింద ఇవ్వబడిన వాటిని మోనోశాకరైడ్లు, ఓలిగో శాకరైడ్లు మరియు పాలి శాకరైడ్లుగా వర్గీకరించుము?

    i) స్టార్చ్ ii) ఫ్రక్టోస్ iii) సుక్రోసు

    iv) లాక్టోసు iv) మాల్టోసు
12. విటమిన్లను ఎట్లు వర్గీకరిస్తారు?
13. హార్మోన్లు అనగానేమి? ఉదాహరణలిమ్ము.
14. గ్లైసిన్ మరియు అలనిన్ నుండి ఏర్పడిన డై పెప్టైడ్ యొక్క సాధ్యమగు నిర్మాణాలను వ్రాయుము?
15. ఎంజైములను నిర్వచింపుము?
16. α-D (+) గ్లూకోపైరనోస్ యొక్క నిర్మాణమును వ్రాయము?
17. కణాలలో ఉండు RNA యొక్క రకాలు ఏవి?
18. α-helix హెలిక్స్ ఏర్పడు విధానం గూర్చి వ్రాయుము?
19. జీవరాశులలో లిపిడ్లు యొక్క విధులు తెలుపుము?
20. క్రింద ఇవ్వబడిన చక్కెర D – చక్కెరా? లేక L – చక్కెరా?



07_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_14.indd 280 04-03-2023 14:18:07

అధ్యాయము

15

నిత్యజీవితంలో రసాయన శాస్త్రము
CHEMISTRY IN EVERYDAY LIFE



వ్లాడిమిర్ ప్రిలాగ్

ప్రొఫసర్ వ్లాడిమిర్ ప్రిలాగ్ స్విస్ దేశమునకు చెందిన ఒక రసాయన శాస్త్రవేత్త. 1975వ సంవత్సరం జాన్ డబ్ల్యూ డాట్ కార్న్ ఫార్డ్‌తో కలిసి ప్రాదేశిక రసాయన శాస్త్రమునకు గాను నోబెల్ బహుమతిని పంచుకునెను. ఇతను ఆల్కలాయిడ్లు, యాంటీ బయోమెటిక్‌లు, ఎంజైములు మరియు ఇతర సహజ సమ్మేళనాలపై అనేక పరిశోధనలు గావించెను.

ఆధునిక స్టీరియో రసాయనశాస్త్ర అభివృద్ధికి ఇతను విశిష్టమైన సహకారం అందించెను. ఇతను అడామెనెలిన్, బోరోమైసిన్ ఆనాలాయిడ్స్ మరియు రైపమైసిన్స్ లాంటి అనేక సహజ పదార్థాలను సంశ్లేషించుటతో పాటు వాటి స్టీరియో రసాయన శాస్త్రాన్ని పరిశోధించెను.

YVA05

అభ్యసన లక్ష్యాలు

ప్రస్తుత పాఠ్యభాగమును అభ్యసించిన తర్వాత విద్యార్థులు

- మందులు (drugs) మరియు కీమోథెరపీ పదాన్ని గుర్తించగలరు.
- మందులను వాటి ధర్మాల ఆధారంగా వర్గీకరించగలరు.
- మందు లక్ష్యాలకు మధ్య జరిగే పరస్పర చర్యలను వివరిస్తారు.
- కొన్ని ముఖ్యమైన మందులను వాటి రకాలను చర్చించగలరు.
- శుభ్రం చేసే కారకాల గురించి రసాయన శాస్త్రాన్ని వివరించగలరు.
- ఆహారంలోని రసాయనాలను గురించి వివరిస్తారు.
- పాలిమర్ రసాయన శాస్త్రంలోని ముఖ్యమైన పదజాలములను వివరించగలరు.
- కొన్ని ముఖ్యమైన కృత్రిమ పాలిమర్ల తయారీని వివరిస్తారు.
- ప్రస్తుత కాలంలో పాలిమర్ల యొక్క ప్రాముఖ్యతను అభినందించగలరు.

08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 281 01-03-2023 17:35:14

పరిచయము

మానవ జీవితంలో ప్రతి కార్యకలాపాన్ని రసాయన శాస్త్రం ప్రభావితం చేస్తుంది. మన జీవితంలో మూడు ప్రాథమిక అవసరాలైన ఆహారం, వస్త్రములు, నివాసస్థలము లాంటి వన్నియు ప్రాథమికంగా రసాయన సమ్మేళనాలే అగును. వాస్తవానికి సంక్లిష్టమైన పరస్పర సంబంధం కలిగిన రసాయన ప్రక్రియ యొక్క వ్యవస్థలో మనం జీవిస్తున్నాము. ఈ పాఠ్యభాగములో ఆహారపదార్థములు, శుభ్రం చేసే కారకాలు, వైద్యరంగంలో ఉపయోగించు రసాయనములు మరియు పాలిమర్‌లను గూర్చి మనం నేర్చుకొందాం.

15.1 మందు (Drug)

మందు (drug) అను పదం "ఎండిన మూలిక" అనే అర్థం గల "*drogue*" అనే పదంను ఫ్రెంచ్ భాషలో మందు అనునది గ్రహీత యొక్క శారీరక వ్యవస్థను లేదా రోగలక్షణ స్థితిని మార్చగల లేదా పరిశోధించే పదార్థం అగును. ఇది రోగ నిర్ధారణకు, రోగ నివారణకు మరియు రోగాన్ని నయం చేయుటకు ఉపయోగపడును. ప్రోటీన్‌ల లాంటి బృహత్ లక్ష్య అణువుల (macromolecular targets) తో చర్యజరిపి వ్యాధి చికిత్స చేయుటకు (therapeutic) మరియు ఉపయోగకర జీవసంబంధమైన స్పందనలను ఉత్పత్తిచేయు పదార్థములను ఔషధాలుగా (medicines) పరిగణిస్తారు. ఔషధాన్ని ఉపయోగించి ఒక ప్రత్యేకమైన వ్యాధిని నయంచేయు విధానాన్నే రసాయనాల చికిత్స (chemotherapy) అంటారు. ఒక ఆదర్శమందు (ideal drug) అనునది విషపూరితం కాని, జీవ అనుకూల మరియు జీవవిచ్ఛిన్నం చెందు ఎటువంటి దుష్ప్రభావాలు కలిగి ఉండదు. సాధారణంగా ప్రస్తుత కాలంలో ఉపయోగించబడే అనేక మందు అణువులలో పైన తెలుపబడిన లక్షణాలు తక్కువ గాఢతలో కలిగియుండును కానీ అధిక గాఢత లో ఉపయోగించినట్లయితే కొన్ని దుష్ప్రభావమును (side effects) కలిగించి విషపూరితంగా మారును. మందు యొక్క ఔషధ విలువలను వాటి చికిత్స సూచిక ద్వారా కొలవబడును. ఒక నిర్ధిష్ట మందు యొక్క తట్టుకోగల గరిష్ట మోతాదు (దీనికన్నా అధికమైతే విషపూరితం అగును) మరియు నయం చేయగల కనిష్ట మోతాదుల (దీనికన్నా తక్కువ మోతాదు అయితే మందు ప్రభావం చూపదు) నిష్పత్తిని దాని చికిత్స సూచిక అనబడును అధిక చికిత్స యొక్క విలువను కలిగిన మందు సురక్షితమైన మందుగా పరిగణించవచ్చును.

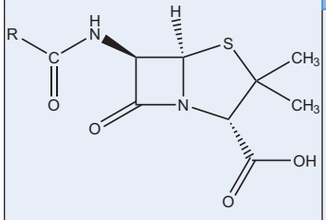
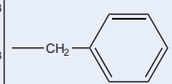
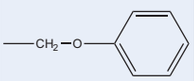
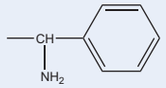
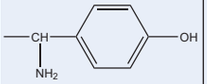
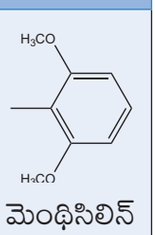
15.1.1 మందుల వర్గీకరణ (Classification of drugs)

మందులు వాటి రసాయన నిర్మాణం ఫార్మాకాలాజికల్ ప్రభావం లక్ష్య వ్యవస్థ target system క్రియాశీల కేంద్రం మొదలగు వాటి ధర్మాల ఆధారంగా వర్గీకరించబడును. ఇక్కడకొన్ని సాధారణ వర్గీకరణను చర్చిద్దాం.

రసాయన నిర్మాణం ఆధారంగా వర్గీకరణ (Classification based on the chemical structure):

ఈ వర్గీకరణలో సామాన్య మూల రసాయన నిర్మాణం కలిగిన మందులు ఒకే గ్రూపుగా వర్గీకరించబడును ఉదాహరణకు ఆంపిసిలిన్ (ampicillin) ఏమాక్సీసిలిన్ (amoxicillin) మెంథిసిలిన్ (methicillin) మొదలగు మందులన్నీ ఒకే నిర్మాణాన్ని కలిగివుండుట వలన పెన్సిలిన్ అనబడే ఒకే గ్రూపులో వర్గీకరించబడ్డాయి అదే మాదిరిగా ఓపియేట్స్ (opiates) స్టీరాయిడ్స్ (steroids) క్యాటికోలమైన్స్ (catecholamines) లాంటి ఇతర గ్రూపు మందులు మన వద్దకలదు. ఒకే రసాయన నిర్మాణం కలిగిన సమ్మేళనాలు ఒకే రసాయన ధర్మాలను కలిగివుండునని, ఊహించబడినది. కానీ వాటి జీవక్రియలు అన్ని సమయాలలో ఒకే విధంగా వుండవు ఉదాహరణకు పెన్సిలిన్ గ్రూపునకు చెందిన అన్ని మందులు ఒకే విధమైన జీవక్రియను కలిగివుండును. అయితే బార్బుటరేట్స్, స్టీరాయిడ్స్ మొదలగు గ్రూపులు వేర్వేరు క్రియలను కలిగివున్నవి.

పెన్సిలిన్స్

	R గ్రూపు – మందుపేరు				
					
	పెన్సిలిన్ G	పెన్సిలిన్ V	ఆంపిసిలిన్	ఏమాక్సీసిలిన్	మెంథిసిలిన్

08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 282 01-03-2023 17:35:15

ఫార్మకోలాజికల్ ప్రభావం ఆధారంగా వర్గీకరణ (Classification based on Pharmacological effect):

ఈ వర్గీకరణలో రోగి పై మందులు ఏర్పరిచే తీవ్ర ప్రభావాల ఆధారంగా చేసుకొని మందులు వేర్వేరు గ్రూపులుగా వర్గీకరించబడును. ఉదాహరణకు వ్యాధికారక బ్యాక్టీరియాలను నాశనము చేయు సామర్థ్యముగల మందులను యాంటీబయాటిక్ గ్రూపుగా చెప్పవచ్చును. ఈ రకమైన వర్గీకరణ ఒక నిర్దిష్ట వ్యాధికి చికిత్స చేయుటకు అవసరమైన పూర్తి స్థాయి మందులను అందించును. అందుబాటులో ఉన్న మందుల నుండి వైద్యుడు రోగి యొక్క ఆరోగ్య స్థితిని బట్టి తగిన మందును జాగ్రత్తగా ఎంపిక చేయవలెను.

ఉదాహరణలు:

యాంటీబయోటిక్ మందులు : ఏమాక్సీసిలిన్, ఆంపిసిలిన్, సెఫిక్సిమ్, సెఫోడోకైమ్స్, ఎరిత్రోమైసిన్, టెట్రాసైక్లీన్ మొదలగునవి.

యాంటీహైపర్ టెన్సివ్ మందులు : ప్రొప్రానోలోల్, అటినోలోల్, మెటోప్రోలోల్‌సక్సీనేట్, అమ్లోడిపైన్ మొదలగునవి.

లక్ష్య వ్యవస్థ ఆధారంగా వర్గీకరణ (Classification based on the target system (drug action)):

దీనిలో రోగి యొక్క జీవవ్యవస్థ/ప్రక్రియలలో మందు యొక్క లక్ష్యం ఆధారంగా వర్గీకరించబడును. ఈ వర్గీకరణ ఫార్మాకోలాజికల్ వర్గీకరణ కంటే అధిక ప్రత్యేకత కలిగినది. ఉదాహరణకు బ్యాక్టీరియాలో ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ నిరోధించే యాంటీబయోటిక్ మందులు అయిన స్ట్రెప్టోమైసిన్ మరియు ఎరిత్రోమైసిన్ లాంటివి ఓకే గ్రూపుగా వర్గీకరించబడును. అయితే వాటి పనితీరు వేర్వేరుగా ఉండును. స్ట్రెప్టోమైసిన్ ప్రోటీన్ సంశ్లేషణ ప్రారంభించుటను నిరోధించును. కానీ ఎరిత్రోమైసిన్ ప్రోటీన్‌తో కొత్త అమినో ఆమ్లాలు విలీనం అగుటను అడ్డుకొనును.

క్రియాశీల కేంద్రాల ఆధారంగా వర్గీకరణ లక్ష్య అణువులు (Classification based on the site of action (molecular target)):

మందు అణువు అనునది ఎంజైములు, గ్రాహకాలు లాంటి జీవ అణువులతో పరస్పర చర్య (interacts) చెందును. ఈ జీవాణువులను మందు లక్ష్యాలుగా పిలవబడును. మరియు బంధించబడి లక్ష్యం ఆధారంగా మందులను మనం వర్గీకరించవచ్చు. ఇతర వర్గీకరణలతో పోల్చినపుడు ఈ వర్గీకరణ చాలా ప్రత్యేకమైనది. ఒకే లక్ష్యం ఉండుట వలన ఈ మందులు పని చేయు విధానం కూడా ఒకే విధంగా ఉండును.

15.1.2 మందు – లక్ష్యం పరస్పర చర్య (Drug–target Interaction):

మన శరీరంలో జీవ రసాయన ప్రక్రియలు అయిన జీవక్రియ ఆహార అణువులను విడగొట్టి దానిని (ATP) రూపంలో శక్తిగా మార్చుట మరియు అనేక ఎంజైమ్‌లను ఉపయోగించి మొదటగా లభించే అవసరమైన జీవ అణువుల జీవ సంశ్లేషణలకు కారణమగును. కణ – సంకేతం వాతావరణంలో జరిగే ఎటువంటి మార్పునైనా గ్రాహక అణువులను ఉపయోగించి గ్రహించుట మరియు దానికి తగిన ప్రతిస్పందనలను రాబట్టుటకు అవసరమైన అనేక ప్రక్రియలకు సంకేతాలు పంపుట లాంటి జీవ రసాయన ప్రక్రియలు అత్యవసర మగును.సూక్ష్మ క్రియలు రసాయనాలు మొదలగు బాహ్య కారకాల వలన లేదా వ్యవస్థలోనే ఏర్పడు రుగ్మత (disorder) కారణంగా ఈ నిరంతర ప్రక్రియలకు అవరోధం ఏర్పడవచ్చు. అటువంటి పరిస్థితులలో శరీరం యొక్క సాధారణ ప్రక్రియలు సహజస్థితి పునరుద్ధరణ కొరకు మనము మందులను తీసుకొనవలెను. ఈ మందులు శరీరంలో ఏర్పడే అనేక జీవక్రియలకు కారణమైన ప్రోటీనులు, లిపిడ్‌లు లాంటి జీవాణువులతో పరస్పర చర్య జరుపును. ఉదాహరణకు జీవ ఉత్ప్రేరకాలుగా పనిచేయు ప్రోటీనులను ఎంజైములు అంటారు. అంతేగాక సమాచార వ్యవస్థకు ముఖ్యమైన ప్రోటీనులను గ్రాహకాలు (receptors) అంటారు. మందులు ఈ అణువులతో పరస్పర చర్యచెంది ఎంజైములు పనితీరును మార్చుట ద్వారా లేదా నిర్దిష్ట గ్రాహకాలను ఉత్తేజపరచి లేదా అణచివేయడం ద్వారా వాటి సహజ జీవ రసాయన చర్యలను సవరించును.

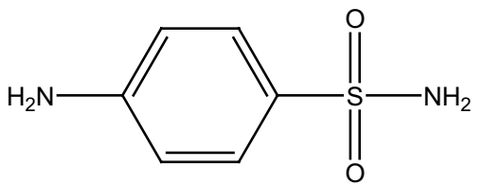
08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 283 01-03-2023 17:35:15

మందు లక్ష్యాలుగా ఎంజైములు (Enzymes as drug targets):

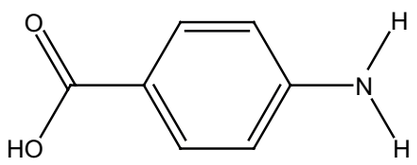
అన్ని జీవ వ్యవస్థలలో ఎంజైములు జీవ రసాయన చర్యల ఉత్ప్రేరకాలగును. కావున వ్యవస్థ యొక్క సహజమైన పనితీరుకు ఎంజైముల చర్యలు అత్యంత అవసరమగును. ఎంజైముల సహజ చర్యలను నిరోధించినట్లయితే వ్యవస్థ బాధించబడును. సాధారణంగా ఈ సిద్ధాంతం అనేక వ్యాధికారక క్రిములను నాశనం చేయుటకు ఉపయోగపడును.

ఎంజైమ్ ఉత్ప్రేరక చర్యలలో క్రియాశీల స్థానం (active site) మరియు క్రియాధార అణువులు (substrate molecule) వంటి వాటిలో ఉన్న అమినో ఆమ్లాలు మధ్య హైడ్రోజన్ బంధం, వాండర్‌వాల్స్ బలం లాంటి బలహీన బంధాలచేత క్రియాధార అణువులు ఎంజైముల క్రియాశీల స్థానాలతో బంధించబడునని మనం ఇంతకు ముందే నేర్చుకున్నాం.

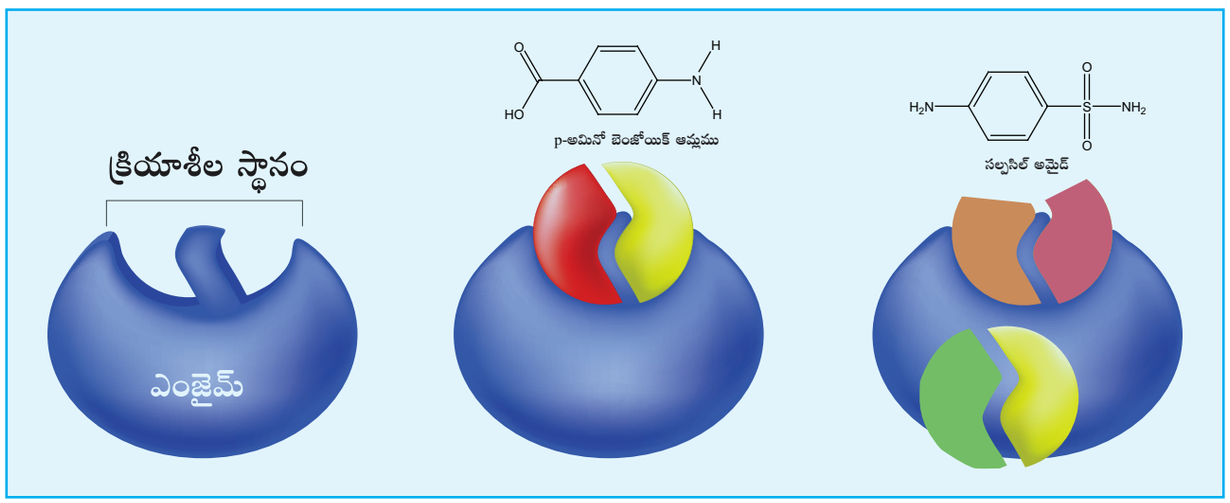
క్రియాధార అణువు నిర్మాణమునకు సారూప్యతగల మందు అణువును తీసుకోబడినపుడు ఇదికూడా ఎంజైమ్‌తో సంబంధం ఏర్పరచుకుని దాని క్రియాశీలతను నిరోధించును. మరో విధంగా చెప్పాలంటే మందు ఎంజైమ్ ఉత్ప్రేరకమునకు నిరోధకంగా పనిచేయును. ఈ రకపు నిరోధాలను పోటీ నిరోధకాలు (competitive inhibitors) అంటారు. ఉదాహరణకు *p*- ఆమినో బెంజోయిక్ ఆమ్లం (PABA) సారూప్య నిర్మాణంగల సల్ఫనిల్ అమైడ్ అనే యాంటీబయోటిక్ మందు బ్యాక్టీరియాల పెరుగుదలను నిరోధించును. ఫోలిక్ ఆమ్లం అనే సహ ఎంజైమ్‌ను ఉత్పత్తి చేయుటకు అనేక బ్యాక్టీరియాలకు (PABA) అవసరమగును. సల్ఫనిల్ అమైడ్ అనే యాంటీబయోటిక్ తీసుకొన్నప్పుడు బ్యాక్టీరియాలో (PABA) ను ఫోలిక్ ఆమ్లంగా మార్చే జీవరసాయన సంశ్లేషణలో ముఖ్యపాత్ర వహించే డైహైడ్రోప్టెరోమేట్ సింథేస్ (DHPS) అను ఎంజైమ్‌కు పోటీ స్వభావం గల నిరోధకంగా పనిచేయును. ఇది ఫోలిక్ ఆమ్ల లోపాన్ని ఏర్పరచును. దీని కారణంగా బ్యాక్టీరియా యొక్క పెరుగుదలను నిరోధించబడి చివరగా చంపబడును.



సల్ఫనిల్ అమైడ్



p-అమైనో బెంజోయిక్ ఆమ్లం

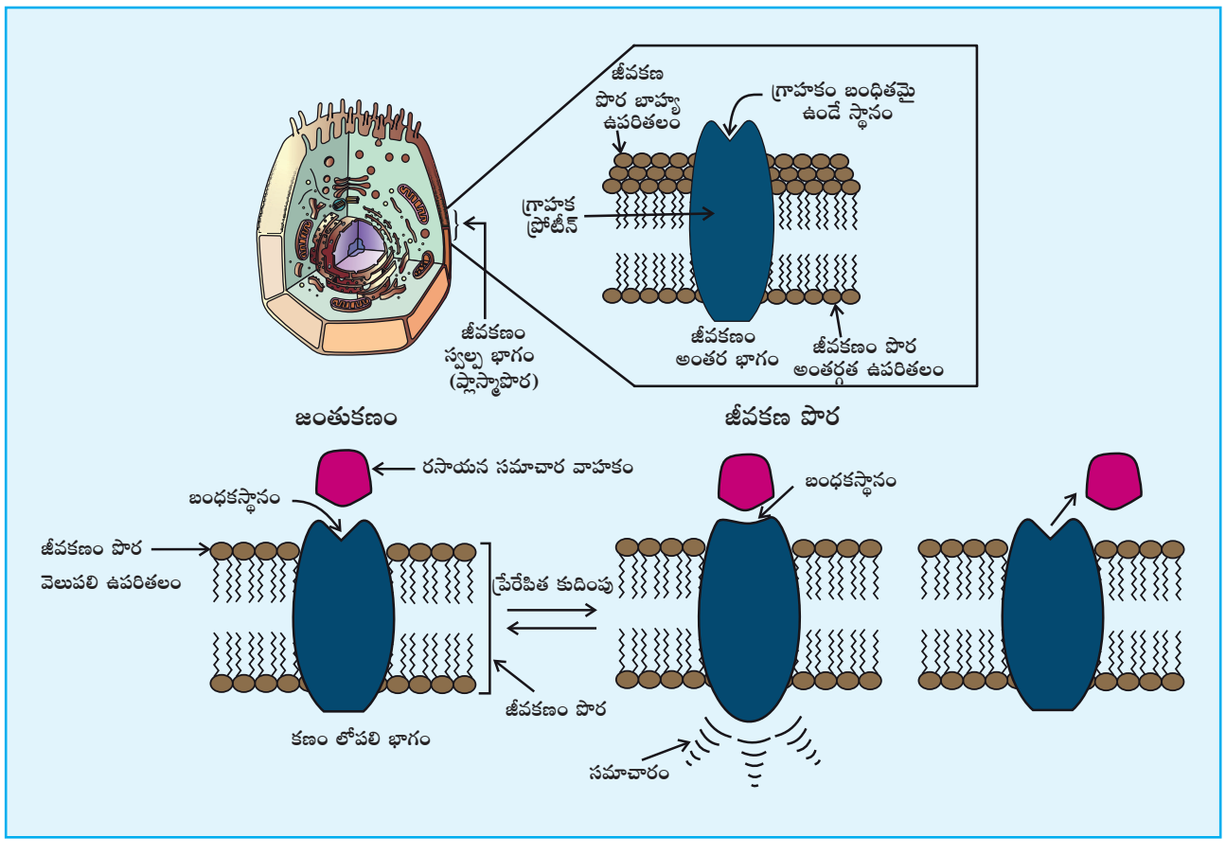


కొన్ని ఎంజైములలో నిరోధక అణువు క్రియాశీల స్థానాలవద్ద బంధితం కాకుండా వేరొక స్థానం వద్ద బంధితమగును. సాధారణంగా ఈ స్థానాన్ని అల్లోస్టీరిక్ స్థానం (allosteric site) అంటారు. ఇది క్రియాశీల స్థానం ఆకారంలో మార్పును చెందిస్తుంది. దీని కారణంగా క్రియాధార అణువులు (substrate) ఎంజైమ్‌తో బంధించబడుటకు వీలుకాదు. ఈ రకపు నిరోధకాలను అల్లోస్టిరిక్ నిరోధకాలు అని అంటారు.

08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 284 01-03-2023 17:35:15

మందుల లక్ష్యాలుగా గ్రాహకాలు (Receptor as drug targets):

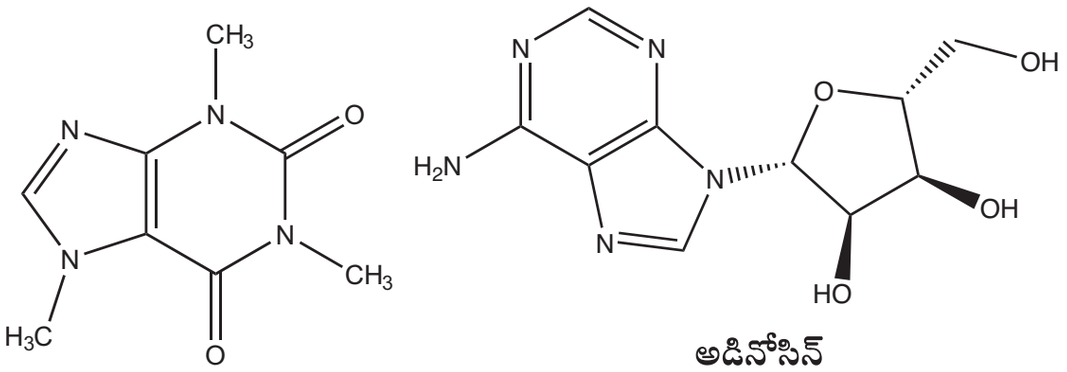
అనేక మందులు గ్రాహకాలు అనబడే ప్రత్యేకమైన అణువులతో బంధించబడి వాటి శారీరక స్పందనలను ఏర్పరుచును. కణము యొక్క స్పందనను ప్రేరేపించుటయే గ్రాహకాల ముఖ్యమైన పని అగును. అనేక గ్రాహకాలు (receptors) జీవకణ పొరలతో అనుసంధానం చేయబడి వుండును. క్రియాశీల స్థానం జీవకణ పొర ఉపరితల బాహ్య ప్రాంతంలోకి బహిర్గతమై వుండును. జీవకణాలకు సమాచారాలను బదిలీ చేసే రసాయన సమాచార వాహకాలు (chemical messengers). ఈ గ్రాహకాల యొక్క క్రియాశీల స్థానంలతో బంధించబడి ఉండును. దీని మూలంగా సమాచారం కణములోనికి బదిలీ చేయబడును. ఈ గ్రాహకాలు ఒక ప్రత్యేక రసాయన సమాచార వాహకాన్ని మాత్రమే ఎంపిక చేసుకొని పనిచేయును. ఒక సమాచారాన్ని మనం అడ్డుకోవాలంటే గ్రాహకాల క్రియాశీల స్థానాలతో ఒక మందు బంధించబడి వాటి సహజ క్రియలను నిరోధించాలి. అలాంటి మందులను అంతర్ విరుద్ధకాలు (antagonists) అంటారు. దీనికి విరుద్ధంగా సహజ సమాచార వాహకాలను అనుకరణం చేసి (mimic) గ్రాహకాన్ని తెరిపించే ఇతర రకం మందులు కూడా ఉన్నాయి. వీటిని అంతర్ సహాయకులు (agonists) అంటారు. సహజ సమాచార వాహకాలు అందుబాటులో లేనప్పుడు ఇవి అవసరం అవుతాయి.



ఉదాహరణకు అడినోసిన్ అనునది అడినోసిన్ గ్రాహకాలతో బంధించబడేటపుడు ఇవి నిద్రను ప్రేరేపిస్తుంది. అయితే అంతర విరుద్ధక మందు అయిన కెఫిన్ (caffeine) అడినోసిన్ గ్రాహకంతో బంధించబడి దానిని క్రియారహితం చేయును. దీని కారణంగా నిద్రలేమి (మేల్కొలుపు) ని కలిగించును. నొప్పి నివారిణిగా ఉపయోగపడే అంతర సహాయక మందు అయిన మార్ఫిన్ (morphine) అనునది ఓపియాయిడ్ గ్రాహకాలతో బంధించబడి వాటిని క్రియాశీల పరచును. ఇది నొప్పిని ఏర్పరిచే నాడీ ప్రసారిణులను (neuro transmitters) అణచి వేయును.

> అనేక గ్రాహకాలు కైరల్ స్వభావాన్ని కలిగి ఉండును. కావున ఒక మందు యొక్క విభిన్న ఎనాన్షియోమర్‌లు విభిన్న ప్రభావాలను ఏర్పరచవచ్చు.

08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 285 01-03-2023 17:35:16

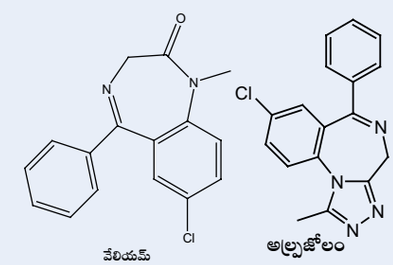
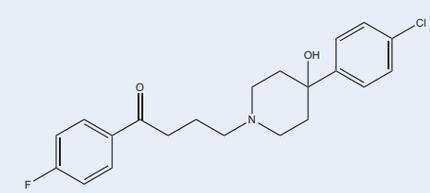


అడినోసిన్

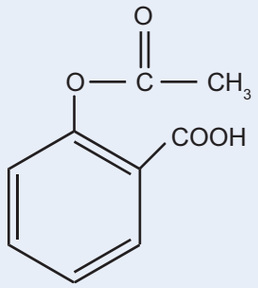
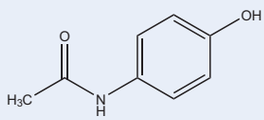
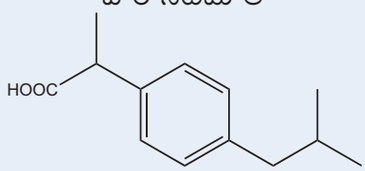
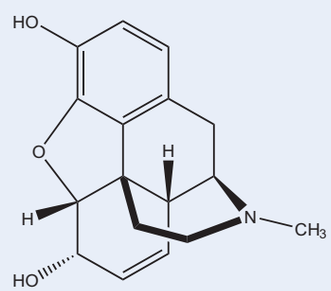
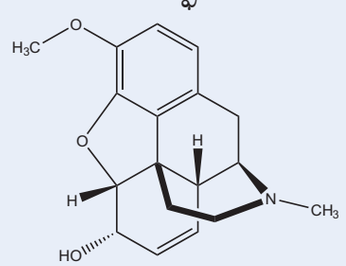
బిన్న వర్గాలకు చెందిన మందులు జరిపే చికిత్సలకు సంబంధించిన చర్యలు (Therapeutic action of Different classes of Drugs):

అనేక జీవ ప్రక్రియలు మరియు వాటి యాంత్రాంగమును మనం క్లుప్తంగా అర్థం చేసుకొనుటకు జీవశాస్త్ర విభాగంలోని అభివృద్ధికి ఉపయోగపడుచున్నది. దీని వలన కొత్త సురక్షితమైన సమర్థవంతమైన మందులను అభివృద్ధి పరచుటకు వీలయినది. ఉదాహరణకు అసిడిటిని తొలగించుటకు మనం అల్యూమినియం మరియు మెగ్నీషియం హైడ్రాక్సైడ్ లాంటి బలహీన క్షారాలను ఉపయోగిస్తున్నాము. అయితే ఇవి జీర్ణకోశంలో క్షారత్వాన్ని ఏర్పరుచును. దీని ప్రభావం ద్వారా జీర్ణకోశంలో ఆమ్లం ఇంకా అధికంగా ఉత్పత్తి అవుతుంది. అయితే ఈ చికిత్సా పద్ధతులు ఆమ్లత్వ లక్షణాలను (symptoms) మాత్రమే నియంత్రిస్తాయి. కానీ ఈ అనారోగ్య పరిస్థితికి కారణాన్ని నివారించవు. హిస్టిమిన్‌లు జీర్ణకోశం గోడలలోని గ్రాహకాలను క్రియాశీల పరిచి HCl స్రావాన్ని ప్రేరేపించునని వివరణాత్మక పరిశోధనల ద్వారా తెలియుచున్నది. దీనిని కనుగొనడం వలన సిమెటిడిన్ (cimetidine) రానిటిడిన్ మొదలగు కొత్త మందులను రూపకల్పన చేయుటకు వీలయినది. ఈ మందులు గ్రాహకాలతో బంధింపబడి వాటిని నిష్క్రియాత్మకంగా మార్చును. ఈ మందుల నిర్మాణాలు హిస్టమీన్ నిర్మాణాన్ని పోలివుండును.

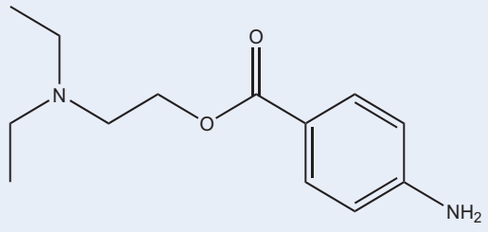
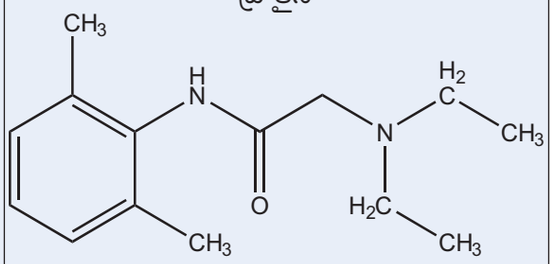
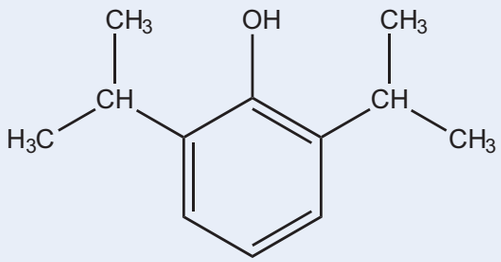
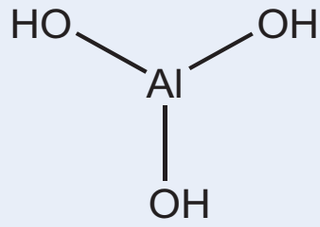
ఈ విభాగంలో కొన్ని ముఖ్య వర్గాలకు చెందిన మందులు జరిపే చికిత్సలకు సంబంధించిన చర్యల గురించి మనం చర్చిద్దాం.

మందుల యొక్క వర్గము	చర్యా విధానము	కొన్ని మందుల యొక్క రసాయన నిర్మాణాలు
1. ట్రాంక్వి లైజర్స్ అవి నాడీపరంగా క్రియాశీల మందులు **i) మేజర్ ట్రాంక్వి లైజర్స్:** హాలో పెరిడోల క్లోజాపైన్ **ii) మైనర్ ట్రాంక్వి లైజర్స్:** డయాజెపామ్ (వేలియమ్) అల్ప్రజోలం	మెదడులోని డోపమైన్ అనే నాడీ ప్రసారిణులను అడ్డగించుట ద్వారా కేంద్రనాడీ వ్యవస్థపై పనిచేయును. **ఉపయోగాలు :** మానసిక ఒత్తిడి ఆందోళన నిరాశ, నిద్ర రుగ్మతలు మరియు స్కిజోఫ్రినియా లాంటి తీవ్ర మనోవ్యాధులకు చికిత్స చేయుటకు ఉపయోగపడును.	 వేలియమ్ అల్ప్రజోలం  హాలోపెరిడోల్

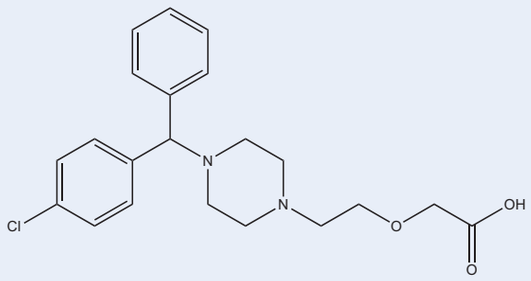
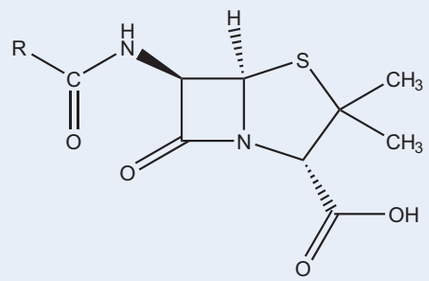
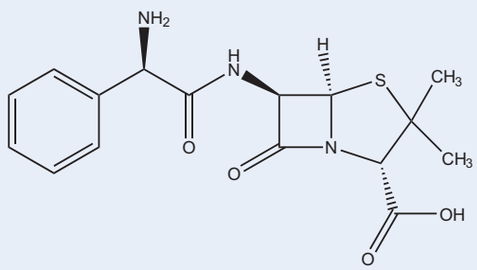
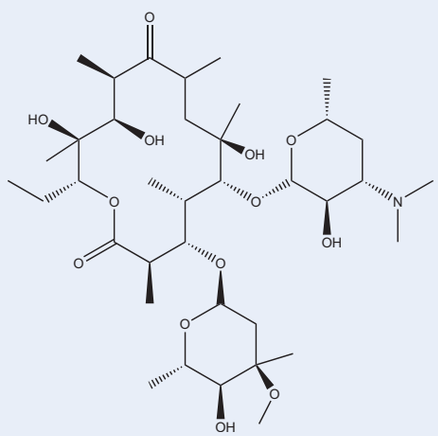
08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 286 01-03-2023 17:35:16

2. ఎనాల్జిసిక్‌లు (నాన్ – నార్కోటిక్) ఎనాల్జిసిక్‌లు స్పృహను బాధించకుండా నొప్పిని తగ్గించును **i) యాంటీ ఇన్ఫ్లమేటరీ డ్రగ్స్** **ఉదాహరణ :** అసిటమినోఫెన్ లేదా పారాసిటమాల్, ఇబుప్రోఫేన్ ,ఆస్పిరిన్ **ii) యాంటీపైరిటిక్స్** **ఉదాహరణ :** సాల్సిలేట్స్ అసిటైల్ సాల్సిలిక్ ఆమ్లం (ఆస్పిరిన్) అసిటమినోఫెన్ లేదా పారాసిటమాల్ **iii) నాన్ స్టీరాయిడల్ యాంటీ** ఇన్ఫ్లమేటరీ డ్రగ్స్ **(NSAIDs)** ఇబుప్రోఫెన్	నిర్దిష్ట ప్రదేశంలోని వాపులను తగ్గించడం ద్వారా నొప్పిని నివారించును **ఉపయోగాలు :** స్వల్పకాలిక నొప్పి నివారణిగాను, తలనొప్పి కండరాల ఒత్తిడి గాయాలు లేదా కీళ్లవాతం లాంటి తేలికపాటి నొప్పులను నివారించడం ఉపయోగపడును. ఈ మందులు జ్వరాన్ని తగ్గించటం మరియు ప్లేట్‌లెట్‌లు గడ్డ కట్టుటను నివారించడం లాంటి అనేక ఇతర ప్రభావాలను కలిగి ఉన్నవి. ఈ ధర్మం కారణంగా ఆస్పిరిన్ గుండెపోటు నివారణలో కూడా ఉపయోగపడును. హైపోథలామస్‌ను ప్రేరేపించి ప్రోస్టాగ్లాండిన్ వలన ఏర్పరచబడిన అధిక శరీర ఉష్ణోగ్రతను తగ్గించుట ద్వారా జ్వరాన్ని తగ్గించవచ్చు.	 అసిటైల్ సాలిసిలిక్ ఆమ్లం (ఆస్పిరిన్)  పారాసిటమాల్  ఇబుప్రోఫెన్
3) **ఓపియాయిడ్లు (నార్కోటిక్ ఎనాల్జిసిక్‌లు)** **ఉదాహరణలు :** మార్ఫీన్, కోడైన్	నొప్పిని నివారించును మరియు నిద్రను కల్గించును. ఇవి వ్యసనమును (addictive) ఏర్పరచు మందులగును. విషపూరిత మోతాదులో ఇవి కోమాను ఏర్పరచును మరియు చివరగా మరణానికి దారితీయును. **ఉపయోగాలు:** తీవ్రమైన నొప్పిని నివారించుటకు స్వల్ప లేదా దీర్ఘకాలికంగా ఉపయోగించబడును ప్రధానంగా శస్త్రచికిత్స చేసిన తర్వాత ఏర్పడు నొప్పి, చివరి దశ కాన్సర్ నొప్పుల కొరకు ఉపయోగిస్తారు.	 మార్ఫీన్  కోడైన్

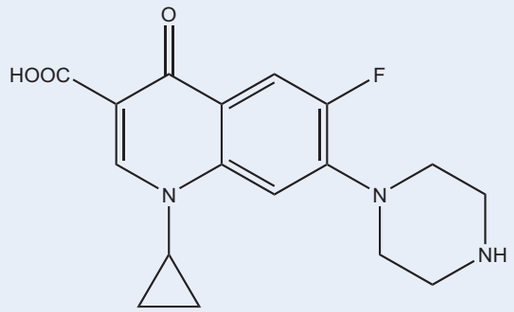
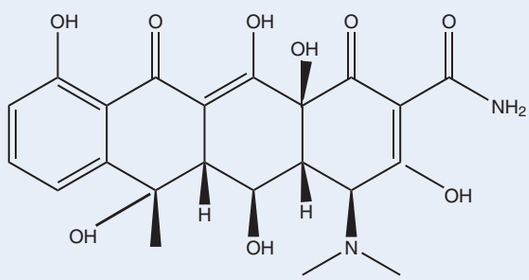
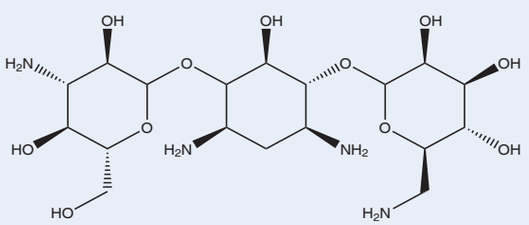
08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 287 01-03-2023 17:35:16

4) మత్తు మందులు i) స్థానిక మత్తు మందులు ఉదాహరణలు : **ఎస్టర్ –** బంధిత స్థానికమందు ప్రోకైన్ **అమైడ్–**బంధిత స్థానిక మందు లీడోకాయిన్	ఇది స్పృహను కోల్పోకుండా అవిపూయబడిన శరీరభాగంలో మాత్రమే జ్ఞానాన్ని కోల్పోవునట్లు చేయును. ఇది పరధీయ నాడీనారల ద్వారా మెదడుకు నొప్పిభావన ప్రసరణను నిరోధించును. **ఉపయోగాలు :** ఇవి సాధారణ శస్త్రచికిత్సలలో ఉపయోగించబడును.	 ప్రోకైన్  లిడోకాయిన్
ii) సాధారణ మత్తు మందులు ఉదాహరణ : **ఇంట్రావీనస్ సాధారణ మత్తు మందులు–** ప్రొపోఫోల్ **శ్వాస పరమైన సాధారణ మత్తుమందులు–** ఐసోఫ్లోరేన్	ఇవి కేంద్రనాడీ వ్యవస్థను బాధించి నియంత్రించగల మత్తునుండి మరల స్పృహను కలిగించును. **ఉపయోగాలు :** తీవ్ర శస్త్రచికిత్సలలో ఉపయోగించబడును.	 ప్రొపోఫోల్
5) యాంటాసిడ్‌లు **ఉదాహరణలు:** మిల్క్ ఆఫ్ మెగ్నీషియా, సోడియంబైకార్బోనేట్, కాల్షియంకార్బోనేట్, అల్యూమినియం హైడ్రాక్సైడ్ రామిటిడిన్, సిమిటిడిన్, ఓమిప్రాజోల్, రాబెప్రాజోల్	కడుపులో ఆమ్లత్వంను ఏర్పరిచే ఆమ్లంను తటస్థీకరణం చేయును. **ఉపయోగాలు :** ఆమ్ల ప్రతిచర్య ద్వారా రొమ్ము మరియు గొంతు భాగములో ఏర్పడేమంటలను నివారించును.	 అల్యూమినియం హైడ్రాక్సైడ్

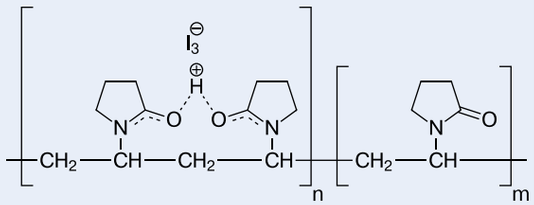
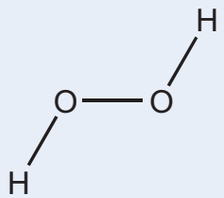
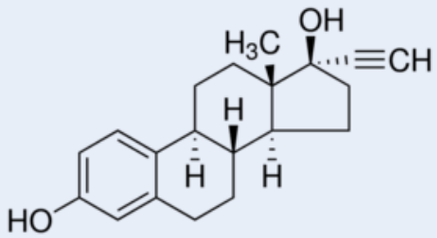
08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 288 01-03-2023 17:35:17

6) యాంటీ హిస్టామైన్స్ ఉదాహరణలు: సెటిరిజైన్, లెవోసెటిరిజైన్, డెస్లోరాటాడిన్, బ్రోమ్ఫెనిరామైన్, టెర్ఫెనాడిన్	హిస్టమిన్ –I గ్రాహకాల నుండి విడుదలగు హిస్టమిన్‌ను నిరోధించును. **ఉపయోగాలు :** అలర్జీ ప్రభావము నుండి ఉపశమనము కలిగించును.	 సెటరిజైన్
7) యాంటీ మైక్రో బయాల్స్ i) బీటా – లాక్టమ్స్ **ఉదాహరణలు :** పెన్సిలిన్స్, ఆంపిసిలిన్, సెఫలోస్పోరిన్స్, కార్బపెనమ్స్ మరియు మోనోబాక్టమ్స్	బ్యాక్టీరియా యొక్క కణకవచం జీవ సంశ్లేషణను నిరోధించును **ఉపయోగాలు :** చర్మ వ్యాధులు, దంత, చెవి, శ్వాసనాళము, మూత్రనాళం లాంటి వాటిలో ఏర్పడు వ్యాధులు, న్యూమోనియా మరియు గోనేరియాలకు చికిత్స చేయుటలో ఉపయోగపడును.	 పెన్సిలిన్స్  ఆంపిసిలిన్
ii) మాక్రోలైడ్స్ **ఉదాహరణలు :** ఎరిత్రోమైసిన్, అజిత్రోమైసిన్	బ్యాక్టీరియా యొక్క రైబోసోములను బాధించి ప్రోటీన్ ఉత్పత్తిని నిరోధించును. **ఉపయోగాలు :** శ్వాసనాళం, జీర్ణనాళం, జనసేంద్రియ మరియు చర్మంలాంటి వాటిలో ఏర్పడే వ్యాధుల చికిత్సలో ఉపయోగపడును.	 ఎరిత్రోమైసిన్

08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 289 01-03-2023 17:35:17

iii) ఫ్లోరోక్వానోలీన్స్ ఉదాహరణలు : క్లినాఫ్లోక్సాసిన్, సిప్రోఫ్లోక్సాసిన్, లెవోఫ్లోక్సాసిన్	బ్యాక్టీరియా ఎంజైమ్ అయిన DNA గైరేస్‌ను నిరోధించును **ఉపయోగాలు :** మూత్రనాళ వ్యాధులు, చర్మ వ్యాధులు మరియు శ్వాస సంబంధిత వ్యాధులు (సైనస్‌సిటిస్, న్యూమోనియా బ్రాంకైటిస్ మొదలగునవి) సిస్టిక్‌ఫైబ్రోసిస్‌లోని పల్మనరీ ఇన్ఫెక్షన్‌ల చికిత్సలో ఉపయోగపడును.	 సిప్రోఫ్లోక్సాసిన్
iv) టెట్రాసైక్లిన్ ఉదాహరణలు : డాక్సీసైక్లిన్, మినోసైక్లిన్, ఆక్సీటెట్రాసైక్లిన్	బాక్టీరియా రైబోసోముల ఉప ప్రమాణమైన 30S తో పరస్పర చర్య చెందుట ద్వారా ప్రోటీన్ సంశ్లేషణను నిరోధించును. **ఉపయోగాలు :** ఎప్టిక్ అల్సర్, శ్వాసనాళ వ్యాధులు, కలరా మరియు ముఖములో ఏర్పడు మొటిమలులాంటి వాటి చికిత్సలో ఉపయోగపడును.	 ఆక్సీటెట్రాసైక్లిన్
v) అమినోగ్లైకోసైడ్స్ ఉదాహరణలు : కనమైసిన్, జెంటామిసిన్, నిమోమైసిన్	బాక్టీరియా రైబోసోముల ఉప ప్రమాణమైన 30S తో బంధం ఏర్పడుట ద్వారా ప్రోటీన్ ఉత్పత్తి నిరోధించబడును. **ఉపయోగాలు :** గ్రామ్ నెగటివ్ బాక్టీరియాల వలన ఏర్పడు వ్యాధుల చికిత్సలో ఉపయోగపడును.	 కనమైసిన్

08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 290 01-03-2023 17:35:17

8) యాంటీసెప్టిక్ ఉదాహరణలు : హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్, ప్రొవిడోన్ అయోడిన్ బెంజాల్ కోనియం క్లోరైడ్	సూక్ష్మజీవుల పెరుగుదలను నిరోధించును లేదా వాటి పెరుగుదలను తగ్గించును– జీవకణ బలాలపై ఉపయోగింపడును **ఉపయోగాలు :** శస్త్ర చికిత్స చేసేటపుడు వ్యాధి సంక్రమణను తగ్గించుటకు ఉపయోగిస్తారు.	 పోవిడోన్ – అయోడిన్
9) క్రిమి సంహారకాలు ఉదాహరణలు : క్లోరిన్ సమ్మేళనాలు, ఆల్కహాల్ హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్	సూక్ష్మజీవుల పెరుగుదలను నిరోధించును లేదా వాటి పెరుగుదలను తగ్గించుట–సాధారణంగా నిర్జీవ పదార్థాలపై ఉపయోగించబడును.	 హైడ్రోజన్ ఫెరాక్సైడ్
10) గర్భనిరోధక మందుల 10 యాంటీ ఫెర్టిలిటి (డ్రగ్స్) ఉదాహరణ: సింథటిక్ ఈస్ట్రోజెన్ ఇథినైల్ ఇస్ట్రాడియోల్, మెస్ట్రానోల్. సింథటిక్ ప్రోజెస్టిరాన్ నారిథిన్ డ్రోన్ నారిథైనోడ్రేల్	ఈ కృత్రిమ హార్మోనులు అండము విడుదల/గర్భధారణను నిరోధించును ఉపయోగాలు : జనన నియంత్రణ (birth control) మాత్రలలో ఉపయోగిస్తారు.	 ఇథినైల్ ఇస్ట్రాడియోల్

15.2 ఆహార సంకలితాలు:

బిస్కట్, చాక్‌లెట్ లాంటి ప్యాక్ చేయబడిన ఆహారపదార్థాల కవర్లపై ముద్రించబడిన మూల పదార్థాలు వివరాలను ఎప్పుడైనా మీరు గమనించారా? వీటి తయారీలో గోధుమపిండి, వంటనూనె, చక్కెర, మిల్క్ సాలిడ్ (milk solid) లాంటి ప్రధాన మూల పదార్థాలతోపాటు E_{322}, E_{472} వంటి ఎమల్సిపైయర్‌లు, E_{223} ... లాంటి పిండి పరిరక్షకాలు కూడా చేర్చబడి ఉండుటను మీరు గమనించి ఉంటారు. ఈ పదార్థాలు అవసరమని మీరు భావిస్తారా? అవును ఈ పదార్థాలు ఆహారం యొక్క పౌష్టిక విలువలు స్పర్శజ్ఞానం ఆహార నాణ్యత విలువలు అధికంచేయును ఆహారాన్ని నిల్వ చేసినప్పుడు అది చెడిపోకుండా ఉండే కాలపరిమితిని పెంచడానికి వీటిని చేర్చబడును. సహజంగా ఆహారంలో ఒక భాగం కాకుండా ఆహారం యొక్క నాణ్యతను పెంచుటకు చేర్చబడే పదార్థాలను “ఆహార సంకలితాలు”(food additives) అంటారు.

08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 291 01-03-2023 17:35:17

15.2.1 ఆహార పదార్థ సంకలితాలలో ముఖ్యరకాలు

- సుగంధ సమ్మేళనాలు
- ఆహారపు రంగులు
- పరిరక్షక పదార్థాలు
- ఆహారాన్ని స్థిరంగా నిల్వ ఉంచే పదార్థాలు స్థిరకారిణీలు(stabilizers)
- కృత్రిమ తీపికారకాలు
- యాంటీ ఆక్సిడెంట్లు
- బఫరింగ్ పదార్థాలు
- విటమినులు మరియు ఖనిజాలు

ఆహార సంకలితాల ప్రయోజనాలు:

1. పరిరక్షక పదార్థాలను ఉపయోగించడం మూలంగా ఆహారపదార్థాలు చాలాకాలం వరకు చెడిపోకుండా కాపాడును.
2. ఆహారంలో విటమినులు, ఖనిజాలను చేర్చుట ద్వారా ఆహార పౌష్టికలోపాన్ని తగ్గించవచ్చు.
3. ఆహారంలో చేర్చబడు సుగంధ సమ్మేళనాలు ఆహారం యొక్క సువాసనను పెంచును.
4. యాంటీ ఆక్సిడెంట్లు అనునది ఆహారంలో ఉన్న లిపిడ్‌లు మరియు ఇతర ఆహార భాగాలు ఆక్సీకరణంచెంది విషపదార్థాలు ఏర్పడటను నిరోధించును.

15.2.2. పరిరక్షక పదార్థాలు:

పరిరక్షక పదార్థాలు సూక్ష్మజీవుల వృద్ధి కారణంగ కిణ్వప్రక్రియను, ఆమ్లీకరణం లేదా ఇతర చెడిపోయే విధానాలను నిరోధించే లేదా ఆపే సామర్థ్యమును కల్గివున్నవి. బెంజోయిక్ ఆమ్లం, సార్బిక్ ఆమ్లం లాంటి సేంద్రీయ ఆమ్లాలు మరియు వాటి లవణాలు అధిక సంఖ్యలో శిలీంధ్రాలు, ఈస్ట్ మరియు బ్యాక్టీరియాలను నిరోధించే సామర్థ్యాన్ని కల్గి ఉన్నవి. బలహీన ఆమ్లత్వ స్థితిలో హైడ్రాక్సీ బెంజోయిక్ ఆమ్ల ఎస్టర్‌లు చాలా ప్రభావితమైనవి. అసిటిక్ ఆమ్లం ప్రధానంగా ఊరగాయాల తయారిలోను కూరగాయలు నిల్వ చేయుటలో ఉపయోగపడును. తాజా కాయగూరలు మరియు పండ్లను నిల్వచేయుటకు సోడియంమెటాబైసల్ఫైట్ (Sodium metabisulphite) ను పరిరక్షక పదార్థంగా ఉపయోగిస్తారు. పాలమటిక్ ఆమ్లము (palmitic acid) మరియు స్టీరిక్ ఆమ్లంలతో కూడిన సుక్రోజ్ ఎస్టర్‌లను ఎమల్సి ఫైయర్స్‌గా ఉపయోగిస్తారు. దీనితోపాటు కొన్ని సేంద్రియ ఆమ్లాలు మరియు వాటి లవణాలు పరిరక్షక పదార్థంగా ఉపయోగిస్తారు. ఆహార పదార్థాలను పరిరక్షించుటకు ఈ రసాయన పద్ధతులతోపాటు వేడిచేయు పద్ధతి (పాశ్చరైజేషన్ మరియు స్టెరిలైజేషన్) శీతలీకరణ పద్ధతి (chilling and freezing). నిర్జలీకరణము (dehydration) మరియు వికిరణం లాంటి కొన్ని భౌతిక పద్ధతులను ఉపయోగిస్తారు.

15.2.3. యాంటీ ఆక్సిడెంట్లు:

యాంటీ ఆక్సిడెంట్లు అనునవి ఆహార పదార్థాలు ఆక్సీకరణం చెంది చెడిపోవుటను నిరోధించే పదార్థాలగును. క్రొవ్వు మరియు నూనెకలిగిన ఆహార పదార్థాలు సులభంగా ఆక్సీకరణం చెంది చెడిపోవును. క్రొవ్వు మరియు నూనెలు ఆక్సీకరణం చెందుటను నిరోధించుటకు ఆహారంలో BHT (బ్యూటైల్ హైడ్రాక్సిటోలిన్, BHA (బ్యూటిలేటెడ్ హైడ్రాక్సీ ఎనిసోల్) లాంటి రసాయనాలను ఆహార సంకలితలుగా చేర్చబడును. సాధారణంగా వీటిని యాంటీ ఆక్సిడెంట్లు అంటారు. నూనెలో ఆక్సీకరణం చేయుట ద్వారా ఏర్పడు స్వేచ్ఛ రాడికల్స్‌తో ఈ సమ్మేళనాలు ఆక్సీకరణం చెంది, ఆహారం ఆక్సీకరణం చెంది గొలుసుచర్యను నిలిపివేయును. సల్ఫర్ డయాక్సైడ్ మరియు సల్ఫైట్స్ కూడా ఆహార సంకలితాలుగా ఉపయోగిస్తారు. ఇవి సూక్ష్మజీవ నిరోధకాల కారకాలుగాను యాంటీఆక్సిడెంట్లుగాను మరియు ఎంజైముల నిరోధకాలుగా పనిచేయును.

15.2.4 చక్కెర ప్రత్యామ్నాయాలు:

తీపి రుచిని పొందుటకొరకు చక్కెరలాంటి (glucose, sucrose) సమ్మేళనాలను చక్కెర ప్రత్యామ్నాయాలు అంటారు. ఇవి ఇన్సులిన్ లేకుండానే జీవక్రియలను కొనసాగించును. ఉదాహరణకు సార్బిటాల్, సైలిటాల్, మేనిటాల్.

15.2.5 కృత్రిమ తీపి కారకాలు:

తీపి రుచిగల పౌష్టికంలేని లేక అతితక్కువ పౌష్టికం విలువగల కృత్రిమ సమ్మేళనాలను కృత్రిమ తీపికారకాలు అంటారు. ఉదాహరణ :- సాకరిన్, ఆస్పర్‌టేమ్,సుక్రలోస్, అలిటేమ్ మొదలగునవి...

08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 292 01-03-2023 17:35:18

15.3 ప్రక్షాళన (శుభ్రం చేసే) సాధనాలు (Cleansing agents).

సబ్బులు మరియు డిటర్జెంట్లను (detergents) శుభ్రంచేసే సాధనాలుగా ఉపయోగిస్తారు. రసాయనికంగా సబ్బులను ఉన్నత క్రొవ్వు ఆమ్లాల సోడియమ్ లేదా పొటాషియం లవణాలను డిటర్జెంట్లు అనునవి ఆల్కైల్ హైడ్రోజన్ సల్ఫేట్ల సోడియం లవణం లేదా ఆల్కైల్ బెంజిన్ సల్ఫానిక్ ఆమ్లాలు అగును.

15.3.1 సబ్బులు (Soaps)

సబ్బులు జంతుక్రొవ్వులు, శాఖీయ నూనెల నుండి తయారు చేయబడును ఇవి పొడవాటి గొలుసు కొవ్వు ఆమ్లాల గ్లిజరైల్ ఎస్టర్లను కలిగివున్నవి. గ్లిజరైల్లను సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణంతో చేర్చివేడి చేయునపుడు ఇవి సబ్బు మరియు గ్లిసరాల్గా మారును. సపోనిఫీకేషన్ చర్య ద్వారా గ్లిసరాల్ తయారిని ఈ చర్యను ఇంతకు ముందే నేర్చుకొన్నాం. సబ్బు యొక్క ద్రావణీయతను తగ్గించుటకు చర్యా మిశ్రమంతో సాధారణ ఉప్పు చేర్చబడును. ఇది జల ద్రావణంలో సులభంగా అవక్షేపం అగుటకు తోడ్పడును. తర్వాత సబ్బుకు తగిన రంగు సుగంధ ద్రవ్యాలు మరియు వైద్య ప్రాముఖ్యం గల రసాయానాలను చేర్చబడును.

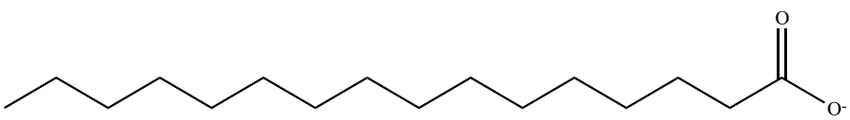
మొత్తం క్రొవ్వు పదార్థం (Total fatty matter)

సబ్బు యొక్క నాణ్యత దాని మొత్తం క్రొవ్వు పదార్థం (TFM విలువ) ఆధారంగా నిర్ణయించబడును. ఇది ఖనిజ ఆమ్లాలతో కలిసి విభజన చెందేటప్పుడు చర్య మిశ్రమం నుండి వేరుచేయబడు క్రొవ్వు పదార్థమును మొత్తం క్రొవ్వు పదార్థం అని నిర్వచించబడును. అధిక TFM విలువ కలిగిన సబ్బులను అధిక నాణ్యత కలిగిన సబ్బు అనబడును.

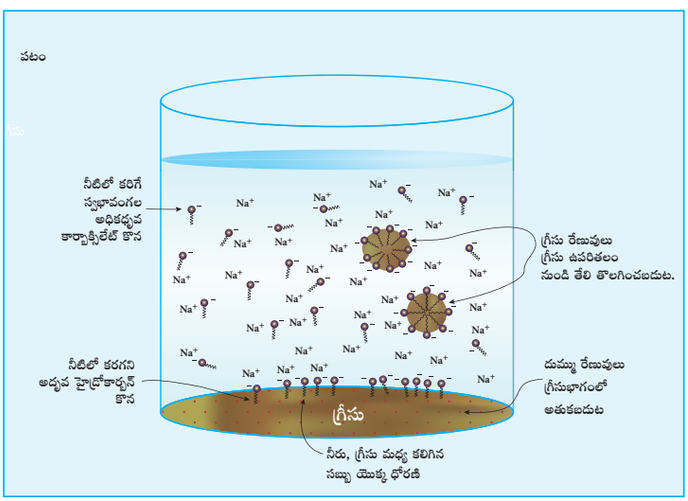
BIS ప్రమాణాల ప్రకారం గ్రేడ్ -1 సబ్బు యొక్క కనిష్ట TFM విలువ 76% ఉండవలెను. అదే సమయం గ్రేడ్ 2. మరియు గ్రేడ్ 3 సభ్యుల యొక్క కనిష్ట విలువలు క్రమంగా 70 శాతం మరియు 60 శాతం కలిగివుండవలెను. నురుగు, తేమ, జారుడు స్వభావం, ఆల్కహాల్లో కరగని పదార్థాల లాంటివి సబ్బు యొక్క నాణ్యతను నిర్ధారించే ఇతర ప్రమాణాలు అగును.

సబ్బు యొక్క క్షాళక చర్య (The cleansing action of soap)

సబ్బు క్షాళక కారణిగా ఎట్లు పనిచేయునని అర్థం చేసుకొనుటకు, సోడియం ఫాల్మిటేట్ను సబ్బుకు ఒక ఉదాహరణంగా పరిగణిద్దాం. సబ్బు యొక్క క్షాళక చర్య అనునది సబ్బులో ఉన్న కార్బాక్సిలేట్ అయాన్ల (ఫాల్మిటేట్ అయాన్) నిర్మాణముతో ప్రత్యక్షముగా సంబంధాన్ని కల్గి ఉన్నది. పాల్మిటేట్ అయాన్ నిర్మాణము ద్విధ్రువణత (dual polarity) ను ప్రదర్శించును. హైడ్రోకార్బన్ భాగము అధృవపు కొనగాను మరియు కార్బాక్సిలిక్ భాగము ధృవపుకొనగా ఉండును.



అధృవపు కొనభాగం హైడ్రోఫోలిక్ (నీటిని వికర్షించు) గాను అదే సమయం ధృవపుకొన హైడ్రోఫిలిక్ (జలాకర్షణ) స్వభావమును కలిగి ఉండును. హైడ్రోఫోబిక్ స్వభావము గల హైడ్రోకార్బన్ భాగం నూనె మరియు గ్రీసులలో కరుగును కానీ నీటిలో కరగదు. హైడ్రోఫిలిక్ స్వభావంగల కార్బాక్సీలేట్ గ్రూపు నీటిలో కరుగును. దుమ్ము రేణువులు లేదా గ్రీసు లాంటివి దుస్తులలో మురికిగా అతుకు కొనును. దుస్తులలో నూనె లేదా గ్రీసు అతుకబడియున్న భాగంలో సబ్బును చేర్చినపుడు సబ్బు యొక్క

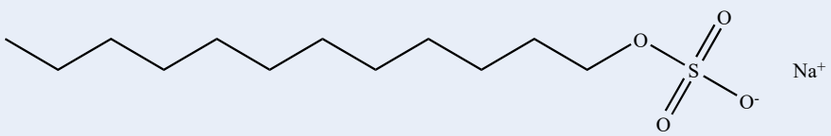
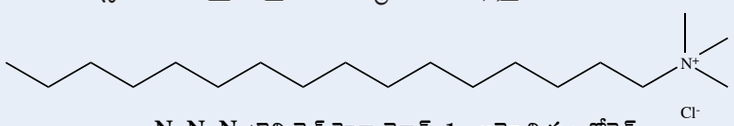
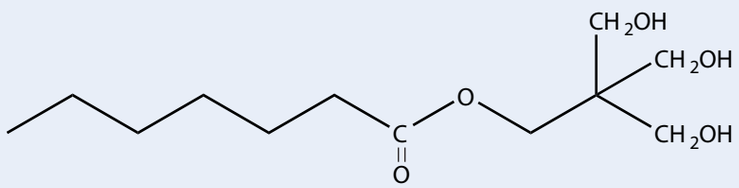


08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 293 01-03-2023 17:35:18

హైడ్రోకార్బన్ భాగం గ్రీసునందు కరుగును, ఋణావేశ కార్బాక్సీలేట్ కొనగ్రీస్ ఉపరితలంపై బహిర్గతమై ఉండును.అదే సమయం ఋణావేశ కార్బాక్సిలేట్ గ్రూపు నీటిచే బలంగా ఆకర్షించబడును. దీని కారణంగా చిన్న బిందువులలాంటి "మిసెల్స్" (micelles) ఏర్పడును మరియు గ్రీసు ఘన వస్తువు నుండి బహిర్గరించి, తేలును. నీటిలో ముంచినపుడు నీటితో పాటు గ్రీసు బహిర్గతమగును. దీని ఫలితంగ దుస్తులనుండి మురికి మరియు బిందువులాంటి తుంపర్లు (droplets) నీటితోపాటు బహిర్గతమగును. మెసేల్స్ యొక్క ఉపరితలం ఋణావేశంను కలిగి ఉండుటవలన ఈ బిందువులు ఒకదానితో ఒకటి చేరి పెద్ద బిందువుగా మారదు. నీటికి మరియు నీటిలో కరగని గ్రీసులకు మధ్య ఎమల్షీకరణి పనిచేయు స్వభావాన్ని బట్టి సబ్బు యొక్క క్షాళక శుభ్రం చేసే సామర్థ్యం ఆధారపడును

15.3.2 డిటర్జెంట్లు (Detergents)

కృత్రిమ డిటర్జెంట్‌లు అనునవి ఆల్కైల్ హైడ్రోజన్ సల్ఫేట్‌ల సోడియం లవణాలు లేదా పొడవైన శృంఖల ఆల్కైల్ బెంజీన్ సల్ఫోనిక్ ఆమ్లాల సోడియం లవణాలను కలిగిన కృత్రిమ పదార్థాలగును మూడు రకాల డిటర్జెంట్లు కలవు. అవి

డిటర్జెంట్ రకము	ఉదాహరణ
అనయానిక్ డిటర్జెంట్	సోడియం లౌరిల్ సల్ఫేట్ (SLS) 
కేటయానిక్ డిటర్జెంట్	n- హెక్సా డెసిల్ ట్రైమిథైల్ అమ్మోనియం క్లోరైడ్  **N, N, N-ట్రైమిథైల్ హెక్సాడెకాన్-1- అమ్మోనియం క్లోరైడ్**
నాన్- అయానిక్ డిటర్జెంట్	పెంటా ఎరిత్రిటైల్ స్టీరేట్  **3-హైడ్రాక్సీ -2,2 - బిస్ (హైడ్రాక్సీమిథైల్) ప్రొపైల్ హెప్టనోమేట్**

కఠినజలంలోనూ, ఆమ్లత్వ పరిస్థితులలోనూ డిటర్జెంట్లలను ఉపయోగించడం వలన ఇవి సబ్బుల కంటే మేలైనది అగును. డిటర్జెంట్లు యొక్క శుద్ధి ప్రక్రియ చర్య సబ్బుల యొక్క శుద్ధిప్రక్రియ చర్య మాదిరిగానే ఉండును.

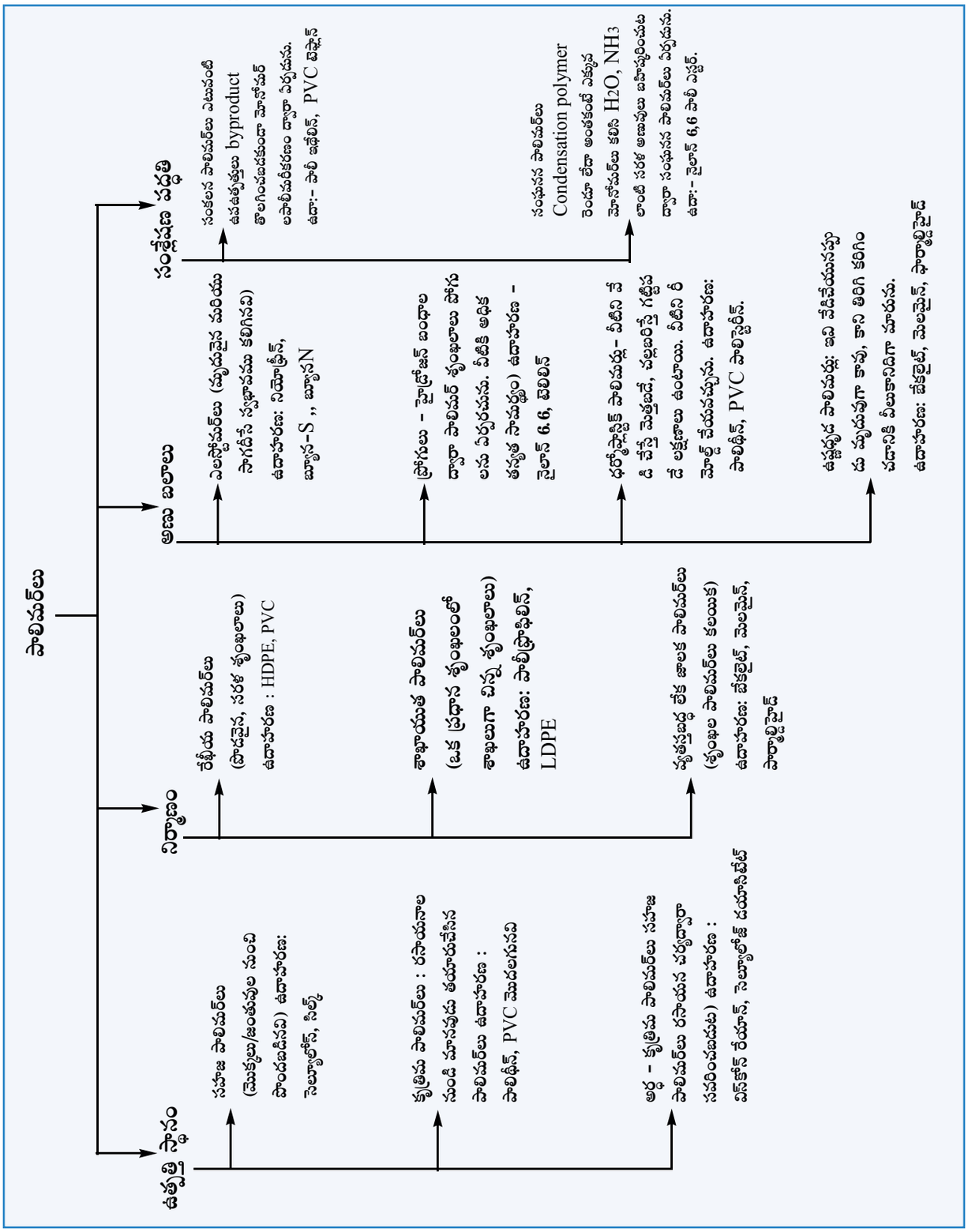
15.4. పాలిమర్‌లు (Polymers)

పాలిమర్ (Polymer) అను పదము 'polumeres' అనే గ్రీకు పదము నుండి తీసుకోబడినది దీని అర్థం "అనేక భాగములను కలిగినది" అని చెప్పవచ్చును. ఒక పాలిమర్ యొక్క నిర్మాణము దాని నిర్మాణాత్మక ప్రమాణము లైన (units) మోనోమర్‌లచే వివరించబడును. పాలిమర్‌లో సరళ అణువుల నుండి ఉత్పన్నమైన అధిక సంఖ్యలో మోనోమర్ ప్రమాణాలను (units) కలిగి ఉండును.

08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 294 01-03-2023 17:35:18

ఉదాహరణకు PVC (పాలివినైల్ క్లోరైడ్) అనునది వినైల్ క్లోరైడ్ అనే మోనోమర్ ప్రమాణాల నుండి ఏర్పరచబడిన పాలిమర్ అగును. పాలిమర్‌లు వాటి మూలాలు (sources) నిర్మాణం అణుబలాలు మరియు సంశ్లేషణ పద్ధతి మొదలగు వాటి ఆధారంగా వర్గీకరించబడును. క్రింది పట్టిక పాలిమర్‌ల వేర్వేరు వర్గీకరణను వివరించును.

15.4.1 పాలిమర్‌ల వర్గీకరణ (Classification of Polymers)



08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 295 01-03-2023 17:35:18

15.4.2 పాలీమరీకరణం (బహు అణు కరణము) యొక్క రకాలు (Types of polymerisation)

చిన్న నిర్మాణ ప్రమాణాల నుండి అనగా మోనోమర్‌ల నుండి అతిపెద్ద అధిక అణు ద్రవ్యరాశిగల పాలిమర్‌లను ఏర్పరిచే ప్రక్రియను పాలీమరీకరణం అంటారు. పాలిమరీకరణం క్రింద రెండు విధానాలలో జరుగును.

i. సంకలన పాలిమరీకరణం లేదా శృంఖలాభివృద్ధి పాలిమరీకరణం

ii. సంఘీనన పాలిమరీకరణం లేదా దశాభివృద్ధి పాలిమరీకరణం

సంకలన పాలిమరీకరణం (Addition polymerisation)

అనేక ఆల్కీన్‌లు తగిన పరిస్థితులలో పాలిమరీకరణంనకు లోనగును. శృంఖలాభివృద్ధి విధానంలో వృద్ధి చెందుతూపోవు శృంఖలం యొక్క క్రియాశీల, మోనోమర్ యొక్క ద్విబంధకొనగుండా కలుసుకొనును. ఈ ప్రక్రియలో పాల్గొను క్రియాశీల మాధ్యమికంను (reactive intermediate) బట్టిక్రింది మూడు విధానాలలో ఏదైనా ఒక దానిని అనుసరించు సంకలన పాలిమరీకరణం జరుగును.

i. స్వేచ్ఛా ప్రాతిపదిక పాలిమరీకరణం

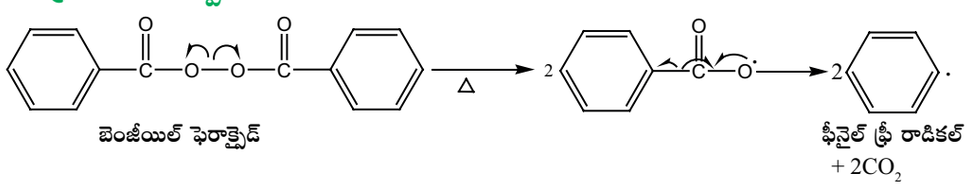
ii. కాటయానిక పాలిమరీకరణం

iii. ఆనయానిక పాలిమరీకరణం

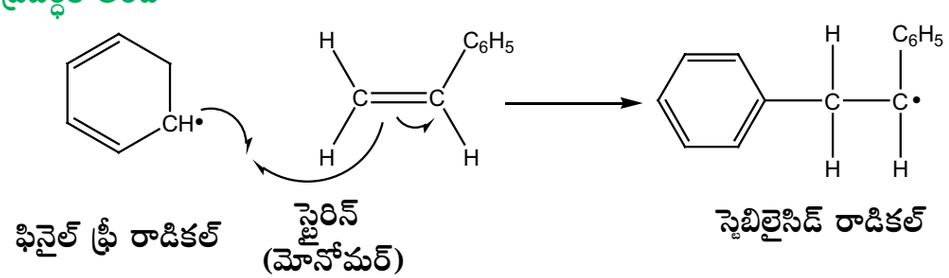
స్వేచ్ఛా ప్రాతిపదిక పాలిమరీకరణం

ఆల్కీన్‌లను బెంజైల్ పెరాక్సైడ్ లాంటి (ఫ్రీరాడికల్) స్వేచ్ఛా ప్రాతిపదికాలు ప్రారంభకం సమక్షంలో వేడి చేయునప్పుడు ఇవి పాలిమరీకరణ చర్యకు లోనగును. ఉదాహరణకు పెరాక్సైడ్ ప్రారంభకం సమక్షంలో స్టెరిన్ పాలిమరీకరణం చెంది పాలిస్టెరీన్‌ను ఇచ్చును. ఈ చర్య విధానం క్రింది దశలలో జరుగును.

1. ప్రారంభం- ఫ్రీరాడికల్ ఏర్పడుట

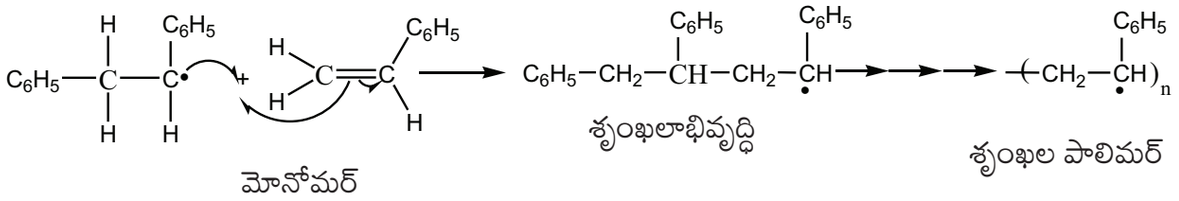


2. శృంఖల ప్రవర్ధక అంచె



స్థిరత్వం చేయబడిన రాడికల్ అనునది మరొక మోనోమర్ అణువులతో చర్యచెంది పొదిగించిన రాడికల్‌ను ఇచ్చును.

08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 296 01-03-2023 17:35:18



వేల సంఖ్యలో మోనోమర్ ప్రమాణాలు ఒకటిగా చేర్చుట ద్వారా శృంఖల అభివృద్ధి చెందుతూ పోవును.

శృంఖలాంతక అంచె (Termination)

మోనోమర్‌లు సరఫరాను నింపుట ద్వారా లేదా రెండు శృంఖలాలను కలుపుట ద్వారా లేదా ఆక్సిజన్ లాంటి మలినాలతో చర్య చెందించుట ద్వారా పై శృంఖల చర్యను నిలప వచ్చును.

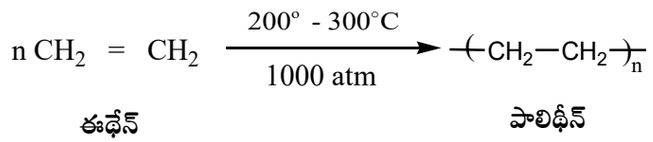


15.4.3 కొన్ని ముఖ్యమైన సంకలన పాలిమర్‌లు తయారుచేయడం (Preparation of some important addition polymers)

ఇది ఈథేన్ యొక్క సంకలన పాలిమర్ అగును. రెండు రకాలైన పాలిథిన్‌లు కలవు i) HDPE (అధిక సాంద్రత కలిగిన పాలిథీన్‌లు) ii) LDPE (అల్ప సాంద్రత కలిగిన పాలిథీన్‌లు)

LDPE

ఇది ఈథేన్‌ను 200^0 నుండి 300^0 C ఉష్ణోగ్రతలో ఆక్సిజన్ ఉత్ప్రేరక సమక్షంలో వేడిచేయుట ద్వారా పొందబడును. ఈ చర్య ఫ్రీరాడికల్ విధానాన్ని అనుసరించి జరుగును. ఆక్సిజన్ నుండి ఏర్పడిన పెరాక్సైడ్‌లు ఫ్రీ రాడికల్ ఇన్నియేటర్‌గా పనిచేయును.



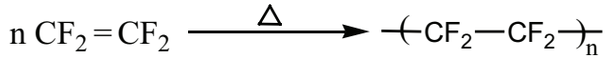
ఇది విద్యుత్ తీగలకు విద్యుత్ బంధకంగా, బొమ్మల తయారీలలో ఉపయోగపడును....

HDPE

373K ఉష్ణోగ్రత మరియు 6 నుండి 7 atm పీడనంలో జీగ్లర్- నట్టా Zeiglar – Natta ఉత్ప్రేరకం $[TiCl_4+(C_2H_5)_3Al]$ సమక్షంలో ఇథిలీన్‌ను పాలిమరీకరణం చేయుట ద్వారా HDPE పొందబడును. ఇది అధిక సాంద్రత మరియు కరుగు స్థానము కలిగి వున్నది దీనిని సీసాలు, పైపులు మొదలగు వాటి తయారిలో ఉపయోగిస్తారు.

టెఫ్లాన్ తయారీ (Preparation of Teflon (PTFE)

టెట్రాఫ్లోరో ఇథలీన్ అనునది దీని మోనోమర్ అగును. ఈ మోనోమర్‌ను ఆక్సిజన్ లేదా అమ్మోనియం ఫర్‌సల్ఫేట్ సమక్షంలో అధిక పీడనంలో వేడి చేయునపుడు టెఫ్లాన్ తయారగును.

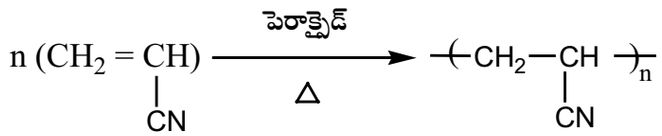


ఇది వస్తువుల పై పూత పూయుటకు, నాన్ స్టిక్ వంట పాత్రల తయారీలో ఉపయోగపడును.

08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 297 01-03-2023 17:35:19

I. ఆర్లాన్ తయారీ (పాలి అక్రిలోనైట్రైల్) Preparation of Orlon (polyacrylonitrile – PAN)

ఫెరాక్సైడ్ ప్రారంభకం సమక్షములో వినైల్ సయనైడ్ (అక్రిలోనైట్రైల్) సంకలన పాలిమరీకరణంనకు లోనైనపుడు ఆర్లాన్ తయారగును.



ప్రొప్-2-ఈన్ నైట్రైల్ PAN

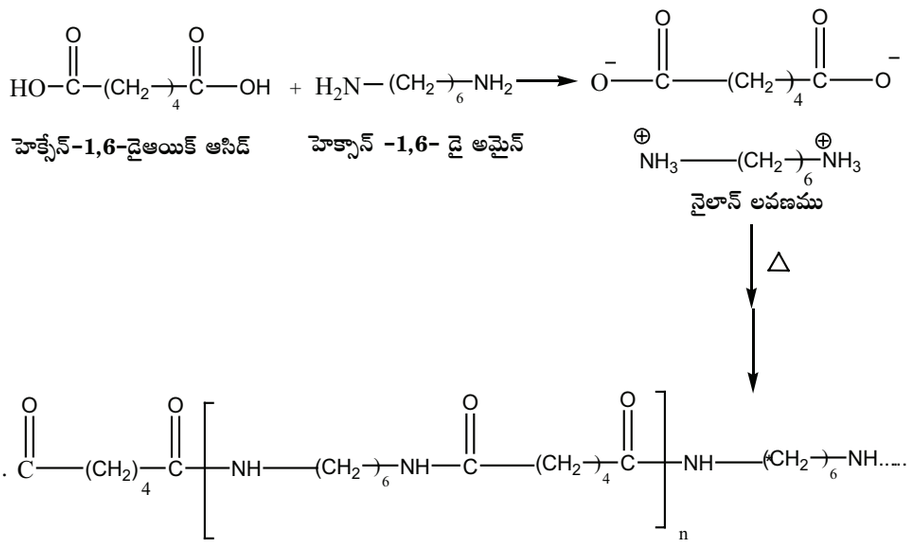
ఇది దుప్పట్లు, స్వెటర్లు తయారీలో ఉన్నికి ప్రత్యామ్నాయంగా ఉపయోగిస్తారు.

సంఘనన పాలిమరీకరణం (Condensation polymerisation)

ప్రక్క ప్రక్క ఉన్న (adjacent) మోనోమర్‌లు మరియు ప్రమేయ సమూహాల మధ్య చర్య జరిగి H_2O, NH_3 లాంటి సరళ అణువులు తొలగించుబడుట ద్వారా ఈ సంఘనన పాలిమర్‌లు ఏర్పడును. పాలిమర్ శృంఖలం నిరంతర వృద్ధి చెందుటకు ఒక్కొక్క మోనోమర్ కనీసం రెండు ప్రతిక్షేపణ చర్యలకు లోనగుట తప్పనిసరి. అనగా ఒక మోనోమర్ కనీసం రెండు ప్రమేయ సముహాలను కలిగి వుండాలి. ఉదాహరణలు: నైలాన్–6.6 టెరిలిన్

నైలాన్ 6.6 (Nylon – 6,6)

సమాన మోలార్ సంఖ్యలో అడిపిక్ ఆమ్లం మరియు హెక్సామిథిలిన్ డై అమీన్‌ను కలుపుట ద్వారా నైలాన్ లవణము ఏర్పడును. ఈ లవణమును వేడి చేయునపుడు నీటి అణువు కోల్పోవటం వలన అమైడ్ బంధాలు ఏర్పడి నైలాన్ 6,6 తయారగును.

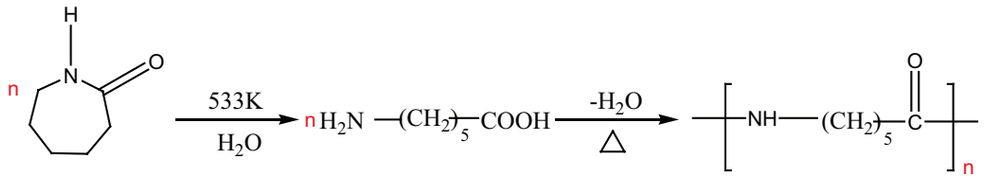


ఇది వస్త్రముల తయారీలో ఉపయోగపడును. పలకల తయారిలో ఉపయోగపడును.

నైలాన్ – 6

533K ఉష్ణోగ్రతలో మందవాయువు సమక్షములో అతితక్కువ పరిమాణము గల నీటితో కాప్రోలాక్టమ్ (మోనోమర్)ను వేడి చేయునపుడు ϵ-v అమినో కార్‌ప్రోయిక్ ఆమ్లం పొందబడును ఇది పాలిమరీకరణం చెంది నైలాన్–6 ను ఇచ్చును.

08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 298 01-03-2023 17:35:20

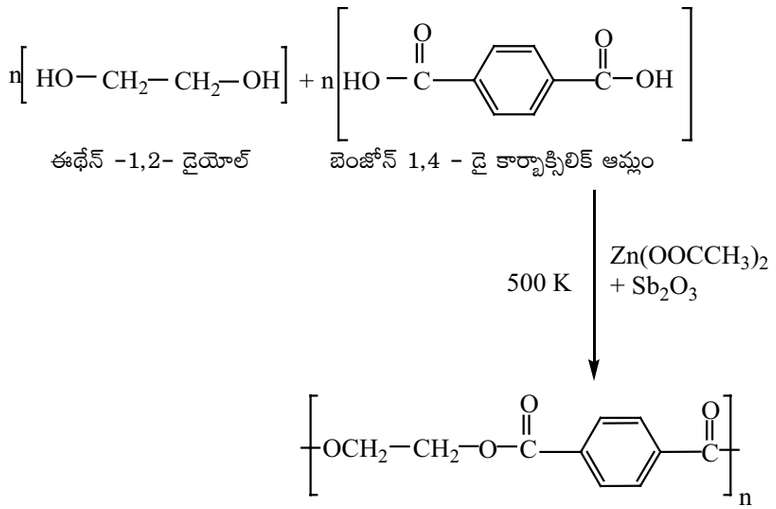


నైలాన్–6

నైలాన్–6 టైర్ దారాలు (tyrecards) వస్త్రాలు, తాళ్ళు మొదలైన వాటిని తయారు చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు.

II. టెరిలిన్ తయారీ Preparation of terylene (Dacron)

దీనిలో ఇథీలిన్ గ్లైకాల్ మరియు టెర్‌ప్తాలిక్ ఆమ్లం లేదా డై మిథైల్ టెర్‌ప్తాలేట్ అనే మోనోమర్‌లు కలవు. ఈ మోనోమర్‌లను కలిపి జింక్ అసిటేట్ మరియు ఆంటిమొని ట్రై ఆక్సైడ్ ఉత్ప్రేరక సమక్షంలో 500K ఉష్ణోగ్రతవద్ద వేడిచేయనపుడు టెరీలిన్ లేదా (డెక్రాన్) ఏర్పడును.



ఈథేన్ -1,2- డైయోల్ బెంజోన్ 1,4 - డై కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లం

టెరిలీన్ (పాలిస్టర్‌గా)

ఇది పత్తి లేదా ఉన్ని నారలతో కలపడానికి, సురక్షితహెల్మెట్‌లలోని గాజుకు గట్టిదనం కలిగించే పదార్థాల తయారిలో ఉపయోగపడును.

బేకలైట్ తయారీ (Preparation of Bakelite)

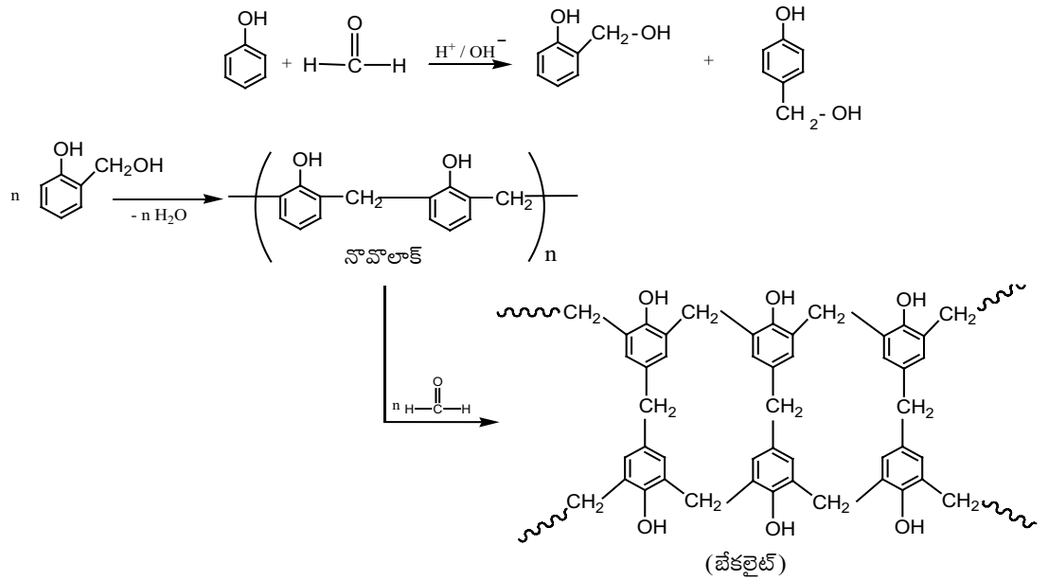
ఫినాల్ మరియు ఫార్మాల్డిహైడ్ అనునది దీనిలోని మోనోమర్‌లు అగును. ఆమ్ల లేదా క్షార ఉత్ప్రేరకం సమక్షంలో ఈ మోనోమర్‌లను సంఘనన పాలిమరీకరణంనకు గురిచేసినపుడు ఈ పాలిమర్ పొందబడును. ఫినాల్ అణువులో ఫార్మాల్డిహైడ్‌తో చర్యచెంది ఆర్థో మరియు పారాహైడ్రాక్సి మిథైల్ ఫినాల్స్‌ను ఏర్పరచును. ఇవి ఫినాల్‌తో నిరంతరం చర్యచెంది నొవొలాక్ (Novalac) అనబడే రేఖీయ పాలిమర్ తయారగును.

నొవొలాక్ పాలిమర్‌ను మరల ఫార్మాల్డిహైడ్‌తో వేడి చేయునపుడు జాలక బంధాలుగల బేకలైట్ ఏర్పడును.

ఉపయోగాలు:

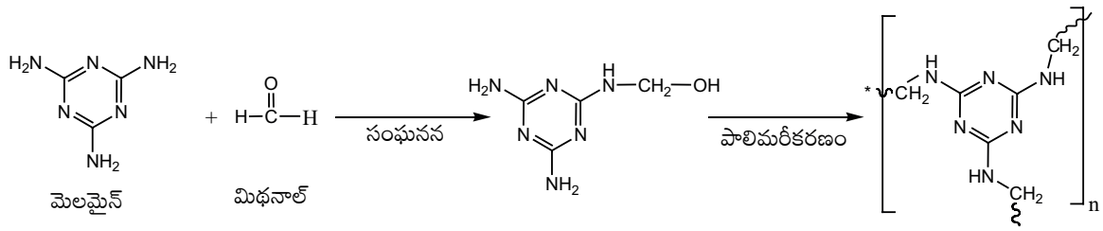
నొవొలాక్ పెయింట్లలలో ఉపయోగపడును. కొయ్య పలకలను అతికించుటకు ఉపయోగించు జిగురు మరియు వార్నిష్‌ల తయారీలో మెత్తని బేకలైట్ ఉపయోగపడును. దువ్వెనలు, పేనా మొదలగు వస్తువుల తయారిలో కఠినమైన బేకలైట్ ఉపయోగపడును.

08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 299 01-03-2023 17:35:20



మెలమైన్ (ఫార్మాల్డిహైడ్ మెలమైన్) Melamine (Formaldehyde melamine):

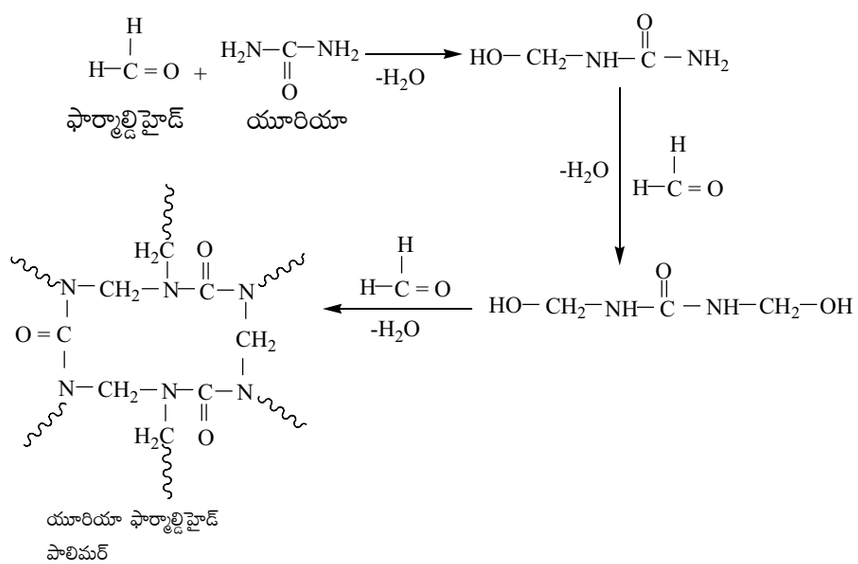
మెలమైన్ మరియు ఫార్మాల్డిహైడ్ అనునవి దీని మోనోమర్‌లు అగును. ఈ మోనోమర్‌లు సంఘనన పాలిమరీకరణంనకు గురై మెలమైన్ ఫార్మాల్డీహైడ్ ఏర్పరచును.



ఉపయోగాలు : విరిగిపోనీ పింగాణీ పాత్రలను తయారుచేయడానికి దీనిని ఉపయోగిస్తారు. మెలమైన్ – ఫార్మాల్డిహైడ్ పాలిమర్

యూరియా ఫార్మాల్డిహైడ్ పాలిమర్ (Urea formaldehyde polymer):

యూరియా మరియు ఫార్మాల్డిహైడ్ మోనోమర్‌లను సంఘనన పాలిమరీకరణం చేయడం ద్వారా ఈ పాలిమర్ ఏర్పడును.



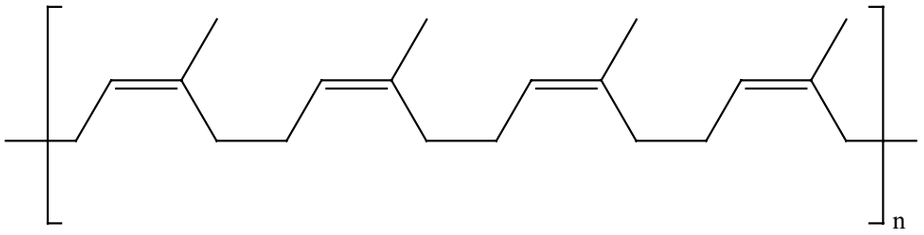
08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 300 01-03-2023 17:35:21

15.4.4 కో- పాలిమరీ కరణం (Co-polymers):

రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ వేర్వేరు రకాల మోనోమర్ యూనిట్‌లను కలిగి ఉన్న పాలిమర్‌లను కో- పాలిమరీకరణం అంటారు. ఉదాహరణ: SBR రబ్బర్ (Buna-S) పాలిమర్ అనునది స్టైరీన్ మరియు బ్యూటాడయీన్ మోనోమర్ యూనిట్‌లను కలిగి ఉన్నది. కోపాలిమర్‌ల ధర్మాలు సజాతీయ పాలిమర్‌ల ధర్మాల కంటే చాలా భిన్నంగా ఉంటాయి.

15.4.5 సహజ మరియు కృత్రిమ రబ్బర్‌లు (Natural and Synthetic rubbers):

రబ్బర్ అనునది సహజంగా లభించు పాలిమర్ అగును. ఇది లెటెక్స్ నుండి పొందబడును. రబ్బర్ చెట్టు ఫైకస్ ఎలాస్టిక్ గాయపరిచిన చోట లేటెక్స్ బయటపడును. సహజ రబ్బరులో సిస్ – ఐసోప్రీన్ (2–మిథైల్ బ్యూటా –1,3– డయాన్) అనే మోనోమర్ యూనిట్ కలదు. సహజ రబ్బరులో వేల సంఖ్య ఐసోప్రీన్ యూనిట్లు రేఖీయ దిశలో బంధితమై ఉండును. సహజ రబ్బర్ దృడంగాను లేదా స్థితిస్థాపక ధర్మాన్ని కలిగి ఉండదు. వల్కనైజేషన్ ప్రక్రియల ద్వారా సహజ రబ్బర్ ధర్మాలను మార్చవచ్చును.



సిస్‌పాలి ఐసోప్రీన్

వల్కనైజేషన్: రబ్బరు యొక్క జాలక బంధం (Vulcanization: Cross linking of Rubber)

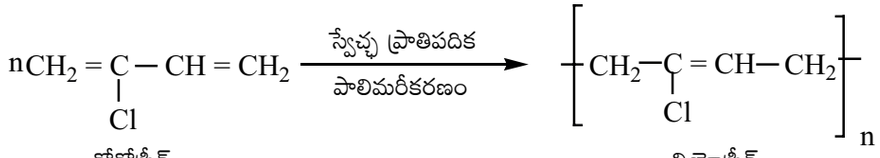
1839 వ సంవత్సరం చార్లెస్ గుడ్ ఇమర్ అను అతను సహజ రబ్బర్ మరియు సల్ఫర్ మిశ్రమవలన వేడి పొయ్యి (stove) మీద ఆకస్మికంగా వదిలేసెను. ఆ రబ్బర్ దృఢంగాను స్థితిస్థాపక ధర్మం మారియుండుటను గమనించి ఆశ్చర్యపోయెను. గుడ్ ఇయర్ ఈ ప్రక్రియకు వల్కనైజేషన్ అని పేరుపెట్టెను. సహజ రబ్బర్‌ను 3–5% సల్ఫర్‌తో చేర్చి 100– 150°C ఉష్ణోగ్రతలో వేడి చేయునపుడు సిస్ –1,4 పాలిఐసోప్రీన్ శృంఖలాలు డై సల్ఫైడ్ (-S-S-) బంధాలను ఏర్పరుస్తుంది. వల్కనైజేషన్‌కు ఉపయోగించే సల్ఫర్ మోతాదును నియంత్రించుట ద్వారా రబ్బర్ యొక్క భౌతిక ధర్మాలను మార్చవచ్చును 1 నుండి 3 % వరకు సల్ఫర్ కలిగిన రబ్బర్ మృదువుగాను, సాగదీయు ధర్మాన్ని కలిగివుండును 3 నుండి 10% వరకు సల్ఫర్‌ను ఉపయోగించినట్లయితే రబ్బర్ దృఢంగానూ స్థితిస్థాపక ధర్మాన్ని కలిగి ఉండును.

కృత్రిమ రబ్బరు (Synthetic rubber):

బ్యూటా 1,3 – డయాన్ లాంటి సేంద్రీయ సమ్మేళనాలు లేదా వాటి ఉత్పన్నాలను పాలిమరీకరణంనకు గురి చేసినపుడు రబ్బర్‌లాంటి పాలిమర్‌లను ఇచ్చును. ఇవి దాని పొడవుకు రెట్టింపు పొడవు వరకు సాగదీయబడుటకు కావలసిన లక్షణాలుగల పాలిమర్‌లను కృత్రిమ రబ్బరు అంటారు.

నియోప్రీన్ తయారీ (Preparation of Neoprene):

2– క్లోరో బ్యూటా 1,2 డయాన్ (క్లోరోప్రీన్) అను మోనోమర్‌ను స్వేచ్ఛ ప్రాతిపదిక పాలిమరీకరణానికి గురిచేసినపుడు నియోప్రీన్ ఇచ్చును.



క్లోరోప్రీన్ — నియోప్రీన్

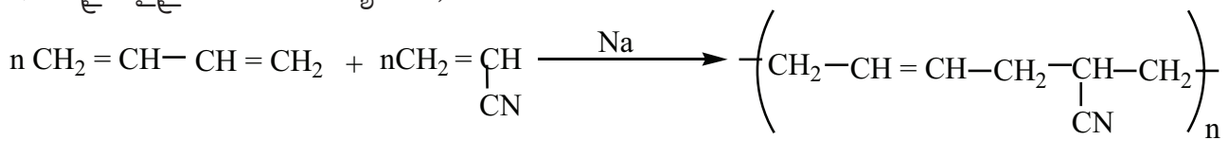
08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 301 01-03-2023 17:35:21

ఇది రబ్బరు కంటే మేలైనది మరియు రసాయన చర్యలకు ఇది భాదించబడదు.

ఉపయోగాలు : దీనిని కన్వేయర్ బెల్ట్‌లు, రసాయన కంటైనర్ల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

బ్యూనా – తయారీ-N (Preparation of Buna-N):

ఇది అక్రైల్ నైట్రైల్ మరియు బ్యూటా 1, 3– డయీన్‌ల కోపాలిమరీకరణం అగును.

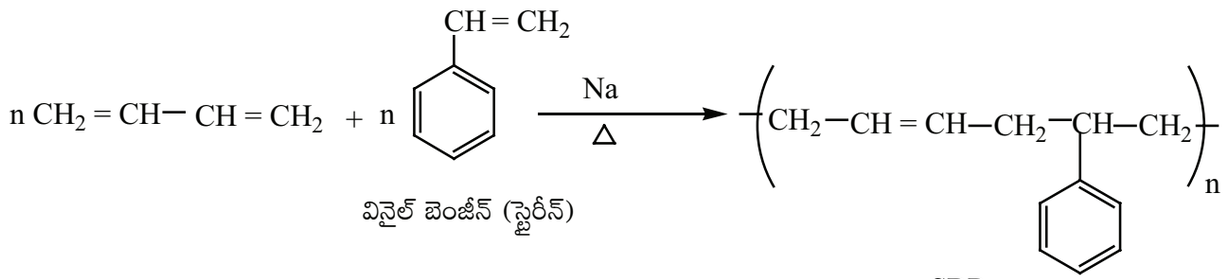


వినైల్ సయనైడ్ బ్యున-N

దీనిని హోస్‌పైపులను మరియు ట్యాంక్ లైనింగ్ (tanklinings) తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

బ్యూనా-S. తయారీ (Preparation of Buna-S):

ఇది ఒక కోపాలిమర్ అగును. సోడియం సమక్షంలో బ్యూటా 1,3 డయీన్ మరియు స్టైరీన్‌లను 3:1 నిష్పత్తిలో కలిపి పాలిమరీ కరణానికి గురిచేసినపుడు బ్యూన -S ఏర్పడును.



వినైల్ బెంజీన్ (స్టైరీన్)

SBR
బ్యూన-S

15.4.6 జీవ విచ్ఛిత్తి చెందు పాలిమర్‌లు (Biodegradable Polymers)

పర్యావరణంలోని సూక్ష్మజీవుల చేత సులభంగా విచ్ఛిన్నం చెందు వస్తువులను జీవ విచ్ఛిత్తిచెందు వస్తువులు అంటారు. సహజ పాలిమర్‌లు ఒక నిర్దిష్ట కాల పరిమితిలో తమంతటతామే విచ్ఛిన్నం చెందును. కానీ కృత్రిమ పాలిమర్‌లు విచ్ఛిన్నం చెందవు. ఇది తీవ్రమైన పర్యావరణ కాలుష్యానికి దారి తీయును మట్టిలోని సూక్ష్మజీవుల చేత విచ్ఛిన్నం చెందు పాలిమర్‌లు తయారుచేయుట మాత్రమే దీనికి ఒకానొక పరిష్కారం అగును.

ఉదాహరణలు:

పాలిహైడ్రాక్సిబ్యూటిరేట్ (PHB)

పాలిహైడ్రాక్సిబ్యూటరేట్– కో– 3 – హైడ్రాక్సైడ్ వాలిరేట్ (PHBV)

పాలిగ్లైకోలిక్ ఆమ్లం (PGA), పాలిలాక్టిక్ ఆమ్లం (PLA)

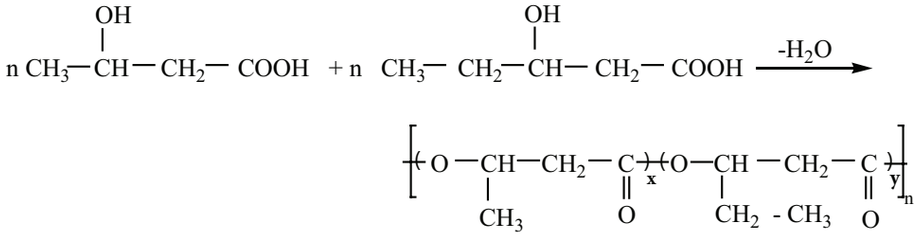
పాలి (∈ కాప్రోలాక్టోన్) (PCL)

వైద్యరంగం నందు శస్త్రచికిత్సలో కుట్టుట, ప్లాస్మాకు ప్రత్యామ్నాయ పదార్థంలాంటి వాటిలో జీవ విచ్ఛిత్తి చెందు పాలిమర్‌లు ఉపయోగపడును. ఈ పాలిమర్‌లు ఎంజైమ్ క్రియలద్వారా విచ్ఛిత్తిచెంది జీవక్రియలకు లోనగును లేదా శరీరం నుండి విసర్జించబడును.

PHBV తయారీ (Preparation of PHBV)

ఇవి 3 – హైడ్రాక్సీ బ్యూటనోయిక్ ఆమ్లం మరియు 3– హైడ్రాక్సీ పెంటనోయిక్ ఆమ్లంలాంటి మోనోమర్‌ల కోపాలిమర్ అగును PHBV లో మోనోమర్ ప్రమాణాల ఎస్టర్ బంధాలచేత బంధించబడి వుండును.

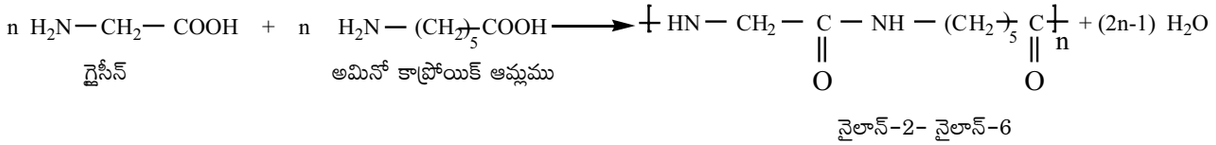
08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 302 01-03-2023 17:35:21



ఉపయోగాలు: దీనిని ఆర్థోపెడిక్ పరికరాల్లోనూ, నియంత్రిక ఔషధ విడుదలలోను ఉపయోగిస్తారు.

నైలాన్ 2 – నైలాన్ 6 (Nylon– 2-Nylon -6)

ఇది పాలి అమైడ్ బంధాలను కలిగిన కోపాలిమర్ అగును. గ్లైసీన్ మరియు E - అమినోకాప్రోయిక్ ఆమ్లాల మోనోమర్‌లను సంఘనన పాలిమరీకరణం నకు గురిచేసినపుడు నైలాన్–2– నైలాన్ 6 ఏర్పడును.



గ్లైసీన్ — అమినో కాప్రోయిక్ ఆమ్లము

నైలాన్–2– నైలాన్–6

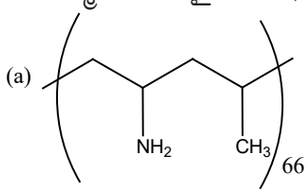


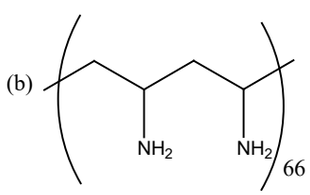
మూల్యాంకనము



సరియైన సమాధానమును ఎన్నుకొనుము:

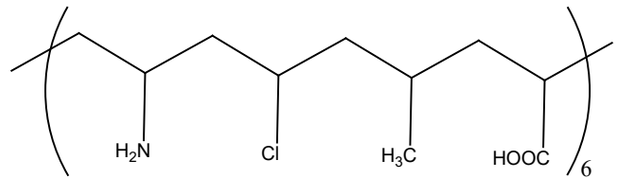
1. ఈ క్రింది వానిలో ఏది ఎనాల్జిసిక్‌కు సంబంధించినది?
   అ) స్టెప్టోమైసిన్ ఆ) క్లోరోమైసిటిన్ ఇ) ఆస్పిరిన్ ఈ) పెన్సిలిన్
2. యాంటీసెప్టిక్‌లు (చీము నిరోధులు) మరియు క్రిమిసంహారిణులు సూక్ష్మజీవులను చంపేవి లేదా వాటి పెరుగుదలను నిరోధించేవి క్రింది వాటిలో ఏది సరియైన వాక్యము కాదు గుర్తించుము.
   అ) బోరిక్ ఆమ్లం మరియు హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ యొక్క సజల ద్రావణాలు అనునవి బలమైన యాంటీసెప్టిక్‌లు
   ఆ) క్రిమి సంహారిణిలో జీవకణా జాలలకు హాని కలిగిస్తాయి.
   ఇ) ఫీనాల్ యొక్క 0.2 % ద్రావణము యాంటీసెప్టిక్ మందు అయితే 1% ద్రావణము క్రిమి సంహారిణిగా పనిచేయును.
   ఈ) క్లోరిన్ మరియు అయోడిన్ అనునది బలమైన క్రిమి సహారిణులుగా ఉపయోగిస్తారు.
3. గ్రాహక స్థానంతో బంధించబడిదాని సహజ పనితీరును నిరోధించు మందులను ఏమంటారు?
   అ) అంతర్ విరుద్ధకాలు ఆ) అంతర్ సహాయకులు ఇ) ఎంజైములు ఈ) లక్ష్య అణువులు
4. ఆస్పిరిన్ అనునది ఒక
   అ) అసిటైల్ సాలిసిలిక్ ఆమ్లం ఆ) బెంజోయిల్ సాలిసిలిక్ ఆమ్లం
   ఇ) క్లోరో బెంజోయిక్ ఆమ్లం ఈ) ఆంత్రాసిలిక్ ఆమ్లం
5. ఇక నిర్మాణాలలో నైలాన్ 6,6 పాలిమర్‌ను సూచించినది ఏది?



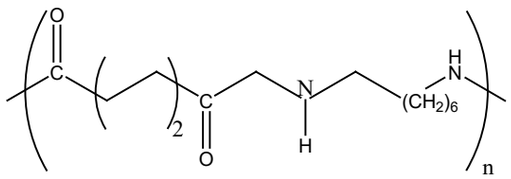


08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 303 01-03-2023 17:35:22

(c)



(d)



6. సహజ రబ్బరు కలిగి ఉండునది

అ) పరస్పర సిస్ మరియు ట్రాన్స్ విన్యాసము ఆ) యాదృచ్ఛిక సిస్ మరియు ట్రాన్స్ విన్యాసము

ఇ) అన్నియు సిస్ విన్యాసము ఈ) అన్నియూ ట్రాన్స్ విన్యాసము

7. నైలాన్ అనునది దేని యొక్క ఉదాహరణ?

అ) పాలి అమైడ్ ఆ) పాలథీన్ ఇ) పాలిస్టర్ ఈ) పాలిసాకరైడ్

8. టెరిలిన్ అనునది దేని యొక్క ఉదాహరణ

అ) పాలి అమైడ్ ఆ) పాలిథీన్ ఇ) పాలిస్టర్ ఈ) పాలిసాకరైడ్

9. క్రింది వానిలో నియోప్రిన్ యొక్క మోనోమర్ ఏది?

అ) $CH_2=\underset{\displaystyle Cl}{\overset{|}{C}}-CH=CH_2$ ఆ) $CH_2=CH-C\equiv CH$

ఇ) $CH_2=CH-CH=CH_2$ ఈ) $CH_2=\underset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}-CH=CH_2$

10. క్రింది వాటిలో జీవ- విచ్ఛిత్తి చెందు పాలిమర్లు ఏది?

అ) HDPE ఆ) PVC ఇ) Nylon 6 ఈ) PHBV

11. సాధారణంగా నాన్‌స్టిక్ వంటపాత్రలు పాలిమర్ పూతన కలిగి ఉండును దాని మోనోమర్ ఏది?

అ) ఈథేన్ ఆ) ప్రొఫ్ -2- ఈన్ నైట్రైల్ ఇ) క్లోరో ఇథీన్ ఈ) 1,1,2,2 టెట్రా ఫ్లోరో ఇథేన్

12. ప్రకటన: సహజ రబ్బరు యొక్క మోనోమర్ 2-మిథైల్ 1,3- బ్యూటడైయిన్ అగును.

కారణం: సహజ రబ్బర్ అనునది ఆనయానిక సంకలన పాలీమరీ కరణం ద్వారా ఏర్పడును.

అ) ప్రకటన మరియు కారణం రెండును సరియైనది అయితే కారణం ప్రకటన యొక్క సరియైన వివరణ అగును.

ఆ) వాదన మరియు కారణం రెండును సరియైనది అయితే కారణం వాదన యొక్క సరియైన వివరణ కాదు.

ఇ) వాదన సరికానీ కారణం సరికాదు. ఈ) వాదన మరియు కారణం రెండు ను సరికాదు.

13. క్రింది వానిలో కో- పాలిమర్ ఏది?

అ) ఆర్లాన్ ఆ) PVC ఇ) టెఫ్లాన్ ఈ) PHBV

14. దుప్పట్లు (artificial wool) తయారీలో ఉపయోగపడును పాలిమర్ ఏది?

అ) పాలిస్టెరీన్ ఆ) PAN ఇ) పాలిస్టర్ ఈ) పాలిథీన్

08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 304 01-03-2023 17:35:22

15. క్రింది వాక్యాలలో వ్యత్యస్తబద్ధ లేదా జాలక పాలిమర్ లకు సంబంధించి సరికాని వాక్యము ఏది?

అ) బేకలైట్ మరియు మెలమైన్ అనునవి ఉదాహరణలు అగును.

ఆ) ఇవి ద్వి మరియు త్రి ప్రమేయ మోనోమర్ల నుండి ఏర్పడును.

ఇ) టీవీ అనేక రేఖీయ పాలిమర్ శృంఖలాల మధ్య సమయోజనీయ బంధములను కలిగి ఉన్నవి.

ఈ) ఇవి వాటి పాలిమర్ శృంఖలములో బలమైన సమయోజనీయ బంధములను కల్గివున్నది

లఘు సమాధాన ప్రశ్నలు

1. యాంటీబయోటిక్స్ అంటే ఏమిటి?
2. ఎనాల్జిసిక్ మరియు యాంటీపైరిటిక్ రెండింటిగా పనిచేసే ఒక పదార్థం పేరు తెలుపుము?
3. కృత్రిమ డిటర్జెంట్లు గురించి క్లుప్తముగా రాయుము.
4. క్రిమి సంహారిణుల నుండి యాంటీసెప్టిక్ మందులు ఎట్లు భిన్నంగా ఉంటాయి?
5. ఆహార పదార్థాల సంరక్షకురాలు అంటే ఏమిటి?
6. మందులు అంటే ఏమిటి? అవి ఎలా వర్గీకరించబడ్డాయి?
7. శరీరంలో ట్రాంక్విలైజర్లు ఎలా పనిచేస్తాయి?
8. ఆస్పిరిన్ యొక్క నిర్మాణ సూత్రాన్ని రాయండి?
9. సబ్బులు మరియు డిటర్జెంట్ యొక్క శుభ్రం చేసేచర్య యొక్క విధానాన్ని వివరించండి?
10. డయాబెటిక్ రోగి కోసం స్వీట్లు తయారు చేయడానికి ఏతీపి కారకాన్ని ఉపయోగించబడుతుంది?
11. నార్కోటిక్ మరియు నాన్- నార్కోటిక్ మందులు అంటే ఏమిటి? ఉదాహరణలు ఇమ్ము?
12. గర్భ నిరోధక మందులు అంటే ఏమిటి? ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.
13. కో-పాలిమరీరణం గురించి క్లుప్తముగా వ్రాయుము?
14. జీవ విచ్ఛిన్నం చెందు పాలిమర్లు అంటే ఏమిటి? ఉదాహరణలు ఇవ్వండి?
15. టెరిలీన్‌ను ఎలా తయారుచేస్తారు?
16. రబ్బరు వల్కనైజేషన్ గురించి క్లుప్తముగా వ్రాయండి?
17. క్రింది వాటిని రేఖీయ, శాఖయుత లేదా జాలక పాలిమర్లగా ..... వర్గీకరించండి.

అ) బేక్‌లైట్ ఆ) నైలాన్ ఇ) LDPE ఈ) HDPE

08_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Unit_15.indd 305 01-03-2023 17:35:22

భాగము II

జవాబులు

అధ్యాయము 8

సరైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకొనుము (MCQ)

1. $Ag_2C_2O_4 \rightleftharpoons 2Ag^+ + C_2O_4^{2-}$ సరైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకొనుము

$$\left[Ag^+\right] = 2.24\times10^{-4} \text{ మోల్.లీ}^{-1}$$

$$\left[C_2O_4^{2-}\right] = \frac{2.24\times10^{-4}}{2} \text{ మోల్.లీ}^{-1}$$

$$= 1.12\times10^{-4} \text{ మోల్.లీ}^{-1}$$

$$K_{sp} = \left[Ag^+\right]^2\left[C_2O_4^{2-}\right]$$

$$= \left(2.24\times10^{-4} \text{ మోల్.లీ}^{-1}\right)^2 (1.12\times10^{-4} \text{ మోల్.లీ}^{-1}$$

$$= 5.619\times10^{-12} \text{ మోల్}^3.\text{లీ}^{-3}$$

[ఎంపిక (ఈ)]

2. iii) $75 \text{ ml } \frac{M}{5} HCl + 25\text{ml} \frac{M}{5} NaOH$

HCl యొక్క మోల్‌ల సంఖ్య $= 0.2\times75\times10^{-3} = 15 \times 10^{-3}$

NaOH యొక్క మోల్‌ల సంఖ్య $= 0.2 \times 25 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-3}$

మిశ్రమము కలిపిన తరువాత

HCl మోల్స్ సంఖ్య $= 15 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-3}$

$= 10 \times 10^{-3}$

$$\therefore \text{HCl యొక్క గాఢత} = \frac{\text{HCl యొక్క మోల్స్ సంఖ్య}}{\text{ఘనపరిమాణం (లీటరులో)}}$$

$$= \frac{10\times10^{-3}}{100\times10^{-3}} = 0.1M$$

సాధన (iii) కోసం 0.1 MHCl మోల్ యొక్క pH $-\log_{10}(0.1)$

$= 1.$

[ఎంపిక (ఈ)].

3. $BaSO_4 \rightleftharpoons Ba^{2+} + SO_4^{2-}$

$K_{sp} = (s)\ (s)$

$K_{sp} = (s)^2$

$$= \left(2.42\times10^{-3} \text{ గ్రాలీ}^{-1}\right)^2$$

$$= \left(\frac{2.42\times10^{-3} \text{ గ్రాలీ}^{-1}}{233 \text{ గ్రా మోల్}^{-1}}\right)^2$$

$$= \left(0.01038\times10^{-3}\right)^2$$

$$= (1.038\times10^{-5})^2$$

$$= 1.077\times10^{-10}$$

$$= 1.08\times10^{-10} \text{ మోల్ లీ}^{-2}$$

[ఎంపిక (ఇ)]

4. $Ca(OH)_2 \rightleftharpoons Ca^{2+} + 2OH^-$

ఇవ్వబడింది. pH= 9

pOH=14-9=5

$\left[pOH = -\log_{10}[OH^-]\right]$

$\therefore [OH^-] = 10^{-pOH}$

$[OH^-] = 10^{-5}$ M

$$K_{sp} = [Ca^{2+}][OH^-]^2$$

$$= \frac{10^{-5}}{2} \times (10^{-5})^2$$

$$= 0.5\times10^{-15}$$

[ఎంపిక (అ)]

09_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Answer.indd 306 20/03/2022 12:01:49

5. $\underset{\text{ఆమ్లము 1}}{H_2O} + \underset{\text{క్షారము 1}}{H_2O} \rightleftharpoons \underset{\text{ఆమ్లము 2}}{H_3O^+} + \underset{\text{క్షారము 2}}{OH^-}$

$\underset{\text{ఆమ్లము 1}}{HF} + \underset{\text{క్షారము 1}}{H_2O} \rightleftharpoons \underset{\text{ఆమ్లము 2}}{H_3O^+} + \underset{\text{క్షారము 2}}{F^-}$

∴ సంయోగ క్షారాలు వరుసగా OH^- మరియు F^- అగును.

i.e.,[ఎంపిక (ఇ)]

6. క్షార బఫర్ ఒక బలహీనమైన క్షారము మరియు దాని లవణాన్ని కలిగి ఉన్న ద్రావణం

$\underset{\text{200మి.లీ}}{NH_4OH} + \underset{\text{100మి.లీ}}{HCl} \longrightarrow \underset{\text{లవణము}}{NH_4Cl} + H_2O + \underset{\text{(100మి.లీబలహీన క్షారము)}}{NH_4OH}$

i.e.,[కావున ఎంపిక (ఇ)]

7. BF_3 → ఎలక్ట్రానిక్ కొరత → లూయిస్ ఆమ్లం

PF_3 → ఎలక్ట్రాన్ అధికం → లూయిస్ క్షారం

CF_4 → తత్వము → లూయిస్ ఆమ్లం, క్షారం రెండునూ కాదు

SiF_4^- → తత్వము → లూయిస్ ఆమ్లం, క్షారం రెండునూ కాదు

[ఎంపిక (ఆ)]

8. BF_3 → ఎలక్ట్రాన్ కొరత → లూయిస్ ఆమ్లం

PF_3 → ఎలక్ట్రాన్ అధికం → లూయిస్ క్షారం

CO → ఒంటరి జత ఎలక్ట్రాన్ ఉండును → లూయిస్ క్షారం

F^- → పంచుకోలేని జంట ఎలక్ట్రాన్ → లూయిస్ క్షారం

[ఎంపిక (అ)]

9. $HCOONa + H\cdot OH \rightleftharpoons \underset{\text{బలమైన క్షారం}}{NaOH} + \underset{\text{బలహీనమైన ఆమ్లం}}{H\text{-}COOH}$

క్షార స్వభావము

$C_6H_5NH_3Cl^- + H\cdot OH \rightleftharpoons \underset{\text{ఆమ్లం}}{H_3O^+} + C_6H_5\text{-}NH_2 + Cl^-$

$\underset{\text{క్షార స్వభావము}}{KCN} + H - OH \rightleftharpoons \underset{\text{బలమైన క్షారం}}{KOH} + \underset{\text{బలహీనమైన ఆమ్లం}}{HCN}$

ఎంపిక (ఆ) క్షారం, ఆమ్ల, క్షార స్వభావము సరియైనది.

10. $C_5H_5N + H\text{-}OH \rightleftharpoons C_5H_5\overset{+}{N}H + OH^-$

$$\frac{\alpha^2 C}{1-\alpha} = K_b$$

$$\alpha^2 C \simeq K_b$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{C}} = \sqrt{\frac{1.7\times10^{-9}}{0.1}}$$

$$= \sqrt{1.7}\times10^{-4}$$

వియోగము $= \sqrt{1.7}\times10^{-4}\times100$

యొక్క శాతము $= 1.3\times10^{-2} = 0.013\ \%$

[ఎంపిక (ఆ)]

11. $pH = -\log_{10}[H^+]$

$\therefore [H^+] = 10^{-pH}$

ఘనపరిమాణము x mL అనుకొనుము.

$V_1M_1 + V_2M_2 + V_3M_3 = VM$

$\therefore$ x mL of 10^{-1}M + x mL of 10^{-2}M + x mL of 10^{-3} M

$= 3x$ mL of $[H^+]$

$$\therefore [H^+] = \frac{x[0.1+0.01+0.001]}{3x}$$

$$= \frac{0.1+0.01+0.001}{3}$$

$$= \frac{0.111}{3}$$

$$= 0.037$$

$$= 3.7\times10^{-2}$$

[ఎంపిక (అ)]

12. $AgCl_{(ఘ)} \rightleftharpoons Ag^+(జ.ద్రా) + Cl^-(జ.ద్రా)$

$\underset{0.1\ M}{NaCl} \longrightarrow \underset{0.1\ M}{Na^+} + \underset{0.1\ M}{Cl^-}$

$K_{sp} = 1.6\times10^{-10}$

$K_{sp} = [Ag^+][Cl^-]$

$K_{sp} = (s)(s+0.1)$

$0.1 >>> s$

$\therefore s+0.1 \simeq 0.1$

$$\therefore S = \frac{1.6\times10^{-10}}{0.1} = 1.6\times10^{-9}$$

[ఎంపిక (ఆ)]

13. $PbI_{2(ఘ)} \rightleftharpoons Pb^{2+}(జ.ద్రా) + 2I^-(జ.ద్రా)$

$K_{sp} = (s)(2s)^2$

$3.2\times10^{-8} = 4s^3$

$$s = \left(\frac{3.2\times10^{-8}}{4}\right)^{1/3}$$

$$= (8\times10^{-9})^{1/3}$$

$= 2\times10^{-3}$M [ఎంపిక (అ)]

09_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Answer.indd 307 20/03/2022 12:01:51

14. లవణము చేర్చుట KY (సాధారణ ఉమ్మడి అయాన్ Y^- ను కలిగిన) ను MY మరియు NY_3 యొక్క ద్రావణీయతను ఉమ్మడి అయాన్ ప్రభావం వలన తగ్గుతుంది.

ఎంపిక (అ) మరియు (ఆ)లు తప్పు

MY లవణం కోసం, $MY \rightleftharpoons M^+ + Y^-$

$K_{sp} = (s)(s)$

$6.2 \times 10^{-13} = s^2$

$\therefore s = \sqrt{6.2 \times 10^{-13}} \simeq 10^{-7}$

NY_3 లవణం కోసం,

$NY_3 \rightleftharpoons N^{3+} + 3Y^-$

$K_{sp} = (s)(3s)^3$

$K_{sp} = 27s^4$

$s = \left(\frac{6.2 \times 10^{-13}}{27}\right)^{1/4}$

$s. \simeq 10^{-4}$

నీటిలో MY యొక్క మోలార్ ద్రావణీయత NY_3 కంటే తక్కువ

ఎంపిక (ఈ)

15. x మి.లీల 0.1 M NaOH + x మి.లీల 0.01 M HCl

NaOH యొక్క మోల్‌ల సంఖ్య = $0.1 \times x \times 10^{-3} = 0.1x \times 10^{-3}$

HCl యొక్క మోల్‌ల సంఖ్య = $0.01 \times x \times 10^{-3} = 0.01x \times 10^{-3}$

మిశ్రమము కలిపిన తర్వాత NaOH యొక్క మోల్‌ల సంఖ్య = $0.1x \times 10^{-3} - 0.01x \times 10^{-3}$

$= 0.09x \times 10^{-3}$

NaOH యొక్క గాఢత $= \frac{0.09x \times 10^{-3}}{2x \times 10^{-3}} = 0.045$

$\left[OH^-\right] = 0.045$

$P^{OH} = -\log\left(4.5 \times 10^{-2}\right)$

$= 2 - \log 4.5$

$= 2 - 0.65 = 1.35$

$pH = 14 - 1.35 = 12.65$

[ఎంపిక (ఈ)]

16. $K_a = 1 \times 10^{-3}$

$pH = 4$

$\frac{[\text{లవణం}]}{[\text{ఆమ్లం}]} = ?$

$pH = pK_a + \log \frac{[\text{లవణం}]}{[\text{ఆమ్లం}]}$

$4 = -\log_{10}(1 \times 10^{-3}) + \log \frac{[\text{లవణం}]}{[\text{ఆమ్లం}]}$

$4 = 3 + \log \frac{[\text{లవణం}]}{[\text{ఆమ్లం}]}$

$1 = \log_{10} \frac{[\text{లవణం}]}{[\text{ఆమ్లం}]}$

$\Rightarrow \frac{[\text{లవణం}]}{[\text{ఆమ్లం}]} = 10^1$

i.e., $\frac{[\text{ఆమ్లం}]}{[\text{లవణం}]} = \frac{1}{10}$

1:10

[ఎంపిక (ఈ)]

17. $\underset{10^{-5}m}{KOH} \rightarrow \underset{10^{-5}m}{K^+} + \underset{10^{-5}m}{OH^-}$

$[OH^-] = 10^{-5}M.$

$pH = 14 - pOH$

$pH = 14 - \left(-\log\left[OH^-\right]\right)$

$= 14 + \log [OH^-]$

$= 14 + \log 10^{-5}$

$= 14 - 5$

$= 9.$

[ఎంపిక (అ)]

18. $\underset{\text{ఆమ్లం1}}{H_3PO_4} + \underset{\text{క్షారం1}}{H - OH} \rightleftharpoons \underset{\text{ఆమ్లం2}}{H_3O^+} + \underset{\text{క్షారం2}}{H_2PO_4^-}$

$\therefore H_3PO_4^-$ యొక్క సంయోగ క్షారము H_3PO_4

[ఎంపిక (ఇ)]

19. HPO_4^{2-} ఒక ప్రోటాన్‌ను స్వీకరించి $H_2PO_4^-$.

ను ఏర్పరచే సామర్థ్యము కలిగియుండును. ఇది

09_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Answer.indd 308 20/03/2022 12:01:54

ఒక ప్రోటాన్‌ను దానం చేసే సామర్థ్యము కలిగి PO_4^{-3} ఏర్పరచును.

[ఎంపిక (ఇ)]

20. $pH=-\log_{10}[H^+]$

$\therefore [H^+]=10^{-pH}$

$=10^0=1$

$[H^+]=1M$

ద్రావణము బలమైన ఆమ్ల స్వభావాన్ని కలిగియుండును.

[ఎంపిక (ఆ)]

21. హెండర్సన్ సమీకరణము ప్రకారము

$$pH=pK_a+\log\frac{[\text{లవణం}]}{[\text{ఆమ్లం}]}$$

$$\text{ie. } -\log[H^+]=-\log K_a+\log\frac{[\text{లవణం}]}{[\text{ఆమ్లం}]}$$

$$-\log[H^+]=\log\frac{[\text{లవణం}]}{[\text{ఆమ్లం}]}\times\frac{1}{K_a}$$

$$\log\frac{1}{[H^+]}=\log\frac{[\text{లవణం}]}{[\text{ఆమ్లం}]}\times\frac{1}{K_a}$$

$$\therefore [H^+]=K_a\frac{[\text{ఆమ్లం}]}{[\text{లవణం}]}$$

[ఎంపిక (అ)]

22. $h=\sqrt{\frac{K_h}{K_a.K_b}}$

[ఎంపిక (ఇ)]

23. $K_h=\frac{K_w}{K_b}=\frac{1\times10^{-14}}{1.8\times10^{-5}}$

$=0.55\times10^{-9}$

$=5.5\times10^{-10}$

[ఎంపిక (ఆ)]

లఘు సమాధాన ప్రశ్నలకుజవాబులు

8. HNO_3 యొక్క గాఢత = 0.04M

$[H_3O^+]=0.04 \text{ mol dm}^{-3}$

$pH=-\log[H_3O^+]$

$=-\log(0.04)$

$=-\log(4\times10^{-2})$

$=2-\log4$

$=2-0.6021$

$=1.3979 = 1.40$

14. $Ba(OH)_2 \rightarrow Ba^{2+}+2OH^-$

$1.5\times10^{-3}M \qquad 2\times1.5\times10^{-3}M.$

$[OH^-] = 3\times10^{-3}M$

$[\because pH+pOH=14]$

$pH= 14-pOH$

$pH= 14- \left(-\log [OH^-]\right)$

$= 14+ \log [OH^-]$

$=14+\log(3\times10^{-3})$

$=14 + \log 3 + \log 10^{-3}$

$= 14+ 0.4771-3$

$=11+0.4771$

$pH=11.48$

15. HNO_3 యొక్క మోల్‌ల సంఖ్య $= 0.05 \times 50 \times 10^{-3}$

$=2.5 \times 10^{-3}$

KOH యొక్క మోల్‌ల సంఖ్య

$= 0.025 \times 50 \times 10^{-3}$

$= 1.25 \times 10^{-3}$

మిశ్రమము కలిపిన తరువాత HNO_3 యొక్క మోల్‌ల సంఖ్య

$= 2.5 \times 10^{-3} - 1.5 \times 10^{-3}$

$= 1.25 \times 10^{-3}$

09_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Answer.indd 309 20/03/2022 12:01:56

$\therefore$ HNO_3 యొక్క గాఢత $= \frac{HNO_3 \text{ యొక్క మోల్ల సంఖ్య}}{\text{ఘనపరిమాణము (లీటర్లలో)}}$

మిశ్రమం కలిపిన తరువాత మొత్తము ఘనపరిమాణము, $= 100 \text{ ml} = 100\times10^{-3}\text{L}$

$$\therefore [H^+] = \frac{1.25\times10^{-3} \text{ మోల్స్}}{100\times10^{-3} \text{ లీ}}$$

$$= 1.25\times10^{-2} \text{ మోల్స్ లీ}^{-1}$$

$$pH = -\log [H^+]$$

$$pH = -\log(1.25\times10^{-2}) = 2 - 0.0969$$

$$= 1.9031$$

16. ఇవ్వబడిన

$K_a = 10^{-9}$

$c = 0.4M$

$pH = -\log[H^+]$

$[H^+] = \sqrt{K_a \times c.}$

$= \sqrt{10^{-9}\times0.4}$

$= 2\times10^{-5}$

$\therefore pH = -\log(2\times10^{-5})$

$= 5 - \log 2$

$= 5 - 0.3010$

$= 4.699.$

17. $h = \sqrt{K_h} = \sqrt{\frac{K_W}{K_a K_b}} = \sqrt{\frac{1\times10^{-14}}{1.8\times10^{-5}\times1.8\times10^{-5}}}$

$= \sqrt{\frac{1}{1.8}\times10^{-4}}$

$= 0.7453\times10^{-2}$

$pH = \frac{1}{2} pK_w + \frac{1}{2} pK_a - \frac{1}{2} pK_b$

ఇచ్చిన ప్రకారం $K_a = K_b = 1.8\times10^{-5}$

అయితే $K_a = K_b$, తర్వాత, $pK_a = pK_b$

$\therefore pH = \frac{1}{2} pK_w = \frac{1}{2}(14) = 7$

09_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Answer.indd 310 20/03/2022 12:01:57

19. $K_{sp}=1 \times 10^{-12}$ అని ఇవ్వబడినది

Ag_2CrO_4 (ఘ) $\rightleftharpoons$ $2Ag^+_{(జ.ద్రా)}$ + CrO_4^{-2} (జ.ద్రా)

s 2s s

$AgNO_3$ (ఘ) $\rightleftharpoons$ $Ag^+_{(జ.ద్రా)}$ + NO_3^- (జ.ద్రా)

0.01M 0.01M 0.01M

$K_{sp} = [Ag^+]^2\ [CrO_4^{2-}]$

$$\begin{bmatrix} [Ag^+] = 2s + 0.01 \\ 0.01 >> 2S \\ \therefore\ [Ag^+] = 0.01M \\ [CrO_4^{2-}] = s \end{bmatrix}$$

$1 \times 10^{-12} = (0.01)^2\ (s)$

$(s) = \dfrac{1 \times 10^{-12}}{(10^{-2})^2} = 1 \times 10^{-8} M$

20. $Ca_3(PO_4)_2 \rightleftharpoons 3Ca^{2+} + 2PO_4^{3-}$

s 3s 2s

$K_{sp}=[Ca^{2+}]^3[PO_4^{3-}]^2$

$K_{sp}=(3s)^3(2s)^2$

$K_{sp}=27s^3.4s^2$

$K_{sp}=108s^5$

21. CaF_2(ఘ) $\rightleftharpoons$ $Ca^{2+}_{(జ.ద్రా)}$ + $2F^-$ (జ.ద్రా)

$[F^-] = 2\ [Ca^{2+}] = 2 \times 3.3 \times 10^{-4} M$

$= 6.6 \times 10^{-4} M$

$K_{sp}=[Ca^{2+}][F^-]^2$

$=(3.3 \times 10^{-4})(6.6 \times 10^{-4})^2$

$=1.44 \times 10^{-10}$

22. $AgCl(s) \rightleftharpoons Ag^+(aq) + Cl^-(aq)$

x= 1M $AgNO_3$ లో AgCl యొక్క ద్రావణీయత

$AgNO_3(aq) \rightleftharpoons Ag^+(aq) + NO_3^-(aq)$

1M 1M

$[Ag^+] = x + 1 \simeq 1M \quad (\because x << 1)$

$[Cl^-] = x$

$K_{sp}=[Ag^+][Cl^-]$

$1.8 \times 10^{-10} = (1)(x)$

$x = 1.8 \times 10^{-10} M$

23. Ag_2CrO_4(ఘ) $\rightleftharpoons$ $2Ag^+_{(జ.ద్రా)}$ + CrO_4^{2-} (జ.ద్రా)

$K_{sp}=[Ag^+]^2[CrO_4^{2-}]$

$=(5 \times 10^{-5})^2(4.4 \times 10^{-4})$

$=1.1 \times 10^{-12}$

24. $Hg_2Cl_2 \rightleftharpoons Hg_2^{2+} + 2Cl^-$

s s 2s

$K_{sp}=[Hg_2^{2+}][Cl^-]^2$

$=(s)(2s)^2$

$K_{sp}=4s^3$

25. $Ag_2CrO_4 \rightleftharpoons 2Ag^+ + CrO_4^{2-}$

x 2x x

0.1M K_2CrO_4 లో Ag_2CrO_4 యొక్క ద్రావణీయత x అని అనుకొనుము.

09_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Answer.indd 311 20/03/2022 12:01:59

$\underset{0.1M}{K_2CrO_4} \rightleftharpoons \underset{0.2\ M}{2K^+} + \underset{0.1\ M}{CrO_4^{2-}}$

$[Ag^+]=2x$

$[CrO_4^{2-}]=(x+0.1)\approx 0.1 \qquad \because x<<0.1$

$K_{sp}=[Ag^+]^2[CrO_4^{2-}]$

$1.1\times10^{-12}=(2x)^2(0.1)$

$1.1\times10^{-12}=0.4x^2$

$x^2=\frac{1.1\times10^{-12}}{0.4}$

$x=\sqrt{\frac{1.1\times10^{-12}}{0.4}}$

$x=\sqrt{2.75\times10^{-12}}$

$x=1.65\times10^{-6}M$

26. రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ ద్రావణాలు కలిసినపుడు, దాని ఫలిత గాఢతలు అసలు నుండి భిన్నముగా ఉండును.

మొత్తము ఘనపరిమాణము = 0.250L

$\underset{0.1\ M}{Pb(NO_3)_2} \rightleftharpoons \underset{0.1\ M}{Pb^{2+}} + \underset{0.2\ M}{2NO_3^-}$

Pb^{2+} మోల్స్ సంఖ్య

= మోలారిటి × ద్రావణము యొక్క ఘనపరిమాణము (లీటర్లలో)

$= 0.1 \times 0.15$

$[Pb^{2+}]_{mix}=\frac{0.1\times0.15}{0.25}=0.06\ M$

$\underset{0.2\ M}{NaCl} \rightleftharpoons \underset{0.2\ M}{Na^+} + \underset{0.2\ M}{Cl^-}$

మోల్స్ సంఖ్య $Cl^-=0.2\times0.1$

$[Cl^-]_{mix}=\frac{0.2\times0.1}{0.25}=0.08\ M$

$PbCl_2$ (s) యొక్క అవక్షేపం ఏర్పడును అయితే

$[Pb^{2+}][Cl^-]^2>K_{sp}$

$[Pb^{2+}][Cl^-]^2=(0.06)(0.08)^2$

$=3.84\times10^{-4}$

అయానిక్ లబ్ధము $[Pb^{2+}][Cl^-]^2>K_{sp}$, కావున $PbCl_2$ అవక్షేపింపబడును.

27. $Al(OH)_3 \rightleftharpoons Al^{3+}$ (జ.ద్రా) $+3OH^-$ (జ.ద్రా)

$K_{sp}=[Al^{3+}][OH^-]^3$

$Al(OH)_3$ అవక్షేపము జరిగినపుడు

$[Al^{3+}][OH^-]^3>K_{sp}$

$(1\times10^{-3})[OH^-]^3>1\times10^{-15}$

$[OH]^3>1\times10^{-12}$

$[OH^-]>1\times10^{-4}M$

$[OH^-]=1\times10^{-4}M$

$POH=-\log_{10}[OH^-]=-\log(1\times10^{-4})=4$

pH = 14-4= 10

pH 10 అగుట వలన $Al(OH)_3$ అవక్షేపము ఏర్పడును.

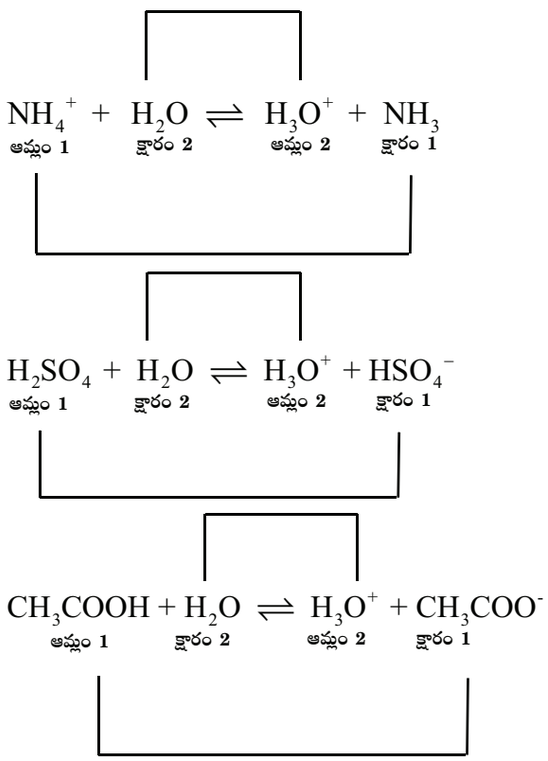
స్వీయ మూల్యాంకనము

సాధనలు

ఆమ్లము : (i) HNO_3 iii) H_3PO_3 iv) CH_3COOH

క్షారము : ii) $Ba(OH)_2$

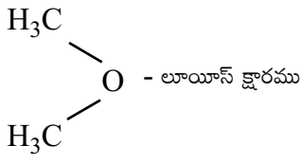
స్వీయ మూల్యాంకనము –2



09_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Answer.indd 312 20/03/2022 12:02:02

స్వీయ మూల్యాంకనము – 3

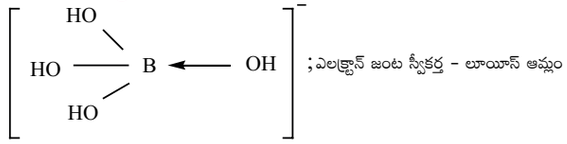
i) CaO - లూయిస్ క్షారం; CO_2 -లూయిస్ ఆమ్లము

ii) 

- లూయిస్ క్షారము

$AlCl_3$ - లూయిస్ ఆమ్లము

స్వీయ మూల్యాంకనము – 4



; ఎలక్ట్రాన్ జంట స్వీకర్త - లూయిస్ ఆమ్లం

స్వీయ మూల్యాంకనము – 5

ఇచ్చిన ద్రావణము తటస్థముగా ఉన్నది.

$\therefore [H_3O^+] = [OH^-]$ $[H_3O^+] = x$; అని అనుకొనిన $[OH^-] = x$

$K_w = [H_3O^+][OH^-]$

$4 \times 10^{-14} = x \cdot x$

$x^2 = 4 \times 10^{-14}$

$x = \sqrt{4 \times 10^{-14}} = 2 \times 10^{-7}$

స్వీయ మూల్యాంకనము – 6

అ) జవాబు

$$\underset{10^{-8}\ M}{H_2SO_4} \rightleftharpoons \underset{2\times10^{-8}}{2H_3O^+} + \underset{10^{-8}\ M}{SO_4^{2-}}$$

H_2SO_4 యొక్క గాఢత ఈ సందర్భములో చాలా తక్కువగా ఉండును. కనుక నీటి నుండి $[H_3O^+]$ ను నిర్లక్ష్యం చేయలేము.

$\therefore [H_3O^+] = 2\times10^{-8}$ (H_2SO_4 నుండి) + 10^{-7} (నీటి నుండి)

$= 10^{-8}(2+10)$

$= 12\times10^{-8} = 1.2 \times 10^{-7}$

$pH = -\log_{10}[H_3O^+]$

$= -\log_{10}(1.2\times10^{-7})$

$= 7 - \log_{10}1.2$

$= 7 - 0.0791 = 6.9209$

ఇ) జవాబు

ద్రావణము యొక్క మోల్‌ల సంఖ్య pH = 5.4

$[H_3O^+]$ = యాంటిలాగ్ (-pH)

= యాంటిలాగ్ (-5.4)

= యాంటిలాగ్ $(-6 + 0.6) = \bar{6}.6$

$= 3.981\times10^{-6}$

i.e., 3.98×10^{-6} మోల్.డె.మీ$^{-3}$

c) జవాబు

HCl యొక్క మోల్‌ల సంఖ్య

$= 0.2 \times 50 \times 10^{-3} = 10 \times 10^{-3}$

NaOH యొక్క మోల్‌ల సంఖ్య

$= 0.1 \times 50 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-3}$

మిశ్రమము కలిపిన తరువాత HCl యొక్క మోల్‌ల సంఖ్య $= 10 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-3}$

$= 5 \times 10^{-3}$

మిశ్రమం తరువాత మొత్తం ఘనపరిమాణము = 100mL

$\therefore$ లీటరుకు మోల్స్‌లో HCl యొక్క గాఢత= $\frac{5\times10^{-3} \text{ మోల్}}{100 \times 10^{-3} L}$

$[H_3O^+] = 5\times10^{-2}$ M

$pH = -\log(5 \times 10^{-2})$

$= 2 - \log 5$

$= 2 - 0.6990$

$= 1.30$

స్వీయ మూల్యాంకనము - 7

$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{C}} = \sqrt{\frac{1.8\times10^{-5}}{6\times10^{-2}}}$

$= \sqrt{3 \times 10^{-4}}$

$= 1.732 \times 10^{-2}$

$= \frac{1.732}{100} = 1.732\%$

స్వీయ మూల్యాంకనము – 8

a) జవాబు

బఫర్ భాగాలు యొక్క విచ్ఛేదనం

NH_4OH (జ.ద్రా) $\rightleftharpoons NH_4^+$ (జ.ద్రా) $+ OH^-$ (జ.ద్రా)

$NH_4Cl \rightarrow NH_4^+ + Cl^+$

09_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Answer.indd 313 20/03/2022 12:02:05

H+ యొక్క కూడిక

H^+ అయాన్లను చేర్చినపుడు NH_4OH చేత తటస్థీకించబడుతాయి మరియు ఇక్కడ pH. లో చెప్పుకోదగ్గ తగ్గుదల ఉండదు.

$$NH_4OH(\text{జ.ద్రా}) + H^+ \rightarrow NH_4^+(\text{జ.ద్రా}) + H_2O(\text{ద్ర})$$

OH^- అయాన్లకు చేర్చినపుడు

$$NH_4^+(\text{జ.ద్రా}) + OH^-(\text{జ.ద్రా}) \rightarrow NH_4OH\ (\text{జ.ద్రా})$$

OH^- అయాన్లను చేర్చినపుడు NH_4^+ చర్య జరిపి అయనీకరణం చెందని NH_4OH ఏర్పరచును. NH_4OH ఒక బలహీన క్షారము, కనుక pH లో గుర్తించదగిన పెరుగుదల లేదు.

అ) జవాబు

బఫర్ యొక్క pH

$$\underset{0.4-\alpha}{CH_3COOH}(\text{జ.ద్రా}) \rightleftharpoons \underset{\alpha}{CH_3COO^-}(\text{జ.ద్రా}) + \underset{\alpha}{H^+}(\text{జ.ద్రా})$$

$$\underset{0.4}{CH_3COONa}(\text{జ.ద్రా}) \longrightarrow \underset{0.4}{CH_3COO^-}(\text{జ.ద్రా}) + \underset{0.4}{Na^+}(\text{జ.ద్రా})$$

$$[H^+] = \frac{K_a[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$$

$$[CH_3COOH] = 0.4 - \alpha \simeq 0.4$$

$$[CH_3COO^-] = 0.4 + \alpha \simeq 0.4$$

$$\therefore\ [H^+] = \frac{K_a(0.4)}{(0.4)}$$

$$[H^+] = 1.8 \times 10^{-5}$$

$$\therefore\ pH = -\log(1.8 \times 10^{-5}) = 4.74$$

500 మి.లీ బఫర్‌కు 0.01 మోల్ HCl ను చేర్చినపుడు

$$\text{చేర్చిబడిన } [H^+] = \frac{0.01\ \text{మోల్}}{500\ \text{మి.లీ}} = \frac{0.01\ \text{మోల్}}{1/2\ L}$$

$$= 0.02M$$

$$\underset{0.4-\alpha}{CH_3COOH}(\text{జ.ద్రా}) \rightleftharpoons \underset{\alpha}{CH_3COO^-}(\text{జ.ద్రా}) + \underset{\alpha}{H^+}(\text{జ.ద్రా})$$

$$\underset{0.4}{CH_3COONa} \rightarrow \underset{0.4}{CH_3COO^-} + \underset{0.4}{Na^+}$$

$$\underset{(0.02)}{CH_3COO^-} + \underset{0.02}{HCl} \rightarrow \underset{0.02}{CH_3COOH} + \underset{0.02}{Cl^-}$$

$$\therefore\ [CH_3COOH] = 0.4 - \alpha + 0.02 = 0.42 - \alpha \simeq 0.42$$

$$[CH_3COO^-] = 0.4 + \alpha - 0.02 = 0.38 + \alpha \simeq 0.38$$

$$[H^+] = \frac{(1.8 \times 10^{-5})(0.42)}{(0.38)}$$

$$[H^+] = 1.99 \times 10^{-5}$$

$$pH = -\log(1.99 \times 10^{-5})$$

$$= 5 - \log 1.99$$

$$= 5 - 0.30$$

$$= 4.70$$

స్వీయ మూల్యాంకనము – 9

అ) జవాబు

$$pOH = pK_b + \log\frac{[\text{లవణం}]}{[\text{క్షారం}]}$$

అని మనకు తెలుసు

$$pH + pOH = 14$$

$$\therefore 9 + pOH = 14$$

$$\Rightarrow pOH = 14 - 9 = 5$$

$$5 = 4.7 + \log\frac{[NH_4Cl]}{[NH_4OH]}$$

$$0.3 = \log\frac{[NH_4Cl]}{0.1}$$

$$\frac{[NH_4Cl]}{0.1} = \text{antilog of } (0.3)$$

$$[NH_4Cl] = 0.1M \times 1.995$$

$$= 0.1995\ M$$

$$= 0.2M$$

1 లీటరు 0.2M ద్రావణాన్ని తయారుచేయడానికి కావలసిన NH_4Cl యొక్క మొత్తం = NH_4Cl యొక్క సామర్థ్యము × NH_4Cl యొక్క మోలార్ ద్రవ్యరాశి

$$= 0.2 \times 53.5$$

$$= 10.70\ g$$

10.70 గ్రాము అమ్మోనియం క్లోరైడ్ నీటిలో కరిగి, 0.2M ద్రావణం పొందడానికి ద్రావణాన్ని ఒక లీటరు వరకు తయారుచేయబడినది. సమాన పరిమాణములో మిశ్రమం ఇవ్వబడిన NH_4OH

09_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Answer.indd 314 20/03/2022 12:02:08

ద్రావణం మరియు తయారుచేయబడిన NH_4Cl ద్రావణం కలపడం ద్వారా అవసరమైన pH విలువతో బఫర్ ద్రావణం లభిస్తుంది (pH = 9)

b) జవాబు

$$pH = pK_a + \log \frac{[\text{లవణం}]}{[\text{ఆమ్లం}]}$$

$$4 = 3.75 + \log \frac{[\text{సోడియం ఫార్మేట్}]}{[\text{ఫార్మిక్ ఆమ్లం}]}$$

[సోడియం ఫార్మేట్] = HCOONa యొక్క మోల్స్ సంఖ్య

$$= 0.6 \times V \times 10^{-3}$$

ఫార్మిక్ ఆమ్లము = HCOOH యొక్క మోల్‌ల సంఖ్య

$$= 0.8 \times 100 \times 10^{-3}$$

$$= 80 \times 10^{-3}$$

$$4 = 3.75 + \log \frac{0.6V}{80}$$

$$0.25 = \log \frac{0.6V}{80}$$

యాంటిలాగ్ $0.25 = \frac{0.6V}{80}$

$$0.6V = 1.778 \times 80$$

$$= 1.78 \times 80$$

$$= 142.4$$

$$V = \frac{142.4 \text{ mL}}{0.6} = 237.33 \text{మి.లీ}$$

స్వీయ మూల్యాంకనము - 10

సోడియం కార్బోనేట్ బలహీన ఆమ్లము H_2CO_3 మరియు బలమైన క్షారము NaOH యొక్క లవణము. కావున ఈ ద్రావణము హైడ్రాలసిస్‌చే ఆల్కలైన్ అగును.

$$Na_2CO_3 \text{ (జ.ద్రా)} \rightarrow 2Na^+ \text{(జ.ద్రా)} + CO_3^{2-} \text{(జ.ద్రా)}$$

$$CO_3^{2-} \text{ (జ.ద్రా)} + H_2O \text{ (ద్ర)} \rightleftharpoons HCO_3^- + OH^-$$

i) $$h = \sqrt{\frac{K_w}{K_a \times C}}$$

$$= \sqrt{\frac{1 \times 10^{-14}}{5.5 \times 10^{-11} \times 0.05}}$$

$$h = 6.03 \times 10^{-2}$$

ఇవ్వబడిన $pK_a = 10.26$

$pK_a = -\log K_a$

i.e., K_a = యాంటిలాగ్ $(-pK_a)$

= యాంటిలాగ్ (-10.26)

= యాంటిలాగ్ $(-11 + 0.74)$

$= 10^{-11} \times 5.5$

[యాంటిలాగ్ $0.74 = 5.49 \simeq 5.5$]

ii) $$K_h = \frac{K_w}{K_a} = \frac{1 \times 10^{-14}}{5.5 \times 10^{-11}}$$

$$= 1.8 \times 10^{-4}$$

iii) $$pH = 7 + \frac{pK_a}{2} + \frac{\log C}{2}$$

$$= 7 + \frac{10.26}{2} + \frac{\log 0.05}{2} = 7 + 5.13 - 0.65$$

$$= 11.48$$

అధ్యాయము - 9 విద్యుత్ రసాయనశాస్త్రము

1. $1F = 96500 \text{ C} = 1 \text{ మోల్ } e^- = 6.023 \times 10^{23} \text{ } e^-$

$$\therefore 9650 \text{ C} = \frac{6.22 \times 10^{23}}{96500} \times 9650 = 6.022 \times 10^{22}$$

ఎంపిక (ఇ)

2. $Mn^{2+} + 2e^- \rightarrow Mn \ (E^\circ_{red}) = -1.18V$

$2\left[Mn^{2+} \rightarrow Mn^{3+} + e^-\right] \left(E^\circ_{ox}\right) = -1.51V$

$3Mn^{2+} \rightarrow Mn + 2Mn^{3+} \quad E^\circ_{cell} = ?$

$E^\circ_{cell} = \left(E^\circ_{ox}\right) + \left(E^\circ_{red}\right)$

$= -1.51 - 1.18$ యాదృచ్ఛికం కాదు

$= -2.69V$

E° ఋణాత్మకం మరియు ΔG ధనాత్మకం కనుక

ఇచ్చిన పురోగామి ఘట చర్య యాదృచ్ఛికం కాదు.

ఎంపిక (అ)

3) ఆనోడ్ ఆక్సీకరణము: (చర్యను తలక్రిందులు చేయండి)

09_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Answer.indd 315 20/03/2022 12:02:11

$\left(E^{\circ}_{ox}\right) = 0.76V$ కాథోడ్ క్షయీకరణ

$\therefore E^{\circ}_{cell} = \left(E^{\circ}_{ox}\right) + \left(E^{\circ}_{red}\right)$

$= 0.76 + 0.34 = 1.1V$

ఎంపిక (ఇ)

4. $\Lambda = \frac{\kappa}{M} \times 10^{-3}$ మోల్$^{-1}$మీ^{3}

$= \frac{5.76 \times 10^{-3} \text{S సెం.మీ}^{-1} \times 10^{-3}}{0.5}$ మోల్$^{-1}$మీ^{3}

$= \frac{5.76 \times 10^{-3} \times 10^{-3} \times 10^{6}}{0.5}$ S సెం.మీ$^{-1}$ మోల్$^{-1}$ సెం.మీ^{3}

$= 11.52$ S సెం.మీ^{2} మోల్$^{-1}$

ఎంపిక (ఆ)

5. $(\Lambda_{\infty})_{HoAC} = \left[(\Lambda^{\circ})_{HCl} + (\Lambda^{\circ})_{NaOAC}\right] - (\Lambda^{\circ})_{NaCl}$

$= (426.2 + 91) - (126.5)$

$= 390.7$

ఎంపిక (ఇ)

6. 1F = 96500 C = 1 మోల్ e^- యొక్క ఆవేశము

6022×10^{23} e– యొక్క ఆవేశము

ఎంపిక (ఆ)

7. $7MnO_4^- + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$

5 మోల్‌ల ఎలక్ట్రాన్లు అనగా 5F ఆవేశం అవసరం.

ఎంపిక (అ)

8. $m = ZIt$

$= \frac{40 \times 3.86 \times 2500}{2 \times 96500}$

$= 2$గ్రా

41ని 40సె $= 2500$ సెకన్లు

$Z = \frac{\text{ని}}{n \times 96500} = \frac{40}{2 \times 96500}$

ఎంపిక (ఆ)

9. $m = ZIt$ (1 మోల్ Cl_2 వాయువు యొక్క ద్రవ్యరాశి = 71)

$t = \frac{m}{ZI}$ ($\therefore$ 0.1 మోల్ వాయువు యొక్క ద్రవ్యరాశి = 7.1 గ్రా మోల్$^{-1}$)

$= \frac{7.1}{\frac{71}{2 \times 96500} \times 3}$ $(2\,Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-)$

$= \frac{2 \times 96500 \times 7.1}{71 \times 3}$

$= 6433.33$సె

$= 107.2$ ని॥

ఎంపిక (ఆ)

10. $Q = It$

$= 1A \times 60S$

96500 C ఆవేశం $\equiv 6.022 \times 10^{23}$ఎలక్ట్రాన్లు

60 C ఆవేశం $\equiv \frac{6.022 \times 10^{23}}{96500} \times 60$

$= 3.744 \quad 10^{20}$ ఎలక్ట్రాన్లు

ఎంపిక (ఇ)

11) సాధారణంగా ఎలక్ట్రోలైట్ యొక్క విశిష్ట వాహకత విలీనకరణముతో తగ్గును. కావున 0.002N ద్రావణము కనీస విశిష్ట వాహకతను కలిగియుంటుంది.

ఎంపిక (ఆ)

12. Charging : ఆనోడ్ :

$PbSO_4$(ఘ) + $2e^- \rightarrow$ Pb (ఘ) + SO^{-2}(జ.ద్రా)

కాథోడ్ :

$PbSO_4$(ఘ) + $2H_2O$ (ద్ర) $\rightarrow PbO_2$(ఘ) + SO_4^{-2}(జ.ద్రా) + $2e^-$

ఎంపిక (ఇ)

13. ఎంపిక (అ) I మరియు IV

14. $E^{\circ}_{Zn^{2+}|Zn} = 0.76$ V మరియు $E^{\circ}_{Fe^{2+}|Fe} = 0.44$ V ఇనుము కంటే జింక్‌కు అధిక ఋణ ఎలక్ట్రోడ్ శక్యము వుంది. జింక్ మీద ఇనుము పూత పూయలేము.

ఎంపిక (ఈ)

15. రెండూ సరియైనవి కావు

i) పొడి గాలి ఇనుముతో చర్యనొందదు.

ii)త్రుప్పు $Fe_2O_3 . x\,H_2O$ అనుఘటనమును కలిగివుంది.

ఎంపిక (ఈ)

09_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Answer.indd 316 20/03/2022 12:02:13

16. **ఎంపిక (అ)**

17. $\alpha = \frac{\Lambda}{\Lambda_o} = \frac{6}{400}$

$K_a = \alpha^2 C$

$= \frac{6}{400} \times \frac{6}{400} \times \frac{1}{36}$

$= 6.25 \times 10^{-6}$

ఎంపిక (ఆ)

18. $R = \rho . \frac{l}{A}$

ఘట స్థిరాంకం $= \frac{R}{\rho}$

$= \kappa . R \left(\frac{1}{\rho} = \kappa \right)$

$= 1.25 \times 10^{-3}\ \Omega^{-1}$ సెం.మీ$^{-1} \times 800\ \Omega$

ఎంపిక (ఇ) $= 1$ సెం.మీ$^{-1}$

19. **ఎంపిక (ఈ)**

20. $E_{cell} = E^o_{cell} - \frac{0.0591}{2} \log \frac{[zn^{2+}]}{[Cu^{2+}]}$

$E_1 = E^o_{cell} - \frac{0.0591}{2} \log \frac{10^{-2}}{1}$

$E_1 = E^o_{cell} + 0.0591 .....(1)$

Zn (ఘ) $\longrightarrow Zn^{2+}$ (జ.ద్రా) $+ e^-$

Cu^{2+} (జ.ద్రా) $+ 2e^- \longrightarrow Cu$ (ఘ)

Zn (ఘ) $+ Cu^{2+}$ (జ.ద్రా) $\longrightarrow Zn^{2+}$ (జ.ద్రా) $+ Cu$ (ఘ)

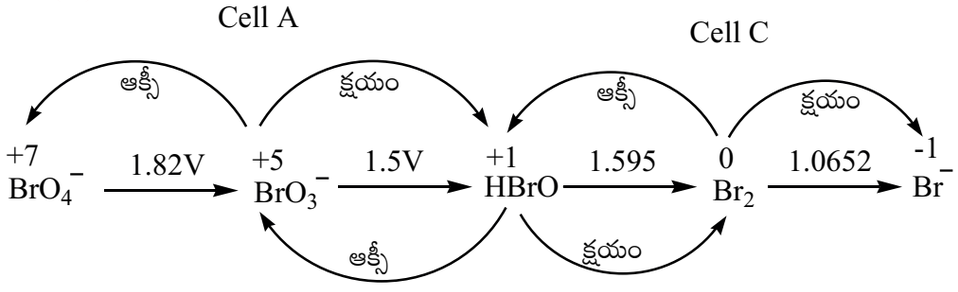
$E_2 = E^o_{cell} - \frac{0.0591}{2} . \log \frac{1}{10^{-2}}$

$E_2 = E^o_{cell} - 0.0591 .....(2)$

$\therefore E_1 > E_2$

ఎంపిక (ఆ)

21.



$(E_{cell})_A = -1.82 + 1.5 = -0.32V$

$(E_{cell})_B = -1.5 + 1.595 = +0.095V$

$(E_{cell})_c = -1.595 + 1.0652 = -0.529V$

09_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Answer.indd 317 20/03/2022 12:02:13

∴ HBrO ఒక అసమానతకు గురైన సమూహానికి చెందినది.

సంక్షిప్త సమాధానం

8. ఇచ్చిన

$C = 0.01M$ $\lambda^{\circ}_{cation} = 248.2$ S సెం.మీ^{2} మోల్$^{-1}$

$K = 1.5\times10^{-4}$ S సెం.మీ$^{-1}$ $\lambda^{\circ}_{anion} = 51.8$ S సెం.మీ^{2} మోల్$^{-1}$

1. మోలార్ వాహకత్వము

$$\Lambda^{\circ}_m = \frac{K(sm^{-1})\times10^{-3}}{C\ (in\ M)}$$ మోల్$^{-1}$మీ^{3} $K = 1.5\times10^{-4}$S సెం.మీ$^{-1}$

$$= \frac{1.5\times10^{2}\times10^{-3}}{0.01}$$ S మోల్$^{-1}$మీ^{2} 1సెం.మీ$^{-1}$ = 10^2మీ$^{-1}$

$= 1.5\times10^{-3}$ S మీ^{2} మోల్$^{-1}$ $= 1.5\times10^{2}$

2. వియోగం యొక్క డిగ్రీ $\alpha = \frac{\Lambda^{\circ}}{\Lambda^{\circ}_{\infty}}$

$\Lambda^{\circ}_{\infty} = \lambda^{\circ}_{cation} + \lambda^{\circ}_{anion}$

$= (248.2 + 51.8)$ S సెం.మీ^{2} మోల్$^{-1}$

$= 300$ S సెం.మీ^{2} మోల్$^{-1}$

$= 300\times10^{-14}$ s మీ^{2} మోల్$^{-1}$

$$\alpha = \frac{1.5\times10^{-3}\ S\ మీ^2\ మోల్^{-1}}{300\times10^{-4}\ S\ మీ^2\ మోల్^{-1}}$$

$\alpha = 0.05$

$$K_a = \frac{\alpha^2 c}{1-\alpha}$$

$$= \frac{(0.05)^2(0.01)}{1-0.05}$$

$$= \frac{25\times10^{-4}\times10^{-2}}{95\times10^{-2}}$$

$= 0.26\times10^{-4}$

$= 2.6\times10^{-5}$.

13. ఇవ్వబడినది

$I = 1.608A$; $t = 50$ నిమిషాలు $= 50\times60$ $= 3000$సెకను

V=250 మి.లీ

$C = 0.5$ M

$\eta = 100\%$

$CuSO_4$ ద్రావణములోనికి పంపబడిన విద్యుత్ ఫారడేను లెక్కించుము

$\Rightarrow Q = It$

$Q = 1.608\times3000$

$Q = 4824C$

∴ **విద్యుత్ ఫారడేల సంఖ్య** $= \frac{4824\ C}{96500\ C} = 0.05F$

$CuSO_4$ **యొక్క విద్యుత్ విశ్లేషణ**

Cu^{2+}(జ.ద్రా)$+2e^- \rightarrow Cu$(ఘ)

09_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Answer.indd 318 20/03/2022 12:02:15

పై సమీకరణము ద్వారా 2F లవిద్యుత్ 1 మోల్ Cu^{2+} ను Cu పై జమచేస్తుందని తెలుపుతున్నది.

∴ విద్యుత్ జమ చేయు 0.05F

విద్యుత్ జమ చేయు $Cu^{2+} = \frac{1 \text{మోల్}}{2F} \times 0.05F = 0.025$ మోల్

250 మి.లీల ద్రావణములో ఉన్న ప్రారంభ Cu^{2+} మోల్‌ల సంఖ్య $= \frac{0.5}{1000 \text{ మి.లీ}} \times 250 \text{మి.లీ}$

$= 0.125$ మోల్

∴ **విద్యుత్ విశ్లేషణ తర్వాత Cu^{2+} యొక్క మోల్‌ల సంఖ్య** $= 0.125 - 0.025 = 0.1$ మోల్

$\therefore Cu^{2+}$ యొక్క గాఢత $= \frac{0.1 \text{ మోల్}}{250 \text{ మి.లీ}} \times 1000 \text{ మి.లీ}$

$= 0.4$ M

14. అవసరమైన అర్ధ ఘటక చర్య

$2\,Br^- \rightarrow Br_2 + 2e^-$ $\quad (E^\circ_{ox}) = -1.09V$

$2\,Fe^{3+} + 2e^- \rightarrow 2Fe^{2+}$ $\quad (E^\circ_{red}) = +0.771V$

$2Fe^{3+} + 2Br^- \rightarrow 2Fe^{2+} + Br_2$ $\quad (E^\circ_{cell}) = ?$

$E^\circ_{cell} = (E^\circ_{ox}) + (E^\circ_{red})$

$= -1.09 + 0.771$

$= -0.319V$

E°_{cell} ఋణాత్మకము, ΔG అనునది ధనాత్మకం కావున ఘటక చర్య యాదృచ్ఛికముకాదు. కావున Fe^{3+} ను Br_2 గా ఆక్సీకరణం చేయదు

15. $(E^\circ_{ox})_{Fe|Fe^{2+}} = 0.44V$ మరియు $(E^\circ_{red})_{Cu^{2+}|Cu} = 0.34V$

ధనాత్మక +ve emf విలువ కావున ఆక్సీకరణము చెందును కాని కాపర్ క్షయీకరణం చెందునని చూపుతున్నది. కావున పాత్ర కరిగిపోవును. అందువలన కాపర్ సల్ఫేటును ఐరన్ (ఇనుప) పాత్రలో నిల్వచేయుట సాధ్యము కాదు.

16) లోహాలకు అత్యధిక ఆక్సీకర శక్మం ఉండుట వలన H_2SO_4 H_2 ను వెలువరుచును. అందువలన లోహము M_1 కు+ xV, ధనాత్మక ఆక్సీకరణ శక్మము H_2SO_4. నుండి H_2 ను వెలువరుచును.

17. M_1 యొక్క ఆక్సీకరణ శక్మము Fe యొక్క ఆక్సీకరణ శక్మము కన్నా ఎక్కువ ధనాత్మకము కావున ఇనుము త్రుప్పు పట్టుట నుండి నివారించునని సూచించుతున్నది.

18. ఘటక చర్యలు

ఆనోడ్ వద్ద ఆక్సీకరణం: $Cd\,(ఘ) \rightarrow Cd^{2+}\,(జ.ద్రా) + 2\bar{e}$ $\quad (E^\circ_{ox})_{Cd|Cd^{2+}} = 0.4V$

కేథోడ్ వద్ద క్షయీకరణం: $Cu^{2+}(జల .ద్రా) + 2e^- \rightarrow Cu\,(ఘ)$ $\quad (E^\circ_{red})_{Cu^{2+}|Cu} = 0.34V$

$Cd(s) + 2e^- \rightarrow Cd^{2+}(aq) + Cu(s)$

$E^\circ_{cell} = (E^\circ_{ox}) + (E^\circ_{red})_{కాథోడ్}$

$= 0.4 + 0.34$

$= 0.74V.$

09_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Answer.indd 319 20/03/2022 12:02:18

emf విలువ ధనాత్మకము, ΔG విలువ ఋణాత్మకం కావున చర్య సాధ్యమే.

19. ఆనోడ్ వద్ద ఆక్సీకరణ:

$2H_2(g) + 4OH^-(aq) \rightarrow 4H_2O(l) + 4e^-$

1 atm పీడనం, 25^0C వద్ద ఒక మోల్ హైడ్రోజన్ వాయువు 2 మోల్‌ల ఎలక్ట్రానులను ఉత్పత్తి చేయును. 1 మోల్ హైడ్రోజన్ వాయువు యొక్క మోల్‌ల సంఖ్య = 22.4 litres ఏర్పడిన

$$\text{హైడ్రోజన్ వాయువు యొక్క మోల్‌ల సంఖ్య} = \frac{1 \text{ మోల్}}{22.4 \text{ litres}} \quad 44.8 \text{ litres}$$

$$= 2 \text{ మోల్‌ల హైడ్రోజన్}$$

రెండు మోల్‌ల హైడ్రోజన్ 4 మోల్‌ల ఎలక్ట్రాన్లను ఏర్పరచును. అనగా 4F ఆవేశం

$Q = It$ (అని తెలుసు)

$$I = \frac{Q}{t}$$

$$= \frac{4F}{10 \text{ ని}}$$

$$= \frac{4 \times 96500 \text{ C}}{10 \times 60 \text{ s}}$$

$I = 643.33$ A

రాగి యొక్క ఎలక్ట్రో నిక్షేపణ

Cu^{2+} (జ.ద్రా) $+ 2e^- \longrightarrow Cu$ (ఘ)

నిక్షేపించడానికి 2F ఆవేశం అవసరం

1 మోల్ కాపర్ అనగా 63.5 g

ఇంధన ఘటము నుండి ఉత్పత్తియైన మొత్తము విద్యుత్

అనగా విద్యుత్ విశ్లేషణకు 4 F ఉపయోగించబడితే

2× 63.5 i.e., 127.0 గ్రా అనగా రాగి కేథోడ్ వద్ద నిక్షేపించబడును.

20. Ni^{2+} (జ.ద్రా) $+ 2e^- \longrightarrow Ni$ (ఘ)

Cr^{2+} (జ.ద్రా) $+ 3e^- \longrightarrow Cr$ (ఘ)

పై చర్య నికెల్ నైట్రేట్ నుండి 58.7 గ్రా నికెల్‌ను నిక్షేపించడానికి 2F ఆవేశము మరియు 52 గ్రా క్రోమియమును నిక్షేపించడానికి 3F గ్రా ఆవేశము అవసరమని సూచించబడుతున్నది.

2.935 గ్రా నికెల్ నిక్షేపించబడినదని ఇవ్వబడినది.

$$\text{ఘటము ద్వారా ప్రసరించబడిన మొత్తము ఆవేశము} = \frac{2F}{58.7 \text{గ్రా}} \times 2.93 \text{గ్రా}$$

$$= 0.1F$$

$\therefore$ 0.1F ఆవేశం క్రోమియం నైట్రేట్ ద్వారా ప్రసరిస్తే నిక్షేపించబడు క్రోమియం మొత్తం

$$= \frac{52 \text{గ్రా}}{3F} \times 0.1F$$

09_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Answer.indd 320 20/03/2022 12:02:19

= 1.733 గ్రా

21. ఇవ్వబడినది

$\left[Cu^{2+}\right] = 0.1M$

$E^{\circ}_{Cu^{2+}|Cu} = 0.34$

$E_{cell} = ?$

ఘట చర్య

Cu^{2+} (జ.ద్రా) $+2e^{-} \longrightarrow Cu$ (ఘ)

$$E_{cell} = E^{o} - \frac{0.0591}{n} \log \frac{[Cu]}{\left[Cu^{2+}\right]}$$

$$= 0.34 - \frac{0.0591}{2} \log \frac{1}{0.1}$$

$$= 0.34 - 0.0296$$

$$= 0.31V$$

22. ఆనోడ్ వద్ద ఆక్సీకరణము

$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^{-}$.....(1) $\left(E^{o}_{ox}\right) = 2.37V$

కేథోడ్ వద్ద క్షయీకరణము

$Ag^{+} + e^{-} \rightarrow Ag$ ..... (2) $\left(E^{o}_{red}\right) = 0.80V$

$$\therefore E^{o}_{cell} = \left(E^{o}_{ox}\right)_{\text{ఆనోడ్}} + \left(E^{o}_{red}\right)_{\text{కేథోడ్}}$$

$$= 2.37 + 0.80$$

$$= 3.17V$$

మొత్తం చర్య

సమీ॥ (1) + సమీ॥ $(2) \Rightarrow$

$$Mg + 2Ag^{2+} \longrightarrow Mg^{2+} + 2Ag$$

$$\Delta G^{\circ} = -nFE^{\circ}$$

$$= -2 \times 96500 \times 3.17$$

$$= -611810 \text{ kJ}$$

$$\Delta G^{o} = -6.12 \times 10^{5} \text{ J}$$

$$W = 6.12 \times 10^{5} \text{ J}$$

$$\Delta G^{o} = -2.303 \text{ RT} \log^{K} C$$

$$\Rightarrow \log K_c = \frac{6.12 \times 10^{5}}{2.303 \times 8.314 \times 298}$$

K_c = యాంటిలాగ్ (107.2)

23. నీటి యొక్క విద్యుద్విశ్లేషణ

ఆనోడ్ వద్ద:

$2H_2O \rightarrow 4H^{+} + O_2 + 4e^{-}$.....(1)

కాథోడ్ వద్ద:

09_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Answer.indd 321 20/03/2022 12:02:21

$2H_2O+2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$

మొత్తం చర్య $6H_2O \rightarrow 4H^+ + 4OH^- + 2H_2 + O_2$

లేదా

సమీకరణం $(1)+(2)\times 2 \Rightarrow 2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$

విద్యుద్విశ్లేషణ యొక్క ఫారడే నియమం ప్రకారం, రెండు మోల్‌ల నీటి విద్యుద్విశ్లేషణకు $(36g \simeq 36\ mL\ of\ H_2O)$, మి.లీల 4F) .. ఆవేశం అవసరమగును. 36 మి.లీల నీటిని విద్యుద్విశ్లేషణ చేసినపుడు, ఏర్పడు ఆవేశం $= 4\times 96500\ C$. చెరువులో విద్యుద్విశ్లేషణకు లభ్యమగు మొత్తము నీటిని పూర్తిగా విద్యుద్విశ్లేషణకు కావలసిన మొత్తం ఆవేశం $\frac{4\times 96500\ C}{36\ mL}\times 9\times 10^{12} L$ లీలకు సమానమగును.

$$= \frac{4\times 96500\times 9\times 10^{12}}{36\times 10^{-3}} C$$

$$= 96500\times 10^{15}\ C$$

1 సెకను కాలంలో $2\times 10^6\ C$ ఆవేశం ఉత్పత్తి అయినచో, $96500\times 10^{15}\ C$ ఆవేశమును ఉత్పత్తిచేయుటకు అవసరమగు కాలము $= \frac{1\ S}{2\times 10^6 C}\times 96500\times 10^{15} C$

$= 48250\times 10^9\ S$ సెకన్లు

$\therefore$ అయితే సంవత్సరములో $= \frac{48250\times 10^9}{365\times 24\times 60\times 60}$

$= 1.5299\times 10^6$ సంవత్సరాలు

1 సంవత్సరం $= 365$ రోజులు

$= 365 \times 24$ గంటలు

$= 365\times 24\times 60$ నిమిషాలు

$= 365\times 24\times 60\times 60$ సెకను

అధ్యాయము -10 ఉపరితల రసాయన శాస్త్రము

S.No.	Answers
1.	(ఇ) $\frac{x}{m} = k.p^{1/n}$ $\Rightarrow \log(\frac{x}{m}) = \log k + \frac{1}{n}\log p$ $y = c + mx$ $\quad m = \frac{1}{n}$ and $c = \log k$
2.	ఎంపిక (ఆ) సరియైన ప్రకటన కాదు. భౌతిక శోషణము ఒక ఉష్ణమోచక చర్య. కావున ఉష్ణోగ్రతలో పెరుగుదల భౌతికశోషణమును తగ్గిస్తుంది.
3.	ఎంపిక (ఈ) అధిశోషణము అనియత తగ్గుదలకు దారితీస్తుంది. (ఎంట్రోపి) అనగా అధిశోషణ కొరకు $\Delta S < 0$ మరియు ΔG -ve వుండాలి. ΔS -ve $T\Delta S$ +ve అయినప్పుడు $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ అని తెలుస్తుంది అనగా ΔH -ve మరియు $\Delta H > T\Delta S$ అయినప్పుడు మాత్రమే ΔG: -ve అగును.

09_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Answer.indd 322 20/03/2022 12:02:25

4.	ఎంపిక (ఇ) విక్షేపణ యానకం – వాయువు విక్షిప్త ప్రావస్థ – ద్రవము	13.	పైరాక్సిలిన్ (నైట్రో సెల్లులోజ్)
5.	ఎంపిక (అ) హార్డీషల్జ్ నియమం	14.	ఎంపిక (ఈ) క్రియాజనకము మరియు ఉత్ప్రేరకం రెండునూ ఒకే ప్రవస్థలో
6.	ఎంపిక (ఆ)	15.	ఎంపిక (అ) అనగా (1)లో వుంటాయి.
7.	ఎంపిక (ఆ) విక్షిప్త ప్రావస్థ – ఎమ్లాన్ విక్షేపణ యానకం – ద్రవము	16.	ఎంపిక (అ) స్కందన సామర్థ్యము $\alpha \frac{1}{\text{స్కందన విలువ}}$
8.	ఎంపిక (ఆ) జెల్ – వెన్న	17.	ఎంపిక (ఈ) ΔS i -ve
9.	ఈ) As_2S_3 అనునది ఒక ఋణావేశపూరిత కొల్లాయిడ్. ఇది చాలా ప్రభావవంతంగా అధిక సంయోజకత కలిగిన (అనగా) Al^{3+} అనే కేటయాన్ చేత స్కందనము గావించబడును.	18.	ఎంపిక (ఈ) $\frac{x}{m} = PT$
10.	ఎంపిక (ఆ)	19.	ఎంపిక (అ) పరిమాణము మరియు అయానుపై ఆవేశము యొక్క గుర్తు, రెండునూ
11.	ఎంపిక (ఈ) టిండాల్ ప్రభావం – కాంతి పరిక్షేపనము	20.	ఎంపిక (ఈ) iv, iii, ii, i
12.	**(ఆ)**		

అధ్యాయము 11, హైడ్రాక్సీ సమ్మేళనములు మరియు ఈథర్‌లు

జవాబు

1. $2\,R - OH + 2Na \rightarrow 2\,RONa + H_2\uparrow$ మోల్‌ల ఆల్కహాల్ 273K మరియు 1 atm వద్ద 22.4L లీ ఆక్రమించు 1 మోల్ H_2 వాయువును ఇచ్చును

$$\therefore \text{ఆల్కహాల్ మోల్‌ల సంఖ్య} = \frac{2 \text{ మోల్‌ల } R - OH}{22.4\,L \text{ of } H_2} \times 560 \text{ మి.లీ}$$

$$= 0.05 \text{ మోల్‌ల}$$

$$\therefore \text{మోల్ సంఖ్య} = \frac{\text{ద్రవ్యరాశి}}{\text{మోలార్ ద్రవ్యరాశి}}$$

$$\Rightarrow \quad \text{మోలార్ ద్రవ్యరాశి} = \frac{3.7}{0.05} = 74\ g\ mol^{-1} \quad \text{గ్రామోల్}-1$$

$R - OH$ సాధారణ సూత్రం $C_n\ H_{2n+1} - OH$

09_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Answer.indd 323 20/03/2022 12:02:26

$\therefore$ n(12) + (2n+1) (1) + 16+1=74

14n = 74 - 18

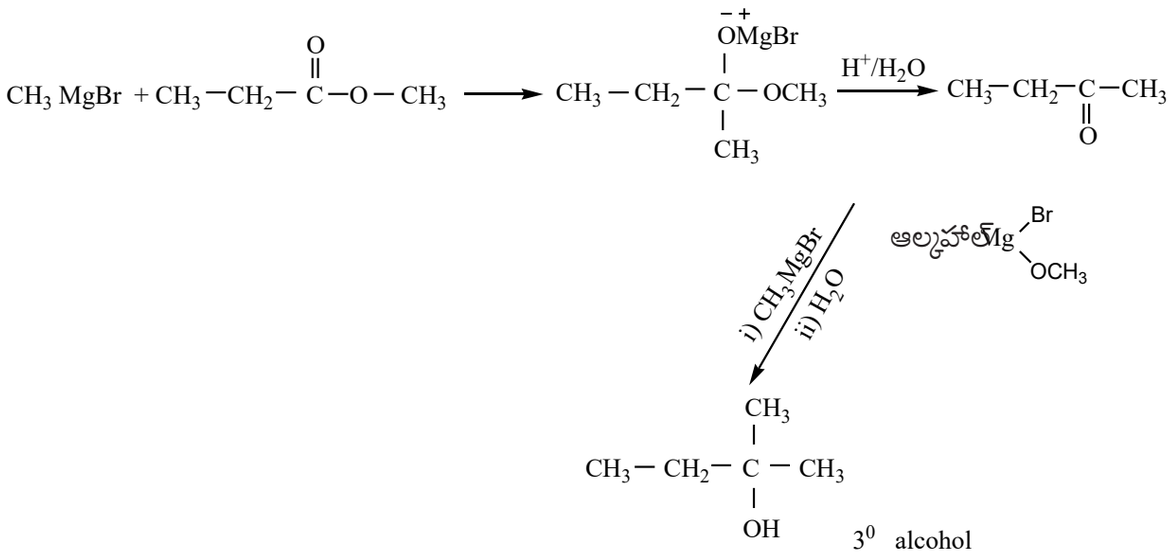
14n = 56

$\therefore n = \frac{56}{14} = 4$

4 కార్బన్‌లు కలిగిన 2° ఆల్కహాల్ $CH_3CH(OH)CH_2CH_3$

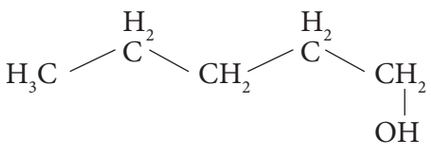
ఎంపిక (అ)

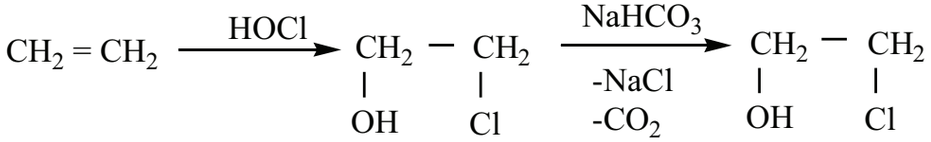
2.



ఎంపిక (ఇ) మీథైల్ ప్రొపనేట్

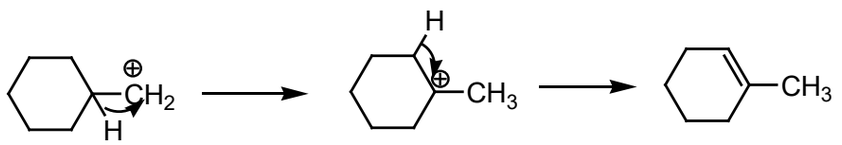
3. హైడ్రో బోరేషన్– ఆంటీ మార్కోని కిప్ట్ ఉత్పన్నము i.e., CH_3- CH_2- CH - CH_2- CH_2- OH

ఎంపిక (అ) 

4. 

5. (ఇ) 4 – నైట్రో ఫినోల్

6. 6. ఎంపిక (ఆ) సెట్‌జెఫ్ నియమము



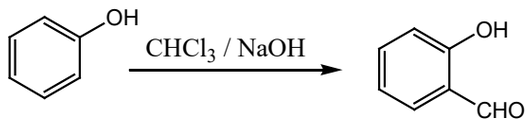
ప్రధాన ఉత్పన్నము

09_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Answer.indd 324 20/03/2022 12:02:27

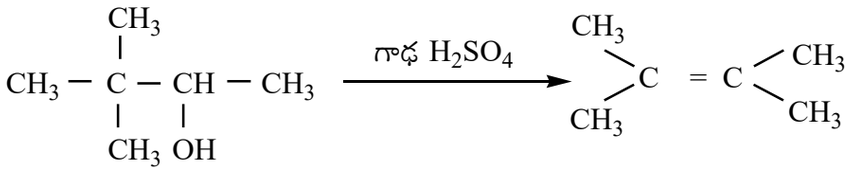
7. కార్బోలిక్ ఆమ్లము అనునది

ఎంపిక (అ) ఫీనాల్

8. రైమర్ టీమన్ చర్య ఎంపిక (ఇ)



9.



ఎంపిక (ఆ) $(CH_3)_2 = C(CH_3)_2$

10. ఎంపిక (అ) 4-క్లోరో-2,3 డైమిథైల్ పెంటేన్-1-ఓల్

11. ఎంపిక (అ) నిర్ధారణ, కారణము సరైనవే; కారణము నిర్ధారణకు సరైన వివరణను ఇచ్చును.

12. $CH_3 - CH_2 - OH \xrightarrow{PCl_5} CH_3 - CH_2 - Cl \xrightarrow{ale.KOH} CH_2 = CH_2 \xrightarrow{H_2SO_4/H_2O} CH_3 - CH_2 - OH$

(Z) ఎథనాల్

13. చక్రీయ ఆల్కహాల్ $\longrightarrow$ సోడియం చక్రీయ అల్కాక్సైడ్ $\longrightarrow$ విలియంసన్ ఈథర్ సంశ్లేషణ ఎంపిక (ఇ)

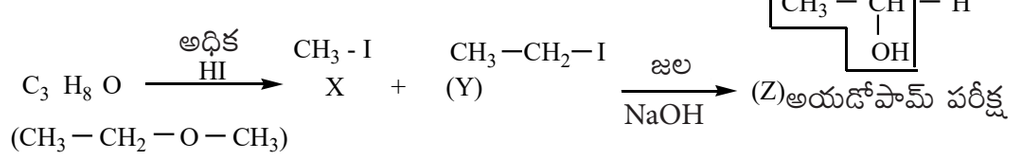
14. ఎంపిక (ఈ) ఫీనాల్

15. ఎంపిక (అ) నిర్ధారణ, కారణము సరైనది. కారణము నిర్ధారణకు సరైన వివరణను ఇచ్చును.

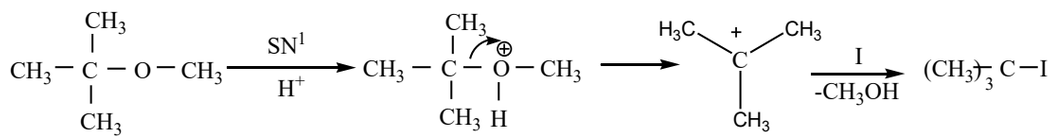
16. ఎంపిక (ఇ) మెథనోల్

17. ఎంపిక (ఈ) ఈథేన్ -1,2- డయోల్

18. ఎంపిక (ఇ) విలియమ్సన్ చర్య

19. 

ఎంపిక (ఈ) మిథాక్సీ ఈథేన్

20. 

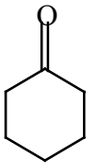
(అ)

21. ఎంపిక (ఆ) SN^2 చర్య

22. ఎంపిక (ఆ) ఊదా రంగు

09_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Answer.indd 325 20/03/2022 12:02:28

సమాధానాలు



1. ఎంపిక (ఆ)
2. ఎంపిక (ఈ) న్యూక్లియోఫిలిక్ సంకలనం
3. ఎంపిక (ఇ) కొద్ది ఆమ్లత్వ ద్రావణం సమక్షంలో హైడ్రోజన్
4. ఎంపిక (ఆ) విక్టర్ మేయర్ పరీక్ష

$$CH \equiv CH \xrightarrow[HgSO_4]{H_2SO_4} \underset{H}{CH}=\underset{O-H}{CH} \qquad CH_3\text{-}\underset{O}{\overset{}{C}}\text{-}H$$

(X)

(x) టాలెన్స్ కారకం మరియు పెలింగ్ ద్రావణాన్ని క్షయీకరిస్తుంది మరియు ఇది అయోడోఫార్మ్ పరీక్షకు కూడా సమాధానం ఇస్తుంది.

5) ఎంపిక (ఇ) హెక్సా మెథీలిన్ టెట్రా అమైన్

X-HCHO

$Y\text{-}(CH_2)_6N_4$

6) ఎంపిక **(అ)**

$$CH_3-\underset{O}{\overset{}{C}}-OH \xrightarrow{PCl_5} CH_3-\underset{O}{\overset{}{C}}-Cl \xrightarrow{C_6H_6} CH_3-\underset{O}{\overset{}{C}}-C_6H_5 \xrightarrow{CH_3MgBr} C_6H_5-\underset{OH}{\overset{CH_3}{C}}-CH_3$$

7) ఎంపిక **(అ)**

$$\overset{3}{C}H_3-\overset{2}{\underset{CH_3}{\overset{CH_3}{C}}}-\overset{1}{C}OOH$$

8) ఎంపిక (అ)

ఋణ ప్రేరక ప్రభావం ఆమ్లత్వాన్ని అధికపరుచును. ఋణ విద్యుదావేశము ఎక్కువ అయితే ఋణ ప్రేరక ప్రభావం కూడా ఎక్కువగును.

ఎంపిక (అ) $FCH_2COOH > CH_3COOH > BrCH_2COOH > Cl_2CH_2COOH$ –

9) ఎంపిక (ఇ) బెంజిన్‌డైఅజోనియం క్లోరైడ్

$$C_6H_5COOH \xrightarrow[ii)]{i)NH_3} \underset{(A)}{C_6H_5CONH_2} \xrightarrow{NaOBr} \underset{(B)}{C_6H_5\text{-}NH_2} \xrightarrow{NaNO_2/HCl} C_6H_5\text{-}N{=}N\text{-}Cl$$

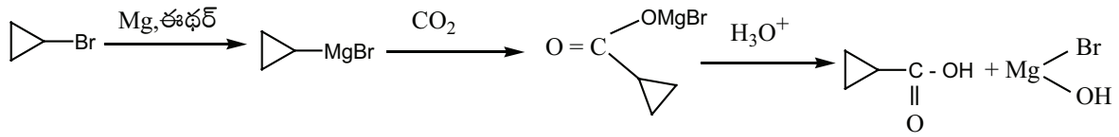
10. ఎంపిక (ఇ) ..హెల్– హాల్ హార్డ్– జెలెన్ స్కి చర్య
11. ఎంపిక (అ) అసిటైల్ క్లోరైడ్

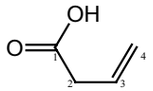
$$CH_3Br \xrightarrow{KCN} CH_3CN \xrightarrow{H_3O^+} CH_3COOH \xrightarrow{PCl_5} CH_3\text{-}\overset{O}{\overset{\|}{C}}\text{-}Cl$$

12. ఎంపిక (అ). ఫార్మిక్ ఆమ్లము $H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$

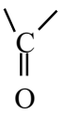
09_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Answer.indd 326 20/03/2022 12:02:28

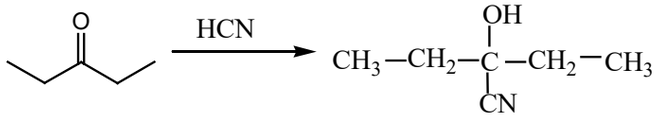
13. (ఆ)  – COOH



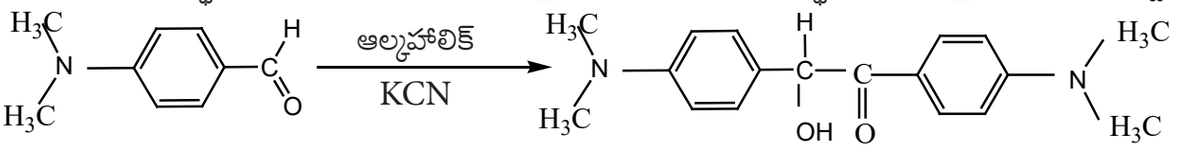
14. ఎంపిక (అ) బ్యూట్–3–ఈనోయిక్ ఆమ్లం 

బ్యూట్–3–ఈనోయిక్

15. ఎంపిక (ఈ)  సమూహము CH_2 - గా క్షయీకరించబడినది. (వుల్ఫ్ కిష్నర్ క్షయీకరణము)

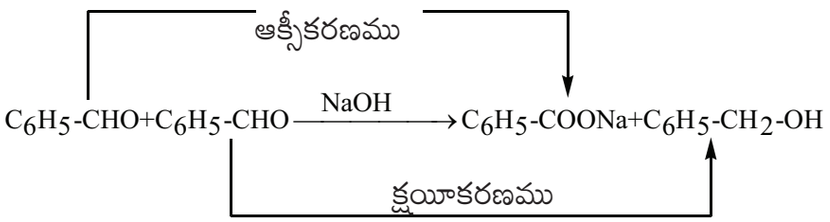
16. ఎంపిక (అ) 

17. ఎంపిక (ఆ) నిర్ధారణ మరియు కారణము సరియైనవే కానీ కారణం నిర్ధారణకు సరియైన వివరణ ఇవ్వదు



18. (ఆ) ఎంపిక (ఆ) కెనిజరో చర్య

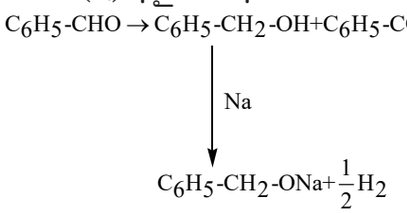
19



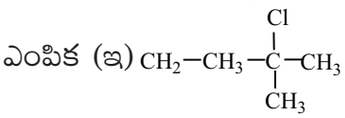
(అ)

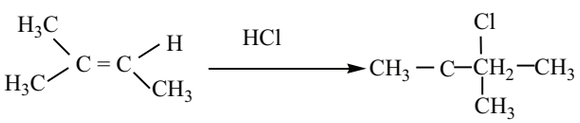
20. (ఆ). ఎంపిక (ఆ) ఫెలింగ్ ద్రావణము

21. ఎంపిక (ఇ) ఫీనైల్ మెథనాల్ మరియు సోడియం బెంజోయేట్



22. (ఈ)ఎంపిక (ఈ) వుల్ఫ్ కిష్నర్ క్షయీకరణము

23. ఎంపిక (ఇ) 

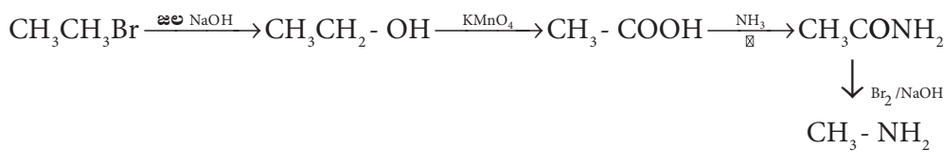
అల్కీన్ 

24. ఎంపిక (ఈ) అంతర అణు H బంధము ఏర్పడుట.

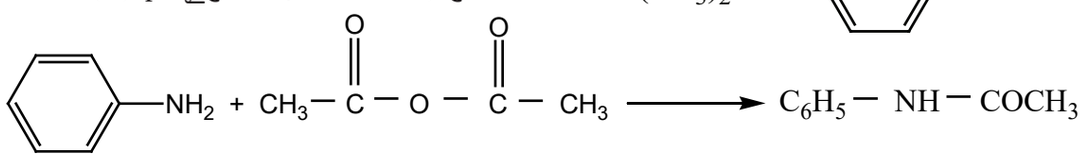
09_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Answer.indd 327 20/03/2022 12:02:29

అధ్యాయము – 13 సేంద్రియ నత్రజని సమ్మేళనాలు

1. ఎంపిక (అ) Sn|Hcl
2. ఎంపిక (ఆ) థ్సాలమైడ్ యొక్క పొటాషియం లవణమును క్లోరో బెంజీన్‌తో చర్య నొందించిన తర్వాత NaoH జల ద్రావణంలో జల విశ్లేషణం చేయుట.
3. ఎంపిక (అ) ప్రాథమిక అమైడ్లు మాత్రమే హాఫ్‌మెన్స్ బ్రోమమైడ్ చర్యకు లోనగును.
4. ఎంపిక (ఈ) రెండూ తప్పే
5. ఎంపిక (ఇ)

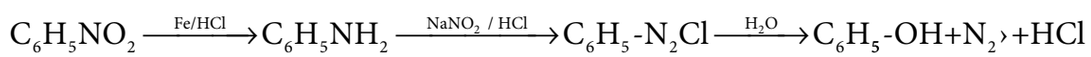


ఎంపిక (ఇ) మీథేన్ అమైన్

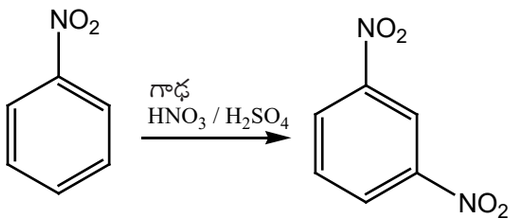
6. ఎంపిక (ఇ) 3° తృతీయ నైట్రో ఆల్కేను $(CH_3)_3CNO_2$
7. ఎంపిక (ఇ) ..స్కాటన్– బౌమన్ చర్య
8. ఎంపిక (ఇ) స్కిఫ్స్ క్షారము
9. ఎంపిక (ఆ) p– నైట్రోసేషన్ జరుగును, క్రియా జనితము $(CH_3)_2N$–C$_6$H$_4$–NO
10. 

ఎంపిక (ఈ) అసిటానిలైడ్

11. ఎంపిక (ఈ) $N(CH_3)_2H > N(CH_3)H_2 > N(CH_3)_3 > NH_3$
12. ఎంపిక (అ) H_3PO_2 మరియు H_2O
13. ఎంపిక (అ) C_6H_5-OH

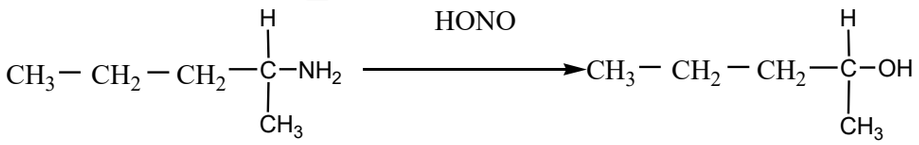


14. ఎంపిక (ఈ)



1,3–డై నైట్రో బెంజీన్

15. ఎంపిక (ఆ) పెంటేన్ 2–అమైన్



16. ఎంపిక (ఆ) నీలి ద్రావణం

09_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Answer.indd 328 20/03/2022 12:02:30

17. ఎంపిక (ఈ) ట్రై ఇథైల్ అమైన్

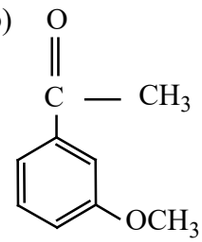
18. ఎంపిక (ఆ) 2,4–డై మిథైల్ అనిలిన్

CH_3 ఒక ధనాత్మక ప్రేరక సమూహము, మిగిలినవి ఋణాత్మక ప్రేరక సమూహాలు. ధనాత్మక ప్రేరక సమూహము NH_2 పై ఎలక్ట్రాన్ సాంద్రతను పెంచుతుంది, కావున క్షార స్వభావం పెరుగును

19. ఎంపిక (అ) ఎథనాల్ హైడ్రాక్సిల్ అమైన్ హైడ్రోక్లోరైడ్

20. ఎంపిక (ఆ) N-N డైమిథైల్–3–మిథైల్–పెంటేన్–3–అమైన్

21. b)



22. (b) $C_6H_5COONH_4 \xrightarrow[\text{వేడి}]{P_2O_5} C_6H_5\text{-}C \equiv N \xrightarrow{LiAlH_4} C_6H_5CH_2NH_2 \xrightarrow{HNO_2} C_6H_5CH_2OH$

23. ఎంపిక (అ) 24. ఎంపిక (ఆ) 25. ఎంపిక (ఆ)

అధ్యాయము – 9 విద్యుత్ రసాయనశాస్త్రము

1. (ఇ) **2.** (ఆ) **3.** (ఇ) **4.** (ఆ) **5.** (ఇ) **6.** (ఆ) **7.** (అ) **8.** (ఆ) **9.** (ఆ) **10.** (ఇ) **11.** (ఆ) **12.** (ఇ)
13. (అ) **14.** (ఈ) **15.** (ఈ) **16.** (అ) **17.** (ఆ) **18.** (ఇ) **19.** (ఈ) **20.** (ఆ) **21.** (ఈ) **22.** (అ) **23.** (ఆ) **24.** (అ)
25. (అ)

అధ్యాయము – 10 ఉపరితల రసాయన శాస్త్రము

1. (ఇ) **2.** (ఆ) **3.** (ఈ) **4.** (ఇ) **5.** (అ) **6.** (ఆ) **7.** (ఆ) **8.** (ఆ) **9.** (ఈ) **10.** (ఆ) **11.** (ఈ) **12.** (ఆ)
13. (ఈ) **14.** (ఈ) **15.** (అ) **16.** (అ) **17.** (ఈ) **18.** (ఈ) **19.** (అ) **20.** (ఈ)

అధ్యాయము – 11, హైడ్రాక్సీ సమ్మేళనములు మరియు ఈథర్‌లు

1. (అ) **2.** (ఇ) **3.** (అ) **4.** (ఇ) **5.** (ఇ) **6.** (ఆ) **7.** (అ) **8.** (ఇ) **9.** (ఆ) **10.** (అ) **11.** (అ) **12.** (ఈ)
13. (ఇ) **14.** (ఈ) **15.** (అ) **16.** (ఇ) **17.** (ఈ) **18.** (ఇ) **19.** (ఈ) **20.** (అ) **21.** (ఆ) **22.** (ఆ)

అధ్యాయము 12 కార్బోనిల్ దాని సమ్మేళనాలు మరియు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్లాలు సమాధానాలు

1. (ఆ) **2.** (ఈ) **3.** (ఇ) **4.** (ఆ) **5.** (ఇ) **6.** (అ) **7.** (అ) **8.** (ఆ) **9.** (ఇ) **10.** (ఇ) **11.** (అ) **12.** (అ)
13. (ఆ) **14.** (అ) **15.** (ఈ) **16.** (అ) **17.** (ఆ) **18.** (ఆ) **19.** (అ) **20.** (ఆ) **21.** (ఇ) **22.** (ఈ) **23.** (ఇ) 24. (ఈ)

అధ్యాయము – 13 సేంద్రియ నత్రజని సమ్మేళనాలు

1. (అ) **2.** (ఆ) **3.** (అ) **4.** (ఈ) **5.** (ఇ) **6.** (ఇ) **7.** (ఇ) **8.** (ఇ) **9.** (ఆ) **10.** (ఈ) **11.** (ఈ) **12.** (అ)
13. (అ) **14.** (ఈ) **15.** (ఆ) **16.** (ఆ) **17.** (ఈ) **18.** (ఆ) **19.** (అ) **20.** (ఈ) **21.** (ఆ) **22.** (ఆ) **23.** (అ) **24.** (ఆ)
25. (ఆ)

అధ్యాయము 14 జీవన ఎరువులు

1. (ఇ) **2.** (ఈ) **3.** (ఆ) **4.** (అ) **5.** (అ) **6.** (ఇ) **7.** (అ) **8.** (ఇ) **9.** (ఈ) **10.** (ఈ) **11.** (ఈ) **12.** (ఈ)
13. (అ) **14.** (ఇ) **15.** (ఇ) **16.** (ఈ) **17.** (ఈ) **18.** (ఈ) **19.** (ఇ) **20.** (ఆ) **21.** (అ) **22.** (ఇ) **23.** (ఆ)
24. (ఈ) **25.** (ఈ)

అధ్యాయము – 15 నిత్యజీవితంలో రసాయన శాస్త్రము

1. (ఇ) **2.** (అ) **3.** (అ) **4.** (అ) **5.** (ఈ) **6.** (ఇ) **7.** (అ) **8.** (ఇ) **9.** (అ) **10.** (ఈ) **11.** (ఈ) **12.** (ఇ)
13. (ఈ) **14.** (ఆ) **15.** (ఈ)

09_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Answer.indd 329 20/03/2022 12:02:30

పదకోశము

Absorption	శోషణం
Acid Anhydride	ఆమ్ల అన్‌హైడ్రైడ్
Active Sites	క్రియాశీల ప్రదేశం
Acylation	ఎసిలేషన్
Adhesives	జిగురు పదార్థాలు
Adsorbate	అధిశోషితము
Adsorbent	అధిశోషకము
Adsorption	అధిశోషణము
Aldol Condensation	అల్డాల్ సంగ్రహణ
Alkylation	ఆల్కైలేషన్
Analgesic	బాధా నివారిణి
Anesthetic	మత్తు మందు
Anode	ధన ధ్రువము
Antacid	ఆమ్ల విరోధి
Antagonists	అంతర్విరుద్ధం
Antibiotics	విష క్రిమి వినాశకాలు
Antiseptic	క్రిమిఘ్నము
Anxiety	ఆందోళన
Auto Catalyst	స్వయ ఉత్ప్రేరకం
Basicity	క్షారత్వం
Benzoylation	బెంజోయ్‌లేషన్
Biological Specimen	జీవ నమూనా
Bromination	బ్రోమినేషన్
Carrier Proteins	రవాణా ప్రోటీన్లు
Catalytic Poison	ఉత్ప్రేరక విషం
Cataphoresis	కేటాఫొరెసిస్
Cathode	ఋణ ధ్రువము
Cell Constant	ఘట స్థిరాంకం

Cell Membrane	కణత్వచము
Chemisorption	రసాయన అధిశోషణము
Cinnamon	దాల్చిన చెక్క
Coagulation	గడ్డకట్టడం
Coal Tar	బొగ్గు తారు
Co-Enzyme	సహా ఎంజైమ్
Concentration Cell	గాఢత ఘటము
Conductance	వాహకత
Convulsions	మూర్ఛలు
Coupling Reaction	యుగళీకరణము
Current Efficiency	విద్యుత్ సామర్థ్యం
Decarboxylation	కార్బాక్సిన్‌ను తొలగించుట
Dehydration	నిర్జలీకరణం
Dehydrogenation	హైడ్రోజన్‌ను తొలగించుట
Denaturation	కల్తీ చేయుట
Desorption	విశోషణము
Detergents	కల్మషహరులు
Dialysis	రక్త శుద్ధి
Diazotisation	డై అజోనీకరణము
Disinfectant	క్రిమినాశిని
Double Decomposition	ద్వంద్వ వియోగము
Drugs	మందులు
Electrochemical Equivalent	విద్యుత్ రసాయన తుల్యాంకం
Electrochemical Series	విద్యుత్ రసాయన శ్రేణి
Electrode	విద్యుద్వారము
Electrode Potential	విద్యుద్వారా శక్మము
Electrolysis	విద్యుద్విశ్లేషణము
Electrolyte	విద్యుద్విశ్లేష్యం

10_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Glossary.indd 330 20/03/2022 12:05:04

Electromotive Force	విద్యుచ్ఛాలక బలం
Electrophilic Substitution	ఎలక్ట్రోఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ
Electroplating	విద్యుత్ మాలము
Emulsions	ఇమల్షన్
Enzymes	ఎంజైమ్
Equivalent Conductance	తుల్యాంక వాహకత
Esterification	ఎస్టరీకరణము
Fatty Acids	క్రొవ్వు ఆమ్లాలు
Fermentation	కిణ్వనము
Filterability	వడపోత సామర్థ్యం
Flavoring Agents	సురుచికర ద్రవ్యాలు
Food Preservatives	ఆహార సంరక్షకారులు
Gel	జిగురు
Genetic Information	జన్యు సమాచారము
Half-Cell Reaction	అర్ధ ఘట చర్య
Heterogeneity	వైవిధ్యము
Heterogeneous Catalyst	విజాతీయ ఉత్ప్రేరకము
Homogeneous Catalyst	సజాతీయ ఉత్ప్రేరకము
Induced Catalyst	ప్రేరిత ఉత్ప్రేరకము
Infinite Dilution	అనంత విలీనము
Inhibitor	నిరోధకము
Isotherm	సమోష్ణరేఖ
Lyophilic Sol	ద్రావణి ప్రియ సోల్
Lyophobic Sol	ద్రావణి వికర్షించే సోల్
Miscelles	మిసెల్స్
Mixed Ethers	మిశ్రమ ఈథర్లు
Molar Conductance	మోలార్ వాహకత
Nitration	నత్రీకరణము
Non-Spontaneous Process	యాదృచ్ఛికం కాని ప్రక్రియ

Nucleophilic Addition	న్యూక్లియోఫిలిక్ సంకలనం
Nucleophilic Substitution	న్యూక్లియా ఫిలిక్ ప్రతిక్షేపణ
Ozonolysis	ఓజోనీ కరణము
Peptisation	పెప్టైజేషన్
Perfumes	సుగంధ ద్రవ్యాలు
Physisorption	భౌతిక అధిశోషణము
Potential Gradient	శక్మ భేదము
Primary Amine	ప్రాథమిక అమైన్
Primary Cell	ప్రాథమిక ఘటము
Promoter	ప్రవర్ధకము
Receptors	గ్రాహకాలు
Redox Reaction	ఆక్సీ క్షయీకరణ చర్య
Resins	రెసిన్
Resistance	నిరోధకత
Rusting	త్రుప్పు పట్టుట
Sacrificial Protection	త్యాగ సంరక్షణ
Salt Bridge	లవణ వంతెన
Scattering Of Light	కాంతి పరిక్షేపం
Secondary Amine	ద్వితీయ అమైన్లు
Secondary Cell	ద్వితీయ ఘటము
Sedimentation	అవసాధానము
Silver Mirror	వెండి దర్పణము
Solvation	ద్రావణీకరణము
Specific Conductance	విశిష్ట వాహకత
Specific Resistance	విశిష్ట నిరోధకత
Spectator Ions	ప్రేక్షక అయాన్లు
Spontaneous Process	యాదృచ్ఛిక ప్రక్రియ
Stress	ఒత్తిడి
Stupor	మైకము

10_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Glossary.indd 331 20/03/2022 12:05:04

CHEMISTRY - CLASS XII - VOLUME II
TELUGU MEDIUM

Academic Coordinators

Dr. M.Ethirajulu,
Senior Lecturer, SCERT,
Chennai-6.

K. Chandrasekaran,
Lecturer, DIET,
Chennai.

List of Translators

A. Ravi
P.G.Asst, G.H.S.S,
Bukka Sagaram.

V. Chandrasekhar
P.G.Asst, G.H.S.S,
Madhagondapalli.

M. Vijayakumari,
P.G.Asst, R.V.G.H.S.S Boys,
Hosur.

K. Mahendra
B.T.Asst, G.H.S,
Muduguriki.

P. Srinivasulu,
B.T.Asst, G.H.S.S,
Peddabela gondapalli.

M. Vasanthi
B.T.Asst, G.H.S,
Moranapalli.

B. Deviprasad
B.T.Asst, G.H.S.S,
MullaiNagar, Hosur.

K. Dorababu
B.T.Asst, S.K.P.D,Boys H.S.S
Chennai-1

P. SudhaRani
B.T.Asst, G.H.S.S,
P.M. Pakkam, Thiruvallur Dist

Reviewers

Ch. Sivasubrahmanyam,
P.G.Asst, (Chemistry)
Kesari H.S.S, Mylapore, Chennai.

M. Malleshappa
P.G. Asst (Chemistry)
G.H.S.S, Nallur, Krishnagiri.

K. Sivappa
P.G. Asst (Chemistry)
G.H.S.S, Berigai, Krishnagiri.

ICT Coordinator

S. Thanalakshmi
P.G.Asst, TMT Manjammal GHSS, Tenkasi.

EMIS Technology Team

Mr.R.M. Satheesh

State Coordinator Technical,
TN EMIS, Samagra Shiksha.

Mr. K.P. Sathya Narayana
IT Consultant,
TN EMIS,Samagra Shikaha

Mr.R. Arun Maruthi Selvan
Technical Project Consultant,
TN EMIS, Samagra Shiksha

Wrapper Design
Kathir Arumugam

In-House QC
Ashok kumar
V Sridhar
Adison Raj
Adaikala Stephen
Vinoth kumar
Porselvan

Coordination
Ramesh Munisamy

This book has been printed on 80 G.S.M.
Elegant Maplitho Paper.
Printed by Web Offset at :

10_12th_Chemistry_Vol_2_Telugu_Medium_Glossary.indd 332 20/03/2022 12:05:05