30.పదార్థాలపై వేడిమి చర్య

1. భౌతిక మార్పు :

- పదార్థ సంఘటన మారకుండా భౌతిక ధర్మాల (రంగు, స్థితి, ఆకారం) లో మాత్రమే మార్పు జరిగితే వాటిని భౌతిక మార్పు అంటారు.

ఉదా॥ స్థితిలో మార్పు చెందు పదార్థాలు

1. మంచు, నెయ్యి, నూనె, ఫారఫిన్ మైనం

రంగులో మార్పు చెందు పదార్థాలు :

$$ZnO \underset{}{\overset{\Delta}{\rightleftharpoons}} ZnO$$

తెలుపు చల్లబరిస్తే పసుపు (ZnO - జింక్ ఆక్సైడ్)

$$PbO \underset{}{\overset{\Delta}{\rightleftharpoons}} PbO$$

పసుపు చల్లబరిస్తే ఎరుపు (PbO - లెడ్ మోనాక్సైడ్)

భౌతికమార్పు :

ఒక ఇనుపముక్కను తీసుకొని అయస్కాంతముతో రుద్దితే కొంతసేపటికి అది అయస్కాంతముగా మారుతుంది. దానిని వేడిచేస్తే అది దాని అయస్కాంతతత్వాన్ని కోల్పోతుంది.

ఇనుపముక్క (అయస్కాంతం కాదు) ⇌ ఇనుపముక్క (అయస్కాంతం)
(ముందుకు: అయస్కాంతంతో రుద్దితే; వెనుకకు: వేడిచేస్తే)

ఉత్పతనము (Sublimation):

సాధారణంగా ఒక ఘనపదార్థాన్ని వేడిచేస్తే అది వరుసగా ద్రవ, వాయు స్థితులను పొందుతుంది. చల్లారిస్తే తిరిగి ద్రవ, ఘనస్థితులను తిరిగి పొందుతుంది. కాని కొన్ని పదార్థాలను వేడిచేసినపుడు ఘనస్థితినుండి నేరుగా వాయుస్థితిని పొందుతాయి. చల్లారిస్తే అవి నేరుగా వాయుస్థితినుండి ఘనస్థితికి చేరుకుంటాయి. ఈ ప్రక్రియను ఉత్పతనము అంటారు.

ఉదా. 1. అయొడిన్ (I_2) (ఘనం) ⇌ అయోడిన్ I_2 (భాష్పాలు)
(ముందుకు: వేడిచేస్తే; వెనుకకు: చల్లార్చితే)

2. అమ్మోనియం క్లోరైడ్ (NH_4cl) (ఘనం) ⇌ అమ్మోనియం క్లోరైడ్ (తెల్లని దట్టమైన పొగలు)
(ముందుకు: వేడిచేస్తే; వెనుకకు: చల్లార్చితే)

రసాయన మార్పు :

1. $Zn\ co_3 \xrightarrow{\Delta} Zno + Co_2$

జింక్ కార్బోనేట్ జింక్ ఆక్సైడ్ కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్

2. $2K\ No_3 \xrightarrow{\Delta} 2KNo_2 + O_2$

పొటాషియం నైట్రేట్ పొటాషియం నైట్రేట్ ఆక్సిజన్

3. $2Pb\ (No_3)_2 \xrightarrow{\Delta} 2Pbo + 4\ No_2$

లెడ్‌నైట్రేట్ లెడ్ ఆక్సైడ్ నైట్రోజన్ డై ఆక్సైడ్

4. $Cuco_3 \xrightarrow{\Delta} Cuo + Co_2$

కాపర్ కార్బొనేట్ కాపర్ ఆక్సైడ్ కార్బన్‌డై ఆక్సైడ్

(ఆకు పచ్చ) (నలుపు)

<u>లక్షణాలు</u> :

1. ఇది తాత్కాలికమైనది
2. సంఘటన మారదు
3. కొత్త పదార్థాలు ఏర్పడవు
4. పదార్థ భారం మారదు
5. ఉష్ణము కాంతి మొదలగు శక్తి రూపాలు గ్రహించడం, వెలువడటం జరగదు.
6. తేలికైన యాంత్రిక పద్ధతుల ద్వారా చర్యను తిరోగమనం చేయవచ్చు.

<u>భౌతిక మార్పుకు ఉదాహరణ</u> :

1. జలాశయాలలోని నీరు ఆవిరిగా మారి మేఘాలు ఏర్పడుట
2. మేఘాలు వర్షించుట
3. నీరు మంచుగా మారుట

2. <u>రసాయన మార్పు</u> :

- పదార్థ సంఘటన మారుతూ శాశ్వతంగా జరిగే మార్పు రసాయన మార్పు అంటారు.

ఉదా॥ మెగ్నీషియం తీగను గాలిలో మండించిన కనులు మిరుమిట్లు గొలిపే కాంతితో మండి మెగ్నీషియం ఆక్సైడ్ అనే తెల్లని బూడిదను ఏర్పరుస్తుంది.

$$2Mg + O_2 \xrightarrow{\Delta} 2MgO$$

- సల్ఫర్ (S) పసుపు రంగు ఘనపదార్థం. దీన్ని మండించిన గోధుమ రంగు ద్రవంగా మారి నీలి రంగు మంటతో మండి ఘాటైన వాసన గల సల్ఫర్‌డైఆక్సైడ్‌ను ఏర్పరుస్తుంది.

$$S + O_2 \xrightarrow{\Delta} SO_2\uparrow$$

$$2NaNO_3 \xrightarrow{\Delta} 2NaNO_2 + O_2\uparrow$$

ద్రవస్థితి — పసుపురంగు

సోడియంనైట్రేట్ — సోడియం నైట్రైట్

<u>లక్షణాలు</u> :

1. ఇది శాశ్వతమైన మార్పు
2. సంఘటన మారి కొత్త పదార్థం ఏర్పడుతుంది
3. ఉష్ణము కాంతి మొదలగు శక్తి రూపాలు గ్రహించుట లేక వెలువడుట జరుగుతుంది.
4. పదార్థ భారం మారదు.
5. యాంత్రిక పద్ధతులు (వేడిమి, పడపోత, స్వేదనం) ద్వారా తిరోగమనం చేయలేము.

<u>రసాయన మార్పులకు ఉదాహరణలు</u> :

1. ఆహారం జీర్ణం అగుట
2. గోడకు సున్నం వేయుట
3. ఇనుము తుప్పు పట్టుట (త్రుప్పు రసాయన నామం ఫెర్రిక్ ఆక్సైడ్ - Fe_2CO_3)
4. కిరణ జన్య సంయోగ క్రియ
5. పాలు పెరుగు అవడం

31.సంకేతాలు - ఫార్ములాలు - సమీకరణాలు

- సంకేతం తెలియజేయు అంశాలు . . . .

1. మూలకం పేరు
2. పరమాణు స్థితిని సూచిస్తుంది.

ఫార్ములా (సాంకేతికం) :

- అణువులకు కేటాయించబడిన గుర్తులను సాంకేతికము లేక ఫార్ములా అంటారు.
- ఏక పరమాణుక అణువులకు ఉదాహరణ -- సోడియం (Na), పొటాషియం (K) మొదలైనవి.

ద్వి పరమాణుక అణువులు :

- ఆక్సిజన్ (O_2), హైడ్రోజన్ (H_2), నైట్రోజన్ (N_2), క్లోరిన్ (Cl_2) , ఫ్లోరిన్ (F_2), అయోడిన్ (I_2) , బ్రోమిన్ (Br_2)

త్రిపరమాణుక అణువులు :

- ఓజన్ (O_3), నీరు (H_2O), కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ (CO_2), హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్ (H_2S), సల్ఫర్‌డైఆక్సైడ్ (SO_2) మొదలైనవి.

బహు పరమాణుక అణువులు :

- ఫాస్ఫరస్ (P_4) , సల్ఫర్ (S_8)

కొన్ని ఆమ్లాలు - వాటి సాంకేతికాలు :

హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం	--	HCl
సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం	--	H_2SO_4 (రసాయనాల రాజు)
సల్ఫ్యూరస్ ఆమ్లం	--	H_2SO_3
నత్రికామ్లం	--	HNO_3
నైట్రస్ ఆమ్లం	--	HNO_2
ఫాస్ఫారిక్ ఆమ్లం	--	H_3PO_4
కార్బోనిక్ ఆమ్లం	--	H_2CO_3
ఎసిటిక్ ఆమ్లం	--	CH_3COOH

కొన్ని క్షారాలు - వాటి సాంకేతికాలు :

సోడియం హైడ్రాక్సైడ్	--	$NaOH$
పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్	--	KOH
కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్	--	$Ca(OH)_2$
మెగ్నీషియం హైడ్రాక్సైడ్	--	$Mg(OH)_2$

ప్రాతిపదికలు మరియు వాటి సంయోజకతలు

1. ఏక సంయోజక అయానులు :

క్రమసంఖ్య	రాడికల్ పేరు	ఫార్ములా	సంయోజకత
1.	హైడ్రోజన్	H^{+}	1
2.	సోడియం	Na^{+}	1
3.	పొటాషియం	K^{+}	1
4.	అమ్మోనియం	NH_4^{+}	1
5.	క్లోరైడు	Cl^{-}	1
6.	హైడ్రాక్సైడ్	OH^{-}	1
7.	క్లోరేట్	ClO_3^{-}	1
8.	బైకార్బోనేట్	HCO_3^{-}	1
9.	బైసల్ఫేట్	HSO_4^{-}	1
10.	పర్మాంగనేట్	MnO_4^{-}	1

2. ద్వి సంయోజక అయానులు :

క్రమసంఖ్య	రాడికల్ పేరు	ఫార్ములా	సంయోజకత
1.	బేరియం	Ba^{2+}	2
2.	మెగ్నీషియం	Mg^{2+}	2
3.	కాల్షియం	Ca^{++}	2
4.	క్యూప్రిక్	Cu^{++}	2
5.	ఫెర్రస్	Fe^{++}	2
6.	జింక్	Zn^{++}	2
7.	కార్బోనేట్	CO_3^{--}	2
8.	సల్ఫేట్	SO_4^{--}	2
9.	సల్ఫైట్	SO_3^{--}	2
10.	సల్ఫైడ్	S^{--}	2
11.	ఆక్సైడ్	O^{--}	2
12.	డైక్రోమేట్	$Cr_2O_7^{--}$	2
13.	క్రోమేట్	CrO_4^{--}	2

3. త్రి సంయోజక అయానులు :

క్రమసంఖ్య	రాడికల్ పేరు	ఫార్ములా	సంయోజకత
1.	అల్యూమినియం	Al^{+++}	3
2.	ఆంటిమొని	Sb^{+++}	3
3.	బోరాన్	B^{+++}	3
4.	ఫెర్రిక్	Fe^{+++}	3
5.	ఫాస్ఫేట్	PO_4^{---}	3
6.	ఫాస్ఫైడ్	P^{---}	3
7.	నైట్రైడ్	N^{---}	3

4. చతుర్ సంయోజక అయానులు :

క్రమసంఖ్య	రాడికల్ పేరు	ఫార్ములా	సంయోజకత
1.	ప్లాటినం	Pt^{++++}	4
2.	సిలికాన్	Si^{++++}	4
3.	లెడ్	Pb^{++++}	4
4.	టిన్	Sn^{4+}	4

రసాయన చర్యలు రకాలు :

- చర్య జరిగే విధానాన్ని బట్టి రసాయన చర్యలు నాలుగు రకాలు. అవి . . .

1. రసాయన సంయోగం :

- రెండు అంతకంటే ఎక్కువ మూలకాలు లేక సంయోగ పదార్థాలు కలిసి ఒక క్రొత్త పదార్థంగా ఏర్పడు చర్యను రసాయన సంయోగం అంటారు. $C + O_2$ -----------> CO_2

$S + O_2$ ------------> SO_2

$Cao + H_2O$ -----------> $Ca (OH_2)$

2. రసాయన వియోగం :

- ఒక సంయోగ పదార్థం రెండు లేదా అంత కంటే ఎక్కువ మూలకాలు లేదా సంయోగ పదార్థాలుగా విడిపోవడాన్ని రసాయన వియోగం అంటారు.

$CaCO_3$------------> $CaO + CO_2$

$2 NaNO_3$------------> $2NaNO_2 + O_2$

3. రసాయన స్థానభ్రంశం :

- ఒక మూలకం వేరొక మూలకమును దాని సంయోగ పదార్థము నుండి తొలగించి ఆ స్థానమును తాను ఆక్రమించి ఒక క్రొత్త సంయోగ పదార్థమును ఏర్పరచు రసాయనిక చర్యను రసాయన స్థానభ్రంశము అంటారు.

$CuSO_4 + Fe$ ---------> $FeSO_4 + Cu$

$Zn + 2 Hcl$ ------> $ZnCl_2 + H_2$

4. రసాయన ద్వంద్వ వియోగము :

- క్రియా జనకాలలోని రెండు లవణ ద్రావణాలు విడిపోయి వాటి ప్రాతిపదికలను పరస్పరం మార్చుకొని రెండు కొత్త సమ్మేళనాలు ఏర్పడు చర్యను రసాయనిక ద్వంద్వ వియోగం అంటారు.

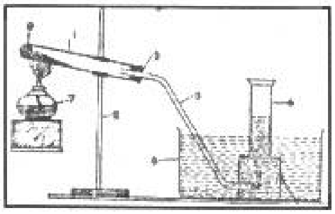
$2 KI + Pb(NO_3)_2$-------> $PbI_2 + 2KNO_3$

$BaCl_2 + Na_2 SO_4$-------> $BaSO_4\downarrow + 2 NaCl$

32. O_2, H_2, CO_2, క్లోరిన్, తయారీలు

ఆక్సిజన్ :

1. సంకేతము - O సాంకేతికము - O_2
2. ప్రకృతిలో విస్తారంగా లభించే మూలకాలలో ఆక్సిజన్ ఒకటి
3. ఆక్సిజన్ సంయోగ పదార్థములు మెర్క్యూరిక్ ఆక్సైడ్ (HgO) పొటాషియం నైట్రేట్ , పొటాషియం పర్మాంగనేట్, సోడియం నైట్రేట్, మొదలైనవి.



- HgO ను వియోగం చెందించి మొదటిగా ఆక్సిజన్‌ను తయారుచేసిన శాస్త్రవేత్త కె.డబ్ల్యు.షీలే
- HgO తో పాటు KNO_3 లాంటి ఇతర సంయోగ పదార్థాలను వియోగం చెందించి ఆక్సిజన్‌ను తయారుచేసినది ప్రీస్టిలీ
- ధర్మాలను పరిశీలించి ఆక్సిజన్‌ను మూలకంగా నిర్ధారించినది లెవోయిజ్.

ఆక్సిజన్ తయారీ సాధారణ పద్ధతులు :

$$2HgO \xrightarrow{\Delta} 2Hg + O_2\uparrow$$

$$2KMnO_4 \xrightarrow{\Delta} K_2MnO_4 + MnO_2 + O_2\uparrow$$

$$2KNO_3 \longrightarrow 2KNO_2 + O_2\uparrow$$

ప్రయోగశాల పద్ధతి :

- ప్రయోగశాల పద్ధతిలో ఆక్సిజన్ MnO_2 తయారీకి ఉపయోగించు రసాయన పదార్థాలు $KClO_3$, MnO_2
- ప్రయోగశాల పద్ధతిలో ఆక్సిజన్ తయారీని సూచించే రసాయన సమీకరణం

$$2KClO_3 \longrightarrow 2KCl + 3O_2\uparrow$$

- ఆక్సిజన్ తయారీలో ఉత్ప్రేరకం MnO_2

ఉత్ప్రేరకం :

- చర్యలో తాను పాల్గొనకుండా చర్యావేగాన్ని పెంచే పదార్థం.

ఆక్సిజన్‌ను సంగ్రహించు విధానం :

- H_2O అధోముఖ స్థాన చలనం
- ఆక్సిజన్ ఊర్ధ్వముఖ స్థాన చలనం

ఆక్సిజన్ తయారీలో జాగ్రత్తలు :

1. రబ్బరు బిరడా దగ్గర నుండి వాయువు బయటికి పోకుండా గట్టిగా బిగించాలి.
2. ప్రయోగానంతరం పరీక్ష నాళిక నుండి వాయు వాహక నాళాన్ని తొలగించాలి. (ముందుగా సారాదీపం ఆర్పరాదు).

ఆక్సిజన్ భౌతిక ధర్మాలు :

1. రంగు, రుచి, వాసన ఉండదు
2. గాలి కంటే బరువైనది
3. నీటిలో స్వల్పంగా కరుగుతుంది. (జల చరాలు జీవించగలుగుతున్నాయి)
4. దహనశీలి కాదు. దహన దోహదకారి.

రసాయన ధర్మాలు :

1. వివిధ మూలకాలతో (అలోహ, లోహ) చర్య చెంది వాటి ఆక్సైడ్‌లను ఏర్పరచును.

అలోహాలతో చర్య :

$C + O_2$ ----> Co_2 + వేడిమి (చిరుమంటలతో మండుతుంది)

$S + O_2$ -----> So_2 (నీలి రంగు మంట - ఘాటైన వాసన గల వాయువులు)

$4p + 5o_2$ -------> $2P_2O_5$ + వేడిమి (తెల్లని దట్టమైన పొగ)

లోహాలతో చర్య :

$2 MgO + O_2$ -------> $2 MgO$ (తేజోవంతమైన కాంతి)

$4Na + O_2$ -------> $2 Na_2O$ + వేడిమి (పసుపు రంగు మంట)

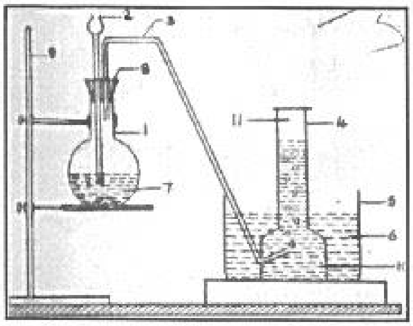
$4K + O_2$ ------> $2K_2O$ + వేడిమి (లేత ఊదా రంగు మంట)

ఆక్సిజన్ ఉపయోగాలు :

1. ఇది ప్రాణ వాయువు
2. కృత్రిమ శ్వాసకు ఉపయోగిస్తారు.
3. ఆసుపత్రులు, పర్వతారోహణలలో ఉక్కు సిలిండర్‌లో ఉన్న ఆక్సిజన్‌ను ఉపయోగిస్తారు.
4. రాకెట్‌లలో, అంతరిక్ష నౌకలలోను ప్రయాణించు రోదసీ యాత్రికులు ద్రవ ఆక్సిజన్‌ను ఉపయోగిస్తారు.
5. వెల్డింగ్ పరిశ్రమలలో ఉపయోగిస్తారు.

- ఆక్సి హైడ్రోజన్ జ్వాల ఉష్ణోగ్రత 2100^0 సెం.గ్రే.
- ఆక్సీ ఎసిటిలీన్ జ్వాల ఉష్ణోగ్రత 3300^0 సెం.గ్రే.
- ఇనుప ఖనిజం నుండి ఇనుము సంగ్రహించుటలో గాలిలోకంటే O_2 లో ఖనిజాన్ని మండించిన త్వరగా లోహాన్ని పొందవచ్చు. (పారిశ్రామిక విధానములో వేగముగా జరుపుటకు స్వచ్ఛమైన ఆక్సిజన్‌ను ఉపయోగిస్తారు).
- రాకెట్‌లలో ద్రవ O_2 ను ఇంధనంగా ఉపయోగిస్తారు.

హైడ్రోజన్ :



- సంకేతము - H సాంకేతికము - H_2
- విరివిగా లభించే మూలకాలలో హైడ్రోజన్ ఒకటి.
- సంయోగ స్థితిలో చెక్కెర, పెట్రోల్‌లలో లభిస్తుంది.
- హైడ్రోజన్‌ను మూలకంగా నిర్ధారించినది హెన్రీ కావెన్‌డిష్ (1784)
- హైడ్రోజన్ తయారీ సాధారణ పద్ధతులు

1. చురుకైన లోహాలైన సోడియం, పొటాషియం, కాల్షియంలు నీటితో చర్య జరిపి హైడ్రోజన్‌ను వెలువరిస్తాయి.

$$2Na + 2H_2O \text{---------}> 2NaOH + H_2\uparrow$$

$$2K + 2H_2O \text{----------}> 2KOH + H_2\uparrow$$

$$Ca + 2H_2O \text{---------}> Ca(OH)_2 + H_2\uparrow$$

2. ఆమ్లీకృత నీటిని విద్యుత్ విశ్లేషణ చేసి కాథోడ్ వద్ద హైడ్రోజన్‌ను సంగ్రహించవచ్చు.
3. Zn, Mg లోహాలపై HCl (హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం) చర్య వలన హైడ్రోజన్ వెలువడుతుంది.

$$Zn + 2HCl \text{-----------}> ZnCl_2 + H_2\uparrow$$

$$Mg + 2HCl \text{----------}> MgCl_2 + H_2\uparrow$$

4. ప్రయోగశాలా పద్ధతిలో హైడ్రోజన్ తయారీకి ఉపయోగించు రసాయన పదార్థాలు జింకు ముక్కలు, హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం
5. రసాయన సమీకరణం

$$Zn+2\ Hcl\text{------------}>Zncl_2+H_2\uparrow$$

6. వాయువును సంగ్రహించు విధానం

H_2O అధోముఖ స్థాన చలనం (లేక) H_2 ఊర్ధ్వముఖ స్థాన చలనం

జాగ్రత్తలు :

1. బిరడా దగ్గర నుండి వాయువులు పోకుండా గట్టిగా బిగించాలి.
2. థిస్సిల్ గరాటు కాడ కుప్పె (లేదా) ఫ్లాస్క్‌లోని ఆమ్లంలో మునిగి ఉండునట్లు ఏర్పాటుచేయుట.
3. ప్రయోగ పరిసరాలలో మంట ఉండరాదు.

భౌతిక ధర్మాలు :

1. రంగు లేని వాయువు, కంటికి కనిపించదు.
2. అన్నిటి కంటే తేలికైన మూలకం, 1 లీ. హైడ్రోజన్ భారం 0.09 గ్రా. (గాలి కంటే తేలికైనది)
3. నీటిలో కరుగదు. (స్వల్పంగా కరుగుతుంది)
4. దహన శీలి. దహనదోహదకారి కాదు.

హైడ్రోజన్‌ను గుర్తించు పరీక్ష :

1. మండుతున్న పుల్లను 'టప్' అని శబ్దం చేసి మంటను ఆర్పివేస్తుంది.

2. వాయువు నీలి రంగు మంటతో మండుతుంది.

రసాయన ధర్మాలు :

1. వివిధ మూలకాలతో చర్య జరిపి హైడ్రైడ్‌లు అనే సమ్మేళనాలను ఏర్పరుస్తుంది.

$2H_2 + O_2$ -----> $2H_2O$ (ఆక్సిజన్ హైడ్రైట్)

$N_2 + 3H_2$ -----> $2NH_3\uparrow$ (నైట్రోజన్ హైడ్రైడ్)

$H_2 + Cl_2$ -------> 2 HCl (క్లోరిన్ హైడ్రైడ్)

$H_2 + S$ ------> $H_2S\uparrow$ (సల్ఫర్ హైడ్రైడ్)

2Na + H_2-------> 2NaH (సోడియం హైడ్రేట్)

క్షయకరణం :

- ఒక పదార్థానికి హైడ్రోజన్‌ని కలుపుట లేక ఆక్సిజన్‌ను తొలగించుటను క్షయకరణం అంటారు.

CaO + H_2 -----------> Cu+H_2O (CuO క్యూప్రిక్ ఆక్సైడ్)

హైడ్రోజన్ ఉపయోగాలు :

- తేలికైన మూలకం కనుక వాతావరణ పరిశోధనా కేంద్రాలలో బెలూన్‌లలో నింపడానికి ఉపయోగిస్తారు.
- నూనెలను కొవ్వులుగా మార్చడాన్ని నూనెల హైడ్రోజనీకరణం అంటారు. దీనిలో హైడ్రోజన్‌ను ఉపయోగిస్తారు. (ఉత్ప్రేరకం నికెల్)
- హేబర్ విధానంలో NH_3 తయారీకి హైడ్రోజన్‌ను ఉపయోగిస్తారు.
- రాకెట్‌లలో ఇంధనంగా ద్రవ హైడ్రోజన్‌ను ఉపయోగిస్తారు.
- కృత్రిమ పెట్రోల్ సంశ్లేషణలో (బెర్జియస్ పద్ధతి) హైడ్రోజన్‌ను ఉపయోగిస్తారు.
- ఆక్సీ హైడ్రోజన్ జ్వాలలో హైడ్రోజన్‌ను ఉపయోగిస్తారు.

హైడ్రోజన్ ఉపయోగాలు :

H_2 నుండి ఇంధన వాయువులు తయారుచేస్తారు.

1. నీటి వాయువు (Water gas):

హైడ్రోజన్ - 48%

కార్బన్ మోనాక్సైడ్ - 44%

ఇతర వాయువులు - 8%

2. ప్రొడ్యూసర్ వాయువు (producer gas):

హైడ్రోజన్ - 10%

కార్బన్ మోనాక్సైడ్ - 26%

నైట్రోజన్ - 55% ఇతర వాయువులు - 9%

3. కోల్ వాయువు (Coal gas):

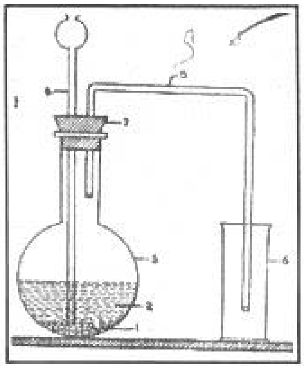
హైడ్రోజన్ - 45-55%

కార్బన్ మోనాక్సైడ్ - 4-11%

ఇతర వాయువులు - 30-40%

కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ :

- గాలిలోని అంశీ భూతాలలో ఇది ఒకటి. (0.03% (లేదా) 0.04%)
- జీవుల శ్వాసక్రియ, ఇంధనాలు మండుట వలన కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ వాతావరణంలో చేర్చబడుతుంది.



కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ తయారీ సాధారణ పద్ధతులు :

$CaCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + CO_2\uparrow$

$NaHCO_3 \xrightarrow{\Delta} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2\uparrow$

$2KHCO_3 \longrightarrow K_2CO_3 + H_2O + CO_2\uparrow$

$CaCO_3 + 2\,Hcl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

- ప్రయోగశాల పద్ధతిలో కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ తయారీకి కావలసిన రసాయనాలు

. . . .

చలువరాతి ముక్కలు, సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం ($CaCO_3$, H_2O, గాఢ HCl)

- ప్రయోగశాల పద్ధతిలో కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ తయారీని సూచించే రసాయన సమీకరణం

$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

కార్బన్‌డైఆక్సైడ్‌ను సంగ్రహించు విధానం :

- గాలి ఊర్ధ్వముఖ స్థాన చలనం (లేదా)
- కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ అధోముఖ స్థాన చలనం

భౌతిక ధర్మాలు :

- కొంచెం పుల్లని వాసన గల వాయువు. - రంగు ఉండదు
- గాలి కంటే బరువైనది. (దీని సాంద్రత గాలి కంటే 1 1/2 రెట్లు ఎక్కువ)
- నీటిలో బాగా కరుగుతుంది.
- పీడనం పెరిగితే కరిగే స్వభావం పెరుగుతుంది.
- కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ విష వాయువు కాదు.
- తేలికగా ఘన, ద్రవ స్థితులలోనికి మార్చవచ్చు.
- ఘన కార్బన్‌డైఆక్సైడ్‌ను పొడి మంచు అంటారు.
- మంటలను ఆర్పుతుంది.

రసాయన ధర్మాలు :

కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ ను గుర్తించు పరీక్ష :

$Ca(OH)_2 + CO_2$----> $CaCO_3 \downarrow + H_2O$ (సున్నపు తేటను పాల వలే తెల్లగా మార్చును)

- దాహక క్షారాలు కార్బన్‌డైఆక్సైడ్‌ను త్వరగా శోషిస్తాయి.

$2 NaOH + CO_2$-----------> $Na_2 CO_3 + H_2O$

$Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$-----------> $2 NaHCO_3$

ఉపయోగాలు :

1. అగ్ని మాపక యంత్రాలలో ఉపయోగిస్తారు
2. సోడా నీరు తయారీలో ఉపయోగిస్తారు
3. చాకలి సోడా, వంటసోడా తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

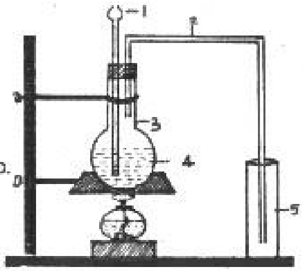
క్లోరిన్

ప్రయోగశాలలో క్లోరిన్ తయారీ :

హైడ్రోక్లోరిన్ ఆమ్లమును, Mno_2, $KMno_4$ $K_2Cr_2 07$ వంటి పదార్థాలను ఆక్సీకరించి ప్రయోగశాలలో క్లోరిన్ వాయువుని తయారుచేస్తారు.

రసాయన సమీకరణం : $Mn0_2 + 4Hcl \rightarrow Mncl_2 + 2H_20 + Cl_2$

వాయువుని సంగ్రహించు విధానం : గాలి యొక్క ఊర్ధ్వముఖ స్థానచలనం ద్వారా



పటం 9.4 క్లోరిన్ తయారీ

భౌతిక ధర్మాలు :
1. క్లోరిన్ ఆకుపచ్చ – పసుపు రంగు గల వాయువు.
2. ఘాటైన వాసన కలిగి కొంచెం వాయువు పీల్చిన తలనొప్పి కలిగించును.
3. గాలికంటే బరువైనది.
4. నీటిలో కొంచెం కరుగును. దీనిని క్లోరిన్ జలము అంటారు.
5. దహనశీలి, దహన దోహద కారి కాదు.

రసాయనధర్మాలు :

1. వేడి టర్పంటైన్ తైలములో ముంచిన వడపోత కాగితాన్ని క్లోరిన్ వాయువులో ఉంచిన అది మండి నల్లని మసిని ఏర్పరచును.

   $C_{10} H_{16} + 8cl_2 \rightarrow 10c + 16Hcl.$

2. $Mg + cl_2 \rightarrow Mgcl_2$
3. $ZP + 3cl_2 \rightarrow 2Pcl_3$
4. $2Na + Cl_2 \rightarrow 2Nacl.$
5. NH_3 తో చర్య :

(ఎ) అధిక అమ్మోనియాతో క్లోరిన్ చర్య జరిపి అమ్మోనియం క్లోరైడ్‌ను నైట్రోజన్ వాయువుని ఏర్పరచును.

$8NH_3 + 3cl_2 \rightarrow 6NH_4 cl + N_2$

(బి) అమ్మోనియా అధిక క్లోరిన్‌తో చర్య జరిపి Ncl_3, Hcl ను ఏర్పరచును.

$NH_3 + 3cl_2 \rightarrow Ncl_3 + 3Hcl.$

6. NaoH తో చర్య :

(ఎ) చల్లని విలీన NaoH తో క్లోరిన్ చర్య జరిపి సోడియం క్లోరైడ్, సోడియం హైపోక్లోరైడ్‌లని ఏర్పరచును.

$2NaoH + cl_2 \rightarrow Nacl + Naocl + H_2o$

సోడియం హైపోక్లోరైడ్.

(బి) వేడిగాఢ NaoH తో క్లోరిన్ చర్య జరిపి సోడియం క్లోరేట్, సోడియం క్లోరైడ్‌లను ఏర్పరచును.

$6NaoH + 3cl_2 \rightarrow 5\,Nacl + Naclo_3 + 3\,H_2o$

సోడియం క్లోరేట్

7. $H_2S + cl_2 \rightarrow S + 2Hcl$. (క్లోరిన్‌కు H_2 పట్ల ఆపేక్ష ఎక్కువ)

8. విరంజన చర్య : క్లోరిన్ తడిపూలు రంగుని పోగొడుతుంది. క్లోరిన్, నీటితో చర్య జరిపి హైపో క్లోరస్ ఆమ్లం (Hocl), తాజా ఆక్సిజన్ (0) ని ఏర్పరచును. ఈ ఆక్సిజన్ పూల రంగుని పోగొట్టును.

$H_2o + cl_2 \rightarrow Hcl + Hocl$

$Hocl \rightarrow Hcl + [0]$

(0) + రంగుపూలు రంగు కోల్పోయిన పూలు.

క్లోరిన్ సేంద్రియ పదార్థాలను ఆక్సికరించి, విరంజనం చేయును.

9. విరంజన చూర్ణం (బ్లీచింగ్ పౌడర్) తయారీ :

400^oc వద్ద సున్నపు బిళ్ళలలోనికి క్లోరిన్ వాయువును పంపి బ్లీచింగ్ పొడి తయారు చేస్తారు.

$Ca(oH)_2 + Cl_2 \xrightarrow{400^oc} Caocl_2 + H_2o$

బ్లీచింగ్ పొడి

ఉపయోగం : బట్టల పరిశ్రమలో రంగు పోగట్టుటకు

త్రాగునీటిని శుభ్రపరచుటకు.

క్లోరిన్ ఉపయోగాలు :

1. $Caocl_2$ తయారీలో
2. త్రాగునీటిని శుభ్రపరచుటలో
3. విరంజన చర్య (దూది, కాగితము, సిల్కు మొదలైన వాటిని) లో
4. పాసిజన్ ($Cocl_2$), టియర్‌గ్యాస్ ($Cl_3C\,No_2$) వంటి విషవాయువుల తయారీలో
5. క్లోరోఫామ్ ($CHcl_3$) డైక్లోరో డైఫినైల్ ట్రైక్లోరో ఈథేన్ (DDT) తయారీలో
6. Hcl (హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం) తయారీలో ఉపయోగిస్తాం.

హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ :

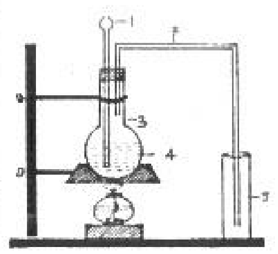
హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ ఒక వాయువు. ఈ వాయువును నీటిలో కరిగిస్తే ఏర్పడే ద్రావణాన్ని హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం అంటారు.

పారిశ్రామికంగా తయారీ : హైడ్రోజన్, క్లోరిన్ వాయువుల మధ్య నియంత్రిత పరిస్థితులలో జరిపే చర్య ద్వారా తయారుచేస్తారు.

$H_2 + Cl_2 \rightarrow 2Hcl$.

ప్రయోగశాల పద్ధతి :

సోడియం క్లోరైడ్‌పై గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం చర్య ద్వారా తయారు చేస్తారు.



పటం 9.6 HCl తయారీ

రసాయన సమీకరణాలు : $NaCl + H_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 + HCl$

$NaHSO_4 + NaCl \rightarrow Na_2SO_4 + HCl$

సంగ్రహించు విధానం : గాలి ఊర్ధ్వ ముఖ స్థానచలనం ద్వారా.

భౌతిక ధర్మాలు : 1. రంగులేని అతిఘాటైన వాసనగల వాయువు, పీల్చినచో దగ్గు వచ్చును.

2. గాలికంటే బరువైనది.

3. Hcl జాడీ మూతని కొంచెం తొలగించిన, మూత వద్ద తెల్లని పొగలు ఏర్పడును. (Hcl నీటి ఆవిరితో కలసి హైడ్రోక్లోరికామ్లపు బిందువులు ఏర్పడును)

4. నీటిలో ఎక్కువగా కరుగును.

గది ఉష్ణోగ్రత పీడనాల వద్ద 1 మి.లీ. నీటిలో 158 మి.లీ. వాయువు కరుగును.

రసాయన ధర్మాలు : 1. NH_3 లో ముంచిన గాజుకడ్డీని Hcl వాయువు జాడీ మూతివద్ద ఉంచిన తెల్లని దట్టమైన NH_4Cl పొగలు ఏర్పడును. $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$

2. $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

3. $AgNO_3 + HCl \rightarrow AgCl + HNO_3$

ఉపయోగాలు : 1. క్లోరిన్ తయారీలో

2. ప్రయోగశాలలో సామాన్య కారకంగా ఉపయోగిస్తారు.

33. రసాయన సంయోగ నియమాలు

పరిమాణాత్మక రసాయన మార్పులు కొన్ని సూత్రాలకు లోబడి ఉంటాయి. వీటిని రసాయన సంయోగ నియమాలు అంటారు.

అవి : 1. ద్రవ్య నిత్యత్వ నియమము

2. స్థిరానుపాత నియమము

3. బహ్వానుపాత నియమము

1. **ద్రవ్య నిత్యత్వ నియమము :** క్రియాజనకాల భారాల మొత్తం, క్రియాజన్యాల భారాల మొత్తానికి సమానం. రసాయన చర్యలో పదార్థము జనింపదు లేదా నశింపదు.

(i) $Bacl_2 + Na_2So_4 \rightarrow Baso_4 \downarrow + 2Nacl$

(ii) $Cao + H_2o \rightarrow Ca(oH)_2$

(iii) $2Kclo_3 \rightarrow 2Kcl + 3o_2$

(iv) $2n + cnSo_4 \rightarrow ZnSo_4 + Cl$

(v) $Caco_3 \rightarrow Cao + Co_2 \uparrow$

Ca = 40	Ca = 40	C = 12
C = 12	1(0) = 16	2(0) = 32
3(0) = 48		
100	56	+ 44 = 100

క్రియాజనకాల భారాలమొత్తం = 100 = క్రియాజన్యాల భారాల మొత్తం.

2. **స్థిరానుపాత నియమం :**

రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ మూలకాలు కలసి ఒక సంయోగ పదార్థాన్ని ఏర్పరిస్తే ఆ మూలకాల భారముల నిష్పత్తి స్థిరము. ఈ నిష్పత్తి పదార్థం ఏర్పడిన విధముపై ఆధారపడదు.

ఉదా : నీరు H_2o

1. హైడ్రోజన్‌ను గాలి మండించి తయారు చేయవచ్చు.

$2H_2 + 0_2 \rightarrow 2H_2o$

2. బాగా వేడిచేసిన క్యూప్రిక్ ఆక్సైడ్ పైకి H_2 ని పంపి తయారు చేయవచ్చు.

$Cuo + H_2 \rightarrow Cu + H_2o$

నలుపు ఎరుపు

3. ప్రకృతిలో లభించే నీటిని స్వేదనం చేసి స్వచ్ఛమైన H_2o ను పొందవచ్చు.

ఏ విధంగా తయారైన దానిలో H_2, o_2 ల నిష్పత్తి 2:1.

3. **బహ్వానుపత నియమము :** రెండు మూలకాలు కలసి రెండు లేదా అంతకంటే ఎక్కువ పదార్థాలను ఏర్పరచినపుడు స్థిర భారముగల మొదటి మూలకంతో చర్యపొందే రెండవ మూలకము యొక్క భారములు సరళ పూర్ణాంక నిష్పత్తిలో ఉంటాయి.

ఉదా : కార్బన్ ఆక్సిజన్ కలసి Co, Co_2 లని ఏర్పరచును.

దానిలో స్థిరభారంగల కార్బన్‌తో సంయోగం చెందే ఆక్సిజన్‌ల నిష్పత్తి 1:2

2. కాపర్ ఆక్సిజన్‌తో సంయోగం చెంది Cu_2o, Cuo సమ్మేళనాలను ఏర్పరచును. దానిలో స్థిరభాగం గల o_2 సంయోగం చెందే కాపర్‌ల నిష్పత్తి = 2:1

3. N_2, o_2 తో చర్య జరిపి N_2o, No, N_2o_3, No_2 లని ఏర్పరచును. దీనిలో స్థిర భారంగల N_2 తో సంయోగం చెందు O_2 భారము సరళ పూర్ణాంక నిష్పత్తి 1:2:3:4 లో ఉంటాయి.

పదార్థం	నైట్రోజన్ భారం (గ్రా.)	ఆక్సిజన్ భారం (గ్రా.)
N_2o	14	8
No	14	16
N_2o_3	14	24
No_2	14	32

స్థిర భారంగల N_2లో చర్య జరుపు O_2 నిష్పత్తి = 8 : 16 : 24 : 32

= 1 : 2 : 3 : 4.

రసాయన సమీకరణాలపై సమస్యలు :

తులనాత్మక సమీకరణాలు :

ఎ) క్రియా జనకాలు మరియు క్రియాజన్యాలు ఘన స్థితిలోగాని, ద్రవ స్థితిలోగాని ఉన్నపుడు ద్రవ్య రాసుల మధ్య సంబంధాన్ని,

బి) క్రియాజనకాలు మరియు క్రియాజన్యాలలో కొన్ని మాత్రం వాయుస్థితిలో ఉన్నట్లయితే ద్రవ్యరాశి మరియు ఘనపరిమాణాల మధ్య సంబంధాన్ని

సి) క్రియాజనకాలు, క్రియాజన్యాలు అన్నీ వాయుస్థితిలో ఉన్నట్లయితే పరస్పర ఘనపరిమాణ సంబంధాలను తెలియచేస్తాయి. వీటిని ఆధారంగా క్రియాజనకాల క్రియాజన్యాల సంబంధాలను ఈరకంగా విభజించ వీలవుతుంది.

1. పరస్పర భార సంబంధిత (weight - weight), గణనాలు
2. భారము – ఘన పరిమాణ సంబంధాలు (weight - volume) గణనలు
3. పరస్పర ఘన పరిమాణ సబంధాలు (volume - volume) గణనలు.

గ్రాము అణుభారము : ఒక అణువు హైడ్రోజన్ పరమాణుభారం కన్నా ఎన్ని రెట్లు ఎక్కువగా ఉంటుందో ఆ సంఖ్యని సమ్మేళనం యొక్క అణుభారం లేదా గ్రామ్ అణుభారంగా వ్యవహరిస్తారు.

ఉదా : ఆక్సిజన్ పరమాణుభారం హైడ్రోజన్ పరమాణు భారంకన్నా 16 రెట్లు ఎక్కువ.

గ్రామ్ పరమాణుభారాన్ని కొన్నిసార్లు "గ్రామ్ పరమాణువు"గాను, గ్రామ్ అణుభారాన్ని "గ్రామ్ అణువు"గాను పరిగణిస్తారు.

మోలార్ ఘన పరిమాణం లేదా గ్రామ్ అణు ఘనపరిమాణం మరియు అవగాడ్రో సంఖ్య :

సాధారణ ఉష్ణోగ్రత (o_c) మరియు పీడనం (1 ఎట్మాస్పియర్) STP వద్ద ఒక వాయువు ఆక్రమించే ఘన పరిమాణాన్ని లేదా గ్రామ్ అణు ఘన పరిమాణంగా వ్యవహరిస్తారు.

ప్రమాణ ఉష్ణోగ్రత మరియు పీడనాలవద్ద ఒక గ్రామ్ అణుభారంగల ఏ వాయువైనా 22.4 లీ. ఘన పరిమాణం ఆక్రమిస్తుంది. మరియు ఒకే సంఖ్యగల అణువులను కలిగి ఉంటుంది.

ఈ సంఖ్య అవగాడ్రో సంఖ్య $N = 6.023\times10^{23}$.

మోల్ సిద్ధాంతం : 1 గ్రామ్ పరమాణువునుగాని, ఒక గ్రామ్ అణువును గాని మోల్ అంటారు.

ఒక గ్రామ్ పరమాణు పదార్థంలో అవగాడ్రో సంఖ్య (6.023×10^{23}) గల పరమాణువులు ఉంటాయి.

ఒకగ్రామ్ అణు పదార్థంలో ఎవగాడ్రో సంఖ్య (6.023×10^{23}) గల అణువులు ఉంటాయి.

<u>పరస్పర భార సంబంధిత గణనలు Weight-weight):</u>

$$Caco_3 \xrightarrow{\Delta} Cao + Co_2 \uparrow$$

100 గ్రా॥ $Caco_3$ ని వేడిచేస్తే 56 గ్రా. ca_o మరియు 44 గ్రా. co_2 వెలువడినది.

Pro : 10 గ్రా.H^2 ఎన్ని గ్రాముల $o_2$cm చర్యనొందును.

తుల్య సమీకరణం : $2H_2 + o_2 \rightarrow 2H_2o$

సమీకరణం నుండి 4 గ్రా.H_2, 32 గ్రా. O_2 చర్య పొందును.

8

10 గ్రా. H_2 - ? $\frac{32x10}{4}$ = 80 గ్రా.

10 గ్రా.H_2, 80 గ్రా. o_2 తో చర్య పొందును.

Pro : 8 గ్రా॥ కాల్షియం కార్బొనేట్‌ని వేడిచేస్తే విడుదలైన Co_2 భారమెంత?

తుల్యసమీకరణం : $CaCo_3 \rightarrow Cao + co_2$

సమీకరణం నుండి 100 గ్రా. $Caco_3$ ను వేడిచేస్తే, 44 గ్రా. Co_2 వెలువడును.

8 గ్రా. $Caco_3$ ను వేడిచేస్తే, వెలువడు Co_2= $\frac{44x8}{100}$ = 3.52 గ్రా.

8 గ్రా. $Caco_3$ ను వేడిచేసిన వెలువడు Co_2 భారం = 3.52 గ్రా.

<u>పరస్పర ఘన పరిమాణ సంబంధిత ఘణనాలు (Volume-volume):</u>

Pro : 100 మీ.లీ. ఈథేన్‌ని దహనం చేయుటకు కావలసిన o_2 ఘన పరిమాణం మరియు వెలువడిన Co_2 ఘన పరిమాణం లెక్కించండి.

తుల్యసమీకరణం : $2C_2H_6 + 7o_2 \xrightarrow{\Delta} 4Co_2 + 6H_2o$

ఎవగాడ్రో సిద్ధాంతం ప్రకారం, 2ml, C_2H_6, 7 ml o_2 cm చర్య జరిపి 4 ml Co_2, మరియు 6 ml H_2o ను ఏర్పరచింది.

2ml C_2H_6 దహనం చేయుటకు అవసరమగు O_2 పరిమాణం = 7 మీ.లీ.

1 మీ.లీ. C_2H_6 దహనం చేయుటకు అవసరమగు O_2 పరిమాణం = 7/2 మి.లీ.

100 మి.లీ. దహనం చేయుటకు అవసరమగు ఘన O_2 పరిమాణం = 7/2 × 100 = 350 మి.లీ.

2 మి.లీ. C_2H_6 ను దహనం చేసిన వెలువడిన Co_2 ఘన పరిమానం = 4 మి.లీ.

100 మి.లీ. C_2H_6 ని దహనం చేసిన వెలువడు Co_2 ఘన పరిమాణం = $\frac{4x100}{2}$ = 200 మి.లీ.

Pro : 500 మి.లీ. ఎసిటలీన్‌ను దహనం చేయడానికి కావలసిన O_2 ఘనపరిమాణం వెలువడిన Co_2 ఘన పరిమాణం లెక్కించండి.?

తుల్యసమీకరణం $2C_2H_2 + 5o_2 \rightarrow 2H_2o + 4Co_2 \uparrow$

$2mlc_2H_2, 5mlo_2$ తో చర్య జరిపి $4mlc_a$, $2ml$ నీటిని ఏర్పరచింది.

$2mlC_2H_2$ ను దహనం చేయుటకు అవసరమగు O_2 ఘ.ప. = 5 మి.లీ.

$500mlC_2H_2$ ని దహనం చేయుటకు అవసరమగు O_2ఘ.ప. = $\frac{5x500}{2}$ = 1250 మి.లీ.

$2mlC_2H_2$ ని వేడిచేసిన వెలువడిన $Co_2 = 4ml$

$500mlC_2H_2$ ని వేడిచేసిన వెలువడు ఘ.ప. = $\frac{4x500}{2}$ = 1000 మి.లీ.

భారము - ఘనపరిమాణ సంబంధిత ఘణనలు (Weight - volume):

Pro : 10 గ్రా. చలువ రాతి ముక్కలపై సజల Hcl వేసి 27°c మరియు 750 మీ. మీ. పీడనం వద్ద చర్య జరుపబడింది. వెలువడిన co_2 పరిమాణం కనుక్కోండి?

తుల్యసమీకరణం : $CaCo_3 + 2Hcl \rightarrow Cacl_2 + H_2o + Co_2 \uparrow$

10 గ్రా. $Caco_3$ మోల్‌ల సంఖ్య = భారం / అణుభారం = 10 / 100 = 0.1 మోల్

ఎవగడ్రా నియమం ప్రకారం STP వద్ద 1 Mole Co_2 ఆక్రమించు ఘ.ప. = 22.4 లీ.

STP వద్ద 1 Mole ఆక్రమించు ఘ.ప. = 2.24 లీ.

STP వద్ద	ప్రయోగ పరిస్థితులు
$P_1 = 760$ mm	$P_2 = 750$ mm
$V_1 = 2.24$ లీ.	V_2 = ------
$T_1 = 0.c = 273^0K$	$T2 = 27_0c = 27+273 = 300^0K$

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

$$V_2 = \frac{P_1V_1}{T_1} x \frac{T_2}{P_2} = \frac{760x2.24}{273} x \frac{300}{750} = 2.494 er.$$

Pro : 36 గ్రా. బొగ్గుని STP వద్ద పూర్తిగా దహనం చేయుటకు కావలసిన o_2 ఘ.ప. ? A : 67.2 లీ..

34. నీరు

- నీటి రసాయన నామం హైడ్రోజన్ మోనాక్సైడ్
- ఫార్ములా H_2O
- భూమి పై నీరు ఆవరించియున్న భాగం 3/4
- ప్రకృతిలో నీరు విస్తరించిన భాగం 70%
- శరీర బరువులో 70 భాగాలు నీరు ఉంటుంది.
- మనం తినే ఆహారం, కూరగాయలు, పండ్లలో నీరు అధిక పరిమాణంలో ఉండును.

  ఉదా॥ దోస, టమోట, పుచ్చకాయ

<u>ఆవశ్యకత</u> :

- జీవులు జీవించడానికి నీరు అత్యవసరం.
- త్రాగుటకు, వంట చేసుకొనుటకు, పంటలు పండించడానికి, స్నానాలకు, శుభ్రపరచుటకు, శరీరంలో జీవన కార్యాలకు నీటి ఆవశ్యకత ఉంది.
- పరిశ్రమలలో నీటిని 2 రకాలుగా పేర్కొనవచ్చు.

  1) ద్రావణి గా (ఎక్కువ పదార్థాలను కరిగించుకొనెను)

  2) శీతలీకరణి (యంత్రాలు చల్లబర్చడానికి)

- నీరు లభించే తావులను నీటి వనరులు అంటారు. అవి . . .

1. సముద్రాలు :

- నీరు ఉప్పగా ఉంటుంది.
- మానవుని ప్రాథమిక అవసరాలు తీర్చని నీటి వనరు.

ఉపయోగం :

- ఉప్పు తయారీకి, చేపలు పట్టడానికి, రవాణాకు మరియు వర్షానికి మూలాధారం.

2. నదులు :

- మానవులకు ఇది ముఖ్యమైన నీటి వనరు.

నది	-	వాటి తీరాన ఉన్న పట్టణాలు
యమున	-	ఢిల్లీ
మూసి	-	హైద్రాబాద్
హుగ్లీ	-	కోల్‌కతా
గోదావరి	-	రాజమండ్రి
కృష్ణా	-	విజయవాడ

3. చెరువులు / సరస్సులు :

- ఇవి కూడా మానవులకు ముఖ్యమైన నీటి వనరులు.
- త్రాగడానికి, పంటలు పండించడానికి ఉపయోగపడును.
- చెరువుల తీరాన ఉన్న పట్టణాలు . . .

1) వరంగల్
2) గుంటూరు
3) కంభం

4. బావులు :

- బావిలోని నీటిని ఊట నీరు అంటారు. దీనిలో అనేక సూక్ష్మజీవులు, క్రిములు చేరే అవకాశం ఉంది.
- బావులను తవ్వకుండా భూమిలోకి గొట్టాలను దింపి నీటిని (తోడుటను) తోడే వాటిని - బోరుపంపులు లేదా గొట్టపు బావులు.

5. నీటి బుగ్గ / స్ప్రింగ్ :

- నేలను తవ్వకుండానే నేలలోని పొరలను దారి చేసుకుని పైకి చిమ్మే నీటిని నీటిబుగ్గ / స్ప్రింగ్ అంటారు.

6. ఒయాసిస్ :

- ఎడారుల్లో నీరు ఉండే ప్రదేశాలను ఒయాసిస్ అంటారు.
- ఎడారిలో ప్రయాణించే వారు నీటి వద్ద నివాసం ఉంటారు.

- నీటి చుట్టూ కర్జూరం చెట్లు పెరుగుతాయి.
- ఎడారులలో ప్రయాణించే వారు తోలు తిత్తులతో నీటిని తీసుకుపోతారు.

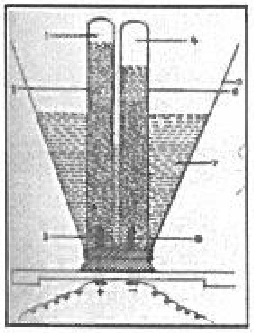
7. నీటి ఫలకం :

- భూమి లోపల రాతి పొరల మధ్య ఉన్న నీటిని నీటి ఫలకం అంటారు.

8. నీటి సంఘటన :

- స్వచ్ఛమైన నీరు వర్షపు నీరు. ఇది విద్యుత్ బంధక స్వభావం కల్గి ఉంటుంది.
- నీటికి వాహకత్వం కల్గించుటకు సాధారణంగా కలుపు పదార్థం సాధారణ ఉప్పు (NaCl)
- కొన్ని సందర్భాలలో ఆమ్లము లేక క్షారం కలుపవచ్చును.

విద్యుత్ విశ్లేషణ :



- నీటిలోకి విద్యుత్‌ను పంపి దాన్ని సంఘటిత మూలకాలుగా విడగొట్టడాన్ని నీటి విద్యుత్ విశ్లేషణ అంటారు.
- విద్యుత్ విశ్లేషణలో ధన ధృవం (ఆనోడ్) వద్ద వెలువడు వాయువు ఆక్సిజన్, ఋణ ధృవం (కాథోడ్) వద్ద వెలువడు వాయువు హైడ్రోజన్.

ఆక్సిజన్ గుర్తింపు పరీక్ష :

- మండుతున్న పుల్లను ప్రకాశవంతంగా మండిస్తుంది.

హైడ్రోజన్ గుర్తింపు పరీక్ష :

- వెలుగుతున్న పుల్లని టప్ మని శబ్దం చేస్తూ ఆర్పివేస్తుంది.
- వాయువు నీలి రంగు మంటలో మండుతుంది.
- ఒక పదార్థ సంఘటనను ఘన పరిమాణాలలో సూచించిన దానిని ఆయతన సంఘటన అంటారు.
- నీటి ఆయతన సంఘటనలో హైడ్రోజన్, ఆక్సిజన్‌ల నిష్పత్తి 2 : 1

నీటి ధర్మాలు :

- స్వచ్ఛమైన నీరుకి రంగు, రుచి, వాసన ఉండవు
- పాదర్శకంగా ఉంటుంది.
- విద్యుత్ బంధక స్వభావం కల్గి ఉంటుంది
- విశ్వ ద్రావణి - నీటిలో ఎక్కువ పదార్థాలు కరుగుతాయి. కనుక నీటిని విశ్వ ద్రావణి లేక సార్వత్రిక ద్రావణి అంటారు.
- నీటికి 3 రకాలు పీడనాలు ఉన్నాయి. అవి . . .
  1. ఊర్ధ్వ పీడనం
  2. అధో పీడనం
  3. పార్శ్వ పీడనం

- నీటి పీడనాన్ని ప్రభావితం చేసే అంశం లోతు. లోతు ఎక్కువ అయిన పీడనం పెరుగుతుంది.
- పాత్ర ఆకారం, పరిమాణం పీడనాన్ని ప్రభావితం చేయలేవు.
- నీటి రుచికి కారణం దానిలో కరిగిన లవణాలు
- నీటిని సబ్బుతో పరీక్షించిన నురగను ఏర్పరిస్తే ఆ నీటిని స్వాదు జలం లేక మృదుజలం అంటారు.
- నురగను ఏర్పరచకపోతే ఆ నీటిని ఖరిన జలం అంటారు.
- నీటి కఠినత్వానికి కారణం దానిలో కరిగి ఉన్న లవణాలు.
- సబ్బులో అధికంగా ఉన్న పదార్థం సోడియం స్టియరేట్
- కఠిన జలంలో ఉన్న అయాన్‌లో సోడియం స్టియరేట్‌ను ఉభయ వియోగం చెందించుట వలన నురగ ఏర్పడదు.
- నీటి కఠినత్వం 2 రకాలు. అవి . . .

1. <u>తాత్కాలిక కఠినత్వం</u> :

- నీటిలో కాల్షియం, మెగ్నీషియం బై కార్బోనేట్ లవణాలు కరిగి ఉండుట వలన నీటికి వచ్చే కఠినత్వాన్ని తాత్కాలిక కఠినత్వం అంటారు.

2. <u>శాశ్వత కఠినత్వం</u> :

- నీటిలో కాల్షియం, మెగ్నీషియం లకు సంబంధించిన క్లోరైడ్, సల్ఫేట్ లవణాలు కరిగి ఉండుట వలన నీటికి వచ్చే కఠినత్వాన్ని శాశ్వత కఠినత్వం అంటారు.

<u>తాత్కాలిక కఠినత్వాన్ని తొలగించు పద్ధతులు</u> :

1. <u>మరిగించుట</u> :

- కఠిన జలాన్ని మరిగించిన కార్బన్‌డైఆక్సైడ్ వెలువడి నీటిలో కరుగని కార్బోనేట్‌గా మార్పు చెందుతాయి.

కాల్షియం బై కార్బోనేట్ ------>కాల్షియం కార్బోనేట్ + నీరు + కార్బన్‌డైఆక్సైడ్

$$Ca(HCO_3)_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O + CO_2$$

మెగ్నీషియం బై కార్బోనేట్ ------> మెగ్నీషియం కార్బోనేట్ + నీరు + కార్బన్‌డైఆక్సైడ్

$$Mg(HCO_3)_2 \longrightarrow MgCO_3 + H_2O + CO_2$$

2. <u>క్లార్క్ విధానం</u> :

- దీనిలో కలుపు పదార్థం తడి సున్నం (ఘన, ద్రవ రూపాలలో కలుపవచ్చును)
- తడి సున్నం రసాయన నామం - కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ [$Ca(OH)_2$]

i) $Ca(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow 2CaCO_3 + 2H_2O$

ii) $Mg(HCO_3)_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow MgCO_3 + 2H_2O + CaCO_3$

3. <u>చాకలి సోడా</u> :

- చాకలి సోడా రసాయన నామం - సోడియం కార్బోనేట్

- ఫార్ములా Na_2CO_3

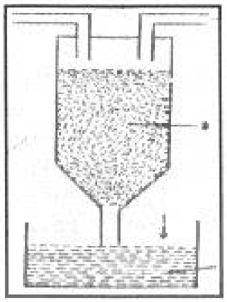
$$Ca(HCO_3)_2 + Na_2CO_3 \text{---->} CaCO_3 + 2NaHCO_3$$

$$CaSO_4 + Na_2CO_3 \text{----->} CaCO_3 + Na_2SO_4$$

- ఈ విధానం ద్వారా తాత్కాలిక మరియు శాశ్వత కఠినత్వాలను తొలగించవచ్చు.

శాశ్వత కఠినత్వాన్ని తొలగించే నవీన పద్ధతులు :

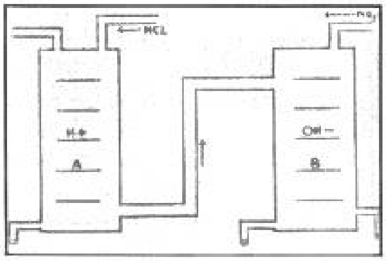
1. పెర్మ్యుటిట్ పద్ధతి :



- దీనిలో ఉపయోగించు రసాయన పదార్థం సోడియం పెర్మ్యుటిట్.
- ఫార్ములా $Na_2Al_2S_2O_8$
- కఠిన జలాన్ని స్వాదు జలంగా మార్చే ప్రక్రియ కొంత కాలం జరిగిన తరువాత పాత్రలో ఏర్పడు పదార్థాలు కాల్షియం, మెగ్నీషియం, పెర్మ్యుటిట్‌లు
- ఇది ఏర్పడుట వలన స్వాదు జలం ఏర్పడే వేగం తగ్గుతుంది.
- చర్యా వేగాన్ని పూర్వపు స్థితికి తీసుకువచ్చుటకు కలుపు పదార్థం గాఢ NaCl ద్రావణం.

2. అయాన్ మార్పిడి పద్ధతి :

కఠిన జలం ఉన్న అయాన్‌లు :



- కఠిన జలంలో ఉన్న ధనాత్మక అయాన్‌లు Ca^+, Mg^+
- కఠిన జలంలో ఉన్న ఋణాత్మక అయాన్‌లు Cl^-, SO_4^-
- అయాన్ల మార్పిడి పద్ధతిలో ఉపయోగించు పరికరంలో 'ఎ' పాత్రలో ఉండు రసాయన పదార్థం జీరోకార్బ్
- 'బి' పాత్రలో ఉండు రసాయన పదార్థం డీ అసిడైట్
- 'ఎ' పాత్రలో కఠిన జలంలోని కేటయాన్లు అయిన Ca^+, Mg^+ లు H^+ తో మార్పిడి చెందింపబడతాయి. కనుక 'ఎ' పాత్రను కేటయాన్ ఎక్స్చేంజర్ అంటారు.
- 'బి' పాత్రలో కఠిన జలంలో ఉన్న ఆనయాన్లు అయిన Cl^-, SO_4^- లు OH^- తో మార్పిడి చెందించబడతాయి. కనుక 'బి' పాత్రను ఆనయాన్ ఎక్స్చేంజర్ అంటారు.
- 'ఎ' పాత్ర చర్యా శీలతను పూర్వపు స్థితికి తీసుకువచ్చుటకు కలుపు పదార్థం HCl
- 'బి' పాత్ర చర్యాశీలతను మొదటి స్థితికి తీసుకువచ్చుటకు కలుపు పదార్థం Na_2CO_3

నీటి భౌతిక ధర్మాలు :

- మంచు ద్రవీభవన ఉష్ణోగ్రత 0^0 సెం.గ్రే.
- నీటి భాష్పీభవన ఉష్ణోగ్రత 100^0 సెం.గ్రే.
- ఘన స్థితిలో ఉన్న పదార్థాలు ద్రవ స్థితిలోనికి మారడాన్ని ద్రవీభవనం అంటారు.

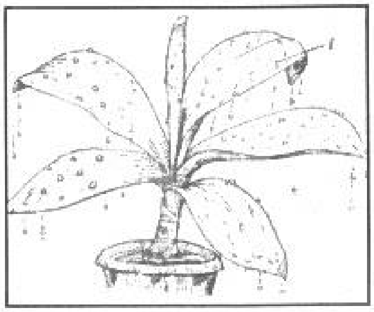
- ద్రవ స్థితిలో ఉన్న పదార్థాలు బాష్ప స్థితిలోనికి మారడాన్ని భాష్పీభవనం అంటారు.
- ద్రవ స్థితిలోని పదార్థాలు ఘన స్థితిలోనికి మారడాన్ని ఘనీభవనం అంటారు.
- నీటి ఆవిరి నీరుగా మారడాన్ని సాంద్రీకరణం అంటారు.

<u>భాష్పీభవనాన్ని ప్రభావితం చేయు అంశాలు</u> :

- తడి కంటే పొడి వాతావరణంలో బాష్పీభవనం అధికం
- తక్కువ ఉష్ణోగ్రత కంటే ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రతలో బాష్పీభవనం ఎక్కువ
- ఉపరితల వైశాల్యం ఎక్కువ అయిన భాష్పీభవనం ఎక్కువ
- గాలి ప్రవాహం పెరిగిన భాష్పీభవనం పెరుగుతుంది.
- అధిక పీడనం కన్నా తక్కువ పీడనంలో బాష్పీభవనం ఎక్కువ
- బాష్పీభవనం - ఘనీభవనం వ్యతిరేక ప్రక్రియలు.
- ఘనీభవనాన్ని ప్రభావితం చేసే అంశాలు తడి వాతావరణం, తక్కువ ఉష్ణోగ్రత, తక్కువ ఉపరితల వైశాల్యం, ఎక్కువ పీడనం.
- భాష్పీభవనం, ద్రవీభవనం పునరావృతం కావడాన్ని నీటి చక్రం అంటారు.
- మంచు ముక్కలు, ఉప్పు మిశ్రమాన్ని హిమ మిశ్రమం (లేదా) హిమీకరణ మిశ్రమం అంటారు.
- ఇది తక్కువ ఉష్ణోగ్రతలను సాధించడానికి ఉపయోగపడుతుంది.

<u>నీటి యొక్క వివిధ రూపాలు</u> :

1. <u>తుషారం</u> :



- శీతాకాలంలో ఘన పదార్థాలు చల్లబడి తక్కువ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద ఉంటాయి. వాతావరణంలోని గాలి పొరల ఉష్ణోగ్రత తుషారాంకం కన్నా తక్కువగా ఉన్నపుడు గాలిలో నీటి ఆవిరి చిన్న చిన్న నీటి బిందువులుగా ఘన పదార్థాల ఉపరితలంపై ఏర్పడతాయి. దీనినే తుషారం అంటారు.

2. <u>పొగమంచు</u> :

- గాలి పొరల ఉష్ణోగ్రత తుషారాంకం కన్నా తక్కువగా ఉన్నప్పుడు గాలిలోని నీటి ఆవిరి చిన్న చిన్న నీటి బిందువులుగా గాలిలో తేలియాడుతుంటే దానిని పొగమంచు అంటారు. ఇది భూమిని ఆనుకొని ఉన్న మేఘం.

3. <u>ఫ్రాస్ట్</u> :

- తుషారాంకం నీటి ఘనీభవన ఉష్ణోగ్రత కంటే తక్కువగా ఉన్నపుడు గాలిలోని నీటి ఆవిరి నీరుగా మారకుండా సరాసరి ఘనీభవించి చిన్న చిన్న మంచు స్ఫటికాలుగా గాలిలో తేలియాడుతూ ఉంటే దానిని ఫ్రాస్ట్

అంటారు.

4. మేఘాలు :

- ఉష్ణోగ్రత అధికంగా ఉన్నపుడు జలాశయాలలో నీరు భాష్పీభవనం చెంది వ్యాకోచం చెంది తేలికై పైకి పోతాయి. అక్కడ ఉన్న అల్పపీడనం వలన మరింతగా వ్యాకోచించి చల్లబడి నీటి బిందువుల సమూహంగా ఏర్పడును. ఇవి మరింతగా చల్లబడినపుడు వర్ష రూపంలో భూమిని చేరతాయి.

5. మంచు :

- తుషారాంకం నీటి ఘనీభవన ఉష్ణోగ్రత కంటే తక్కువగా ఉన్నపుడు నీటి ఆవిరి నీరుగా మారకుండా నరాసరి చిన్న చిన్న మంచు స్ఫటికాలుగా ఏర్పడతాయి. వీటి పరిమాణం ఎక్కువైనపుడు అది మంచుగా భూమిని చేరుతుంది.

నీటిలోని మలినాలు :

- ఇవి రెండు రకాలు. అవి . . .

    1) కరుగని మలినాలు

    2) కరిగే మలినాలు

1. కరుగని మలినాలు వేరు చేయడానికి ఉపయోగించే పద్ధతులు :

ఎ. తేర్చుట :

- నీటిని కదుపకుండా కొంత సమయం ఉంచి భారమైన కణాలు అడుగుకు చేరిన తర్వాత పాత్రను వేరొక పాత్రలోనికి పై ద్రావణాన్ని వంచుటను తేర్చుట అంటారు. తేర్చుట ప్రక్రియ త్వరగా జరుపుటకు పటిక పొడి, చిల్ల గింజల గంధం వాడతారు.

లోపాలు :

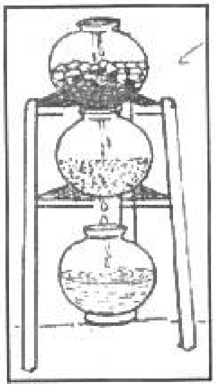
- ఎక్కువ సమయం పడుతుంది.
- పూర్తిగా మలినాలను వేరు చేయలేము (తేలియాడే కణాలు).
- కరగనిమలినాలను పూర్తిగానూ, త్వరగానూ వేరుచేయుటకు అనువైన పద్ధతి వడపోత.
- నీటిలోని మలినాల వలన వ్యాపించు వ్యాధులు కలరా, టైఫాయిడ్, కామెర్లు, రక్తవిరేచనాలు మొదలైనవి.

పానీయ పద్ధతి చికిత్స :

- వాంతులు, విరేచనాలు అధికంగా అయినపుడు రోగి శరీరంలోని నీరు బయటకు పోతుంది. దీని వలన నీరసించిపోతారు. కాచి చల్లార్చిన గ్లాసు నీటిలో చిటికెడు ఉప్పు, గరిటెడు పంచదార కలిపిన నీటిని రోగికి తరచుగా తాగించాలి (కొంచెం, కొంచెం). దీని వలన శరీరం నుండి పోయిన నీరు పూరించబడుతుంది. దీనినే పానీయ పద్ధతి చికిత్స అంటారు.
- బావి లోని నీరు సూక్ష్మజీవులు, దోమలు, వాటి లార్వాలను కలిగి ఉంటుంది. ఈ నీటిని కాచి చల్లార్చి

వడపోసి తాగాలి.

- మంచు ప్రదేశంలో ఆడే ఆట స్కీయింగ్ / స్కేటింగ్
- సురక్షితమైన నీరు కుళాయి నీరు
- స్వచ్ఛమైన నీరు వర్షపు నీరు



త్రాగు నీటిని శుభ్రపరచుట :

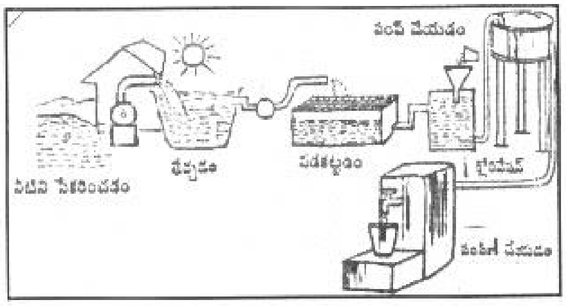
- త్రాగునీటిని శుభ్రపరచడానికి ఖర్చు లేని, తేలికైన పద్ధతి మూడు కుండల పద్ధతి.
- మొదటి కుండలోని పదార్థములు . . . .

సన్నని గులకరాయి - ఇది మట్టి కణాలను తేలియాడే ఆకులు, అలములను ఆపుతుంది.

కర్ర బొగ్గు పొడి -ఇది నీటిలో కరిగిన లవణాలను పీల్చుకుంటుంది.

- రెండవ కుండలోని పదార్థములు . . . .

సన్నని ఇసుక - ఇది సూక్ష్మజీవులను ఆపుతుంది.



- నీటిని శుభ్రపరచడానికి వాడు పరికరం వాటర్ ఫిల్టర్
- దీనిలో క్యాండిల్ పింగాణీ మట్టితో చేయబడి ఉంటుంది.
- ఇది కరుగని లవణాలను, సూక్ష్మజీవులను ఆపుతుంది.

రక్షిత మంచి నీటి పథకం లోని దశలు :

- ఇవి మూడు. అవి . . .

1) సేకరించుట
2) శుభ్రపరచుట
3) సరఫరా చేయుట

రక్షిత మంచి నీటి పథకం లోని అంశాలు :

- ఇవి ఆరు. అవి . . .

1. సేకరించుట :

- నదులు, కాలువలు, బోర్ల నుండి నీటిని సేకరిస్తారు. నీటిని ఒక ట్యాంకులో కొన్ని రోజుల పాటు నిల్వ చేస్తారు.

2. నిల్వ చేయుట :

- నీటిని నిల్వ చేయు ట్యాంకును సెటిలింగ్ (లేదా) సెడిమెంటేషన్ ట్యాంక్ అంటారు.

- దీనిలో కలుపు పదార్థం పటిక పొడి.
- భారవంతమైన కణాలు అడుగుకు చేరతాయి.
- దీనిలోని నీటిని వడపోత మడులలోనికి పంపిస్తారు.

3. <u>వడపోత మడులు</u> :

- దీనిలో ఉండే అంశాలు సన్నని గులకరాళ్ళు, మందమైన ఇసుక, అడుగున చీలికలు ఉంటాయి.
- గులకరాయి మట్టి కణాలను, తేలియాడే ఆకులను ఆపుతుంది.
- ఇసుక సూక్ష్మజీవులను ఆపుతుంది.
- వడపోత మడుల నుండి వచ్చిన నీటిని క్లోరినేషన్ ట్యాంక్‌లో ఉంచుతారు.

4. <u>క్లోరినేషన్ ట్యాంక్</u> :

- దీనిలో నీటికి బ్లీచింగ్ పౌడర్‌ను కలుపుతారు.
- దీని ఫార్ములా $CaOCl_2$.
- క్లోరిన్ అనే వాయువు సూక్ష్మజీవులను నాశనం చేస్తుంది.

5. <u>పంపింగ్</u> :

- క్లోరినేషన్ ట్యాంక్ నుండి వచ్చిన నీటిని విద్యుత్ మోటార్ సహాయంతో ఓవర్‌హెడ్ ట్యాంక్‌లోనికి పంపు చేస్తారు.

6. <u>పంపిణీ</u> :

- ఈ ట్యాంకుల నుండి వివిధ అవసరాలకు (పాఠశాలలు, ప్రభుత్వ కార్యాలయాలు, వైద్యశాలలు, గృహాలు) సరఫరా చేస్తారు.

<u>ఏరేషన్</u> :

- కొన్ని సందర్భాలలో నీటిని సూర్యునికి ఎదురుగా చిమ్మి సూర్యరశ్మి సహాయంతో సూక్ష్మజీవులను నాశనం చేస్తారు. దీనినే ఏరేషన్ అంటారు.
- గాలిలో ఉన్న నీటి ఆవిరిని ఆర్ద్రత అంటారు. దీనిని ప్రభావితం చేసే అంశం ఉష్ణోగ్రత.

<u>నీటి కాలుష్యం</u> :

- నీటిలో ఉండకూడని పదార్థాలు (పారిశ్రామిక రద్దులు, చెత్తా చెదారం, సూక్ష్మజీవులు, ఆల్గే మొదలైనవి) చేరి ఉండటాన్ని నీటి కాలుష్యం అంటారు.

<u>నీటి కాలుష్యానికి కారణాలు</u> :

1. <u>స్వాభావికమైనవి</u> :

- గ్రామీణ ప్రాంతాలలో చెఱువులలోని నీటిలో పశువులు కడుగటం, పాత్రలు కడగటం, బట్టలు ఉతకడం మొదలైన కారణాల వలన నీరు బురదగా మారి వ్యాధులను వ్యాపింపచేస్తుంది.

2. మానవ కల్పితాలు :

ఎ. పారిశ్రామికీకరణ :

- పరిశ్రమల నుండి వెలువడిన కొన్ని రసాయన పదార్థాలు, రేడియో ధార్మిక పదార్థాలు కలిసి ఉండుట వలన నీరు కాలుష్యానికి గురై అనేక వ్యాధులు కల్గిస్తుంది.
- మధురా నగరంలో ఉన్న నూనె శుద్ధి కర్మాగారం నుండి వెలువడుతున్న కాలుష్యానికి లోనై తాజ్‌మహల్ తన అందాన్ని కోల్పోతున్నది.

బి. అణు విద్యుత్ కేంద్రాలు :

- వీటి నుండి వెలువడే నీటి వలన మొక్కలు, జంతువులు నాశనం అవుతాయి.

సి. వ్యవసాయ పద్ధతులు :

- అధికంగా రసాయన ఎరువులు, పురుగు మందులు వాడటం వలన నీరు కాలుష్యానికి గురవుతుంది.

నీటి కాలుష్య నివారణా చర్యలు :

- చెరువులను శుద్ధి చేసిన నీటితో నింపాలి
- పరిశ్రమలు, భారీ యంత్రాల నుండి వదిలే నీటిని శుభ్రపరచు సాధనాలను ఉపయోగించి శుద్ధి చేసిన తర్వాతే వదలాలి.
- మూసి ఉన్న కాలువ వ్యవస్థలు ఏర్పాటుచేయాలి.
- నీటిలో ఉన్న కలుపు మొక్కలను తరచూ తొలగించాలి.
- పశువుల పేడను నీటిలో కలువనీయకుండా గోబర్ గ్యాస్ తయారీకి ఉపయోగించాలి
- చెత్తా చెదారం నీటిలో కలువనీయకుండా కంపోస్ట్ ఎరువుగా ఉపయోగించాలి.

35. సల్ఫర్ మరియు దాని సమ్మేళనాలు

H ఆది మానవుని కాలం నుండి సల్ఫర్‌ను మందులు మరియు ఇతర ప్రయోజనాలకు ఉపయోగిస్తున్నారు.

H సల్ఫర్ మూలకరూపం (భూగర్భం)లో లభించు ప్రాంతాలు : అమెరికా, జపాన్, సిసిలీ.

H సల్ఫర్ ధాతువులు భారతదేశంలో లభించు ప్రదేశాలు : బీహార్‌లోని షహాబాద్, కర్ణాటక, హిమాచల్‌ప్రదేశ్.

ధాతువు పేరు	ఫార్ములా
కాపర్ పైరటీస్	Cus
ఐరన్ పైరటీస్	Fes
గెలీనా	Pbs
సిన్నాబార్	Hgs
జింక్ సల్ఫైడ్	Zns

H సల్ఫర్ సంయోగా స్థితి (సల్ఫేట్ రూపం)లో సోడియం, మెగ్నీషియం, బేరియం, కాల్షియం మూలకాలతో కలసి లభిస్తుంది.

H సల్ఫర్ స్వల్పంగా ఉన్న పదార్థాలు : బొగ్గు, పెట్రోలియం.

H సల్ఫర్ స్వల్పంగా ఉన్న జీవ సంబంధ పదార్థాలు : ఉల్లి, వెల్లులి, గ్రుడ్డు, గొళ్ళు, మరియు వెంట్రుకలు.

H సల్ఫర్ సంగ్రహణ పద్ధతులు 2 అవి.

1. సిసిలీ పద్ధతి.
2. ఫ్రాష్ పద్ధతి.

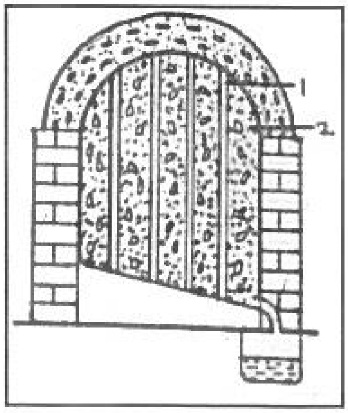
1. సిసిలీ పద్ధతి :

H భూగర్భ ఉపరితలంలో లభించు ధాతువుల నుండి సల్ఫర్‌ను సంగ్రహించుటకు ఈ పద్ధతి ఉపయోగిస్తారు.

H సల్ఫర్ ధాతువులో ఉన్న మలినాలు : మట్టి, సున్నపురాయి.

H ధాతువులో ఉన్న సల్ఫర్ పరిమాణం : 15–25% ధాతువును ద్రవీకరించి సల్ఫర్‌ను పొందుతారు.

H ఈ పద్ధతికి ఉపయోగించేది కాల్కరొని కొలిమి.



సల్ఫర్ ధాతువును కొలిమి ఏటవాలు ఉపరితలంపై అక్కడక్కడ గాలి కొరకు ఖాళీలు ఉంచి అమరుస్తారు. ధాతువును మండించిన కొంత మండి అధిక ఉష్ణాన్ని విడుదల చేస్తుంది. దీనివలన సల్ఫర్ కరిగి ఏటవాలు ఉపరితలం నుండి క్రిందికి జారి కర్ర తొట్టె లోనొకి చెరుతుంది. ఈ విధంగా లభ్యమైన సల్ఫర్‌ను సిసిలీ సల్ఫర్ అంటారు. ఈ విధానంలో 30% సల్ఫర్ మండించాడానికి ఉపయోగపడుతుంది.

సల్ఫర్ శుద్ధికరణ :

సిసిలీ పద్ధతిలో లభించిన సల్ఫర్‌లో మలనాలు ఉంటాయి. వీటిని తొలగించుటకు

పెద్ద ఇనుపతొట్టిలో సల్ఫర్‌ను వేడి చేస్తారు. సల్ఫర మరిగి ఏర్పడిన భాష్పాలను ఇటుకల గదులలోనికి పంపి నేలపై నున్న తొట్టెలలో సల్ఫర్‌ను సంగ్రహిస్తారు.

2. ఫ్రాష్ పద్ధతి :

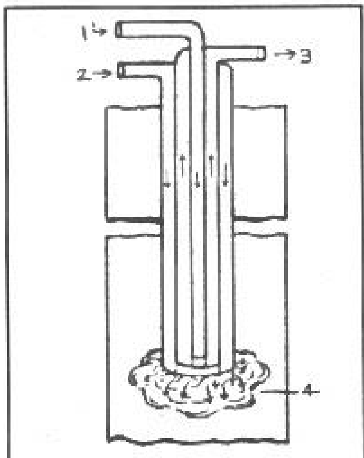
H అమెరికాలోని లూసియనాలో భూమికి సుమారు 500 అడగులు లోతున సల్ఫర్ మూలక స్థితిలో లభ్యమగును. ఇక్కడ ఫ్రాష్ పద్ధతిని ఉపయోగించి సల్ఫర్‌ని బయటకు తీస్తారు.

H ఈ విధానంలో 152 mm, 76 mm, 25 mm వ్యాసాలుగల ఏక కేంద్ర గొట్టలు ఉంటాయి. వీటిని భూమిలోపల సల్ఫర్ నిక్షేపాల వరకు రంధ్రాలు చేసి పంపిస్తారు.

H వెలుపలి గొట్టం నుండి $250^{\circ}C$ వరకు అత్యుష్ణము చేయబడిన నీటిని, పంపిస్తారు. వేడిమికి సల్ఫర్ కరుగుతుంది.

H అన్నింటికంటె లొపలి గొట్టం ద్వారా 35 ఎట్మాస్ఫియర్లకు సంపీడనం చేసిన వేడిగాలిని పంపిస్తారు.

H సల్ఫర్ ద్రవం, నీరు వేడిగాలుల కలయిక వల్ల అల్ప సాంద్రతగల నురగ ఏర్పడి మధ్య గొట్టం ద్వారా బయటకు వస్తుంది. ఈ విధంగా ఎ మల్షన్ రూపంలో లభ్యమైన సల్ఫర్‌ని కర్ర తొట్టెలలో ఘనీభవిస్తారు.



పటం 6.2 లూసియానా పద్ధతిలో సల్ఫరు సంగ్రహణము

H ఈ పద్ధతిలో లభ్యమైన సల్ఫర్ 99.5% స్వచ్ఛమైనది.

సల్ఫర్ రూపాంతరాలు :

H మూలకము ఒక ప్రావస్థలో రెండు లేదా అంతకంటె ఎక్కువ రూపాలలో ఉండటాన్ని రూపాంతరము అంటారు.

H సల్ఫర్ అనేక రూపాంతరాలను ప్రదర్శిస్తుంది.

H రూపాంతరాల రసాయన ధర్మాలు ఒక విధంగాను, భౌతిక ధర్మాలు వేరుగాను ఉంటాయి. కారణం అణు నిర్మాణాలలో తేడా ఉండాటం.

H సల్ఫర్ రూపాంతరాలలో ముఖ్యమైనవి మూడు అవి.

1. రాంబిక్ సల్ఫర్ లేదా ఆల్ఫా లేదా అష్టముఖ సల్ఫర్.
2. మోనొక్లినిక్ సల్ఫర్ లేదా బీటా లేదా ప్రిస్మా టిక్ సల్ఫర్.
3. ప్లాస్టిక్ సల్ఫర్.

భౌతిక ధర్మాలు :

H సల్ఫర్‌కు రుచి, వాసన ఉండదు. ఉష్ణ, విద్యుత్ వాహకం కాదు.

సం.	భౌతికధర్మం	రాంబిక సల్ఫర్	మోనొక్లినిక్ సల్ఫర్	ప్లాస్టిక్ సల్ఫర్
1.	భౌతిక స్థితి	పసుపు రంగుగల స్ఫటిక ఘనం	మైనపు రంగుగల పారదర్శకమైన స్ఫటిక ఘనం	బ్రౌన్ రంగుగల ఘనం
2.	ద్రవీభవన స్థానం	$112.8^{\circ}c$	$119^{\circ}c$	-
3.	సాపేక్ష సాంద్రత	2.06	1.96	1.95
4.	నీటిలో ద్రావణీయత	కరగదు	కరగదు	కరగదు
5.	కార్బన్‌డై సల్ఫైడ్‌లో ద్రావణీయత	కరుగును	కరుగును	కరగదు
6.	స్థిరత్వము	అత్యంత స్థిరమైనది	అస్థిరమైనది	అస్థిరమైనది
7.	అణు నిర్మాణం	S_8 వలయులాంటాయి	S_8 వలయులుంటాయి	S_8 గొలుసులుంటాయి.

సల్ఫర్ (రాంబిక్) $\xrightarrow{96^{\circ}c \text{ కంటే ఎక్కువ}}$ సల్ఫర్ (మోనొక్లినిక్)

సల్ఫర్ (మోనొక్లినిక్) $\xrightarrow{96^{\circ}c \text{ కంటే తక్కువ}}$ సల్ఫర్ (రాంబిక్)

H $96^{\circ}C$ ను సల్ఫర్ పరివర్తన ఉష్ణోగ్రత అంటారు.

H $96^{\circ}C$ వద్ద రెండు (రాంబిక్, మోకొక్లినిక్) రూపాలు ఉంటాయి.

సల్ఫర్‌పై వేడిమి చర్య :

రాంబిక్ సల్ఫర్ (ఘనం, S8) $\xrightarrow{96^{\circ}c}$ మోనొక్లినిక్ సల్ఫర్ (ఘనం, S8) $\xrightarrow{119^{\circ}c}$ పసపురంగు గల పలుచని ద్రవము $\xrightarrow{160^{\circ}c}$ చిక్కని ద్రవం

చిక్కని ద్రవం → చల్లని నీటిలో పోస్తే → ప్లాస్టిక్ సల్ఫర్

చిక్కని ద్రవం $\xrightarrow{230^{\circ}c}$ పలుచని ద్రవం $\xrightarrow{444^{\circ}c}$ Flower of Sulphur (ఘనం)

(భాష్పీభవన చెంది, ఉత్పతనం చెందును)

రసాయన ధర్మాలు :

1. ఆక్సిజన్‌తో చర్య :

సల్ఫర్‌ను గాలిలో మండించిన సల్ఫర్‌డై ఆక్సైడ్ స్వల్ప పరిమాణంలో సల్ఫర్ ట్రై ఆక్సైడ్ ఏర్పడును.

$S + 0_2 \longrightarrow So_2$ ($K_2 cr_2 07$ లో ముంచిన వడపోత కాగితంను ఆకుపచ్చగా మారుస్తుంది)

$2S + 30_2 \longrightarrow 2S0_3$

2. హైడ్రోజన్ చర్య :

$H_2 + S \longrightarrow H_2S$ (లెడ్ ఎసిటెట్‌లో ముంచిన వడపోత కాగితంపై నల్ల మ్చను ఏర్పరచును)

3. లోహాలతో చర్య :

i) పాదరసంతో చర్య :

$$Hg + S \longrightarrow HgS$$ (చర్మ వ్యాధుల నివారణకు ఉపయోగిస్తారు)

(నలుపు)

ii) జింకుతో చర్య :

జింక్, సల్ఫర్‌ల మిశ్రమాన్ని చీకటిలో నెమ్మదిగా వేడి చేసిన ఆకుపచ్చరంగు మంటతో మండి తెల్లటి జింక్ సల్ఫైడ్ ఏర్పడును.

$$Zn + S \longrightarrow ZnS$$

(తెలుపు)

iii) కాపర్‌తో చర్య :

$$Cu + S \longrightarrow CuS$$

(నలుపు)

సల్ఫర్ లోహాల చర్య జరిపి లోహ సల్ఫైడ్‌లను ఏర్పరచును.

ఈ చర్యలు ఉష్ణ మోచక చర్యలు.

సల్ఫర్ ఉపయోగాలు :

- SO_2, H_2SO_4, CS_2, కాల్షియం సల్ఫైడ్ తయారీలో
- అగ్గిపెట్టెల పరిశ్రమలో
- టపాకాయలు, గన్‌పౌడర్ (సల్ఫర్ + బొగ్గుపొడి + పొటాషియం నైట్రేట్) తయారీలో.
- రబ్బరు వల్కనీ కరణములో
- Antiseptic మలాముల తయారీ సల్ఫర్ మరియు కొన్ని సల్ఫైడ్ (Hgs)లను చర్మ వ్యాధుల చికిత్సకు ఉపయోగిస్తారు. కొన్ని సల్ఫర్ సమ్మేళనాలను ఆయుర్వేదము మరియు అల్లోపతి ఔషధాలుగా విస్తృతంగా ఉపయోగిస్తారు.
- సల్ఫర్ మరియు కొన్ని సల్ఫర్ సమ్మేళనాలను కీటక నాశనులుగా ఉపయోగిస్తారు.

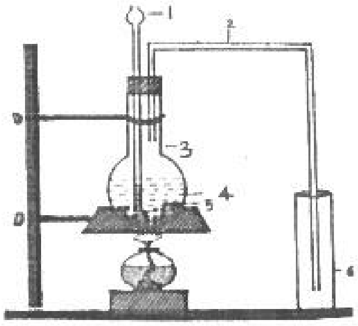
నష్టం :

ఇంధనాలలో ఉండే సల్ఫర్ మండి సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్‌నే ఏర్పరచును. ఇది వాతావరణంలోని నీటితో కలసి సల్ఫ్యూరస్ మరియు సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాలుగా మార్చును. ఇవి తాజ్‌మహల్ లాంటి పాలరాతి కట్టడాలకు హాని చేస్తాయి.

సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్

- అగ్ని పర్వతాల నుండి వెలువడు వాయువులలో మరియు బొగ్గును ఉపయోగించు పరిశ్రమల నుండి వెలువడు వాయువులలో సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ స్వల్ప పరిణామంలో ఉండును.
- SO_2ను పీల్చుటవల్ల శ్వాస సంబంధిత వ్యాధులు సంక్రమిస్తాయి. మరియు చారిత్రాత్మక కట్టడాలకు నష్టం వాటిల్లుతుంది.

సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్ తయారీ :



పటం 6.7 సల్ఫరు డై ఆక్సైడ్ తయారీ

1. సల్ఫర్‌ను గాలి లేదా o_2తో మండించి,

$$S + o_2 \longrightarrow So_2 \uparrow$$

2. కొన్ని లోహ సల్ఫైడ్‌లను గాలిలోగాని ఆక్సిజన్‌లోగాని మండించి

$$2Zns + 3O_2 \uparrow \longrightarrow 2Zno + 2So_2 \uparrow$$

$$2Cus + 3O_2 \uparrow \longrightarrow 2cuo + 2So_2 \uparrow$$

ప్రయోగశాలలో So_2 తయారీ :

1. రాగి ముక్కలపై గాఢ $H_2 So_4$తో వేడిచేసి

$$Cu + 2H_2So_4 \longrightarrow CuSo_4 + 2H_2o + So_2 \uparrow$$

భౌతిక ధర్మాలు :

1. రంగులేని, ఊపిరి ఆడనీయని, విషపూరిత వాయువు.
2. గాలికంటే 2 1/2 రెట్లు బరువైనది.
3. నీటిలో ఎక్కువగా కరుగుతుంది. ఆమ్ల స్వభావం ప్రవర్తిస్తుంది.
4. దహన శీలి, దహన దోహద కారి కాదు.

రసాయన ధర్మాలు :

i. లోహాలతో చర్య :

లోహ సల్ఫైడ్‌లను ఏర్పరుస్తుంది.

$$3\ Mg + So_2 \longrightarrow Mgs + 2\ Mgo$$

ఈ చర్యలో So_2 - ఆక్సీకరణి, Mg - క్షయ కరణిగాని పనిచేస్తాయి.

ii. ఆక్సిజన్‌తో సంకలన చర్య :

$$2So_2 + O_2 \uparrow \xrightarrow[400-500^oc]{Pt} 2S0_3$$

iii. నీటితో చర్య :

ఆమ్ల ప్రవర్తన

$$So_2 + H_2o \longrightarrow H_2 So_3$$

iv. క్షయకరణ చర్య :

తేమ సమక్షంలో క్రమకరణిగా పనిచేయును.

$$So_2 + 2H_2o \longrightarrow H_2 So_4 + 2\ [H]$$

v. విరంజన చర్య :

తేమ సమక్షంలో వృక్ష, జంతు సంబంధ పదార్థాల రంగును పోగొట్టును

$$So_2 + 2H_2o \longrightarrow H_2 So4 + 2\ [H]$$

2 [H] + రంగుగల పదార్థము + క్షయకరణం $\longrightarrow$ రంగులేని పదార్థం

విరంజనం కావించబడ్డ పదార్థం + గాలిలోని ఆక్సిజన్ $\longrightarrow$ రంగుగల పదార్థం

ఈ విరంజన చర్య తాత్కాలికమైనది.

సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం

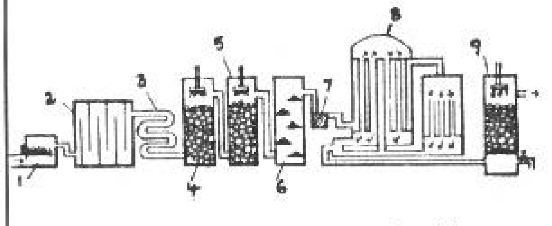
H రసాయనల రాజు H_2So_4

H దీనిని రెండు పద్ధతులలో తయారుచేస్తారు. అవి

1. స్పర్శ విధానం, 2. లెడ్ ఛాంబర్ విధానం.

1. స్పర్శ విధానము :

సల్ఫర్‌ను లేదా ఐరన్ పైరెట్ (పెరన్ సల్ఫైడ్)లను మండించి So_2ను తయారుచేస్తారు. దీనిలోని ఆర్సినిక్ మలనాలు తొలగించుటకు "ఆర్సినిక్ మలనాల శోషణ గది" గుండా పంపుతారు. బయటకు వచ్చిన So_2ను o_2తో కలిపి V_2o5 ఉత్ప్రేరకం మీదు $400-500^0c$ వద్ద పంపిన So_3 ఏర్పడును.



పటం 6.9 H_2SO_4 - తయారి - స్పర్శా విధానము

$$S + o_2 \longrightarrow So_2$$

$$2\,SO_2 + o_2 \uparrow \xrightarrow[400\text{-}500^0c]{V_2o_5} 2\,So3 \uparrow$$

ఈ విధంగా ఏర్పడిన ను గాఢ H_2So4తో కరిగించిన డై సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం ఏర్పడును. దీనిని నీటిలో విలీనం చేస్తే H_2So4 వస్తుంది

$$So_3 + H_2So_4 \longrightarrow H_2S_2o_7 \text{(ఓలియం)}$$

$H_2S_2o_7 + H_2o \longrightarrow 2H_2So_4$. ఇది శుద్ధమైనది మరియు గాఢమైనది.

భౌతిక ధర్మాలు :

H రంగు వాసన లేని నూనె వంటి ద్రవము.

H H_2So_4 ను మరిగించిన తెల్లని దట్టమైన So_3 పొగలు ఏర్పడును

$$H_2So_4 \xrightarrow{\text{మరిగిన}} H_2o + So_3$$

H సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం నీళ్ళలో అన్ని పాళ్ళలోను కరుగును

గాఢసల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లంలోనికి నీరు పోయరాదు.

నీటిలోకి ఆమ్లాన్ని చుక్కలు చుక్కలుగా కలిపి విలినం చేయాలి.

రసాయన ధర్మాలు :

i. క్షారాలు మరియు క్షార ఆక్సైడ్‌లతో చర్య :

$$2\,NaoH + H_2So_4 \longrightarrow Na_2So_4 + 2\,H_20$$

$$Cuo + H_2So_4 \longrightarrow CuSo_4 + H_20$$

ii. లోహాలతో చర్య :

Mg, Zn, Fe లాంటి వాటితో H_2So_4 చర్య జరిపి H_2ని ఏర్పరచును

$$Zn + H_2So_4 \longrightarrow Zn\,So_4 + H_2 \uparrow$$

Cu, Pb లోహాలతో చర్యజరిపి So_2 లోహ సల్ఫేట్, నీరులను ఏర్పరచును.

$$Cuo + 2H_2So_4 \longrightarrow CuSo_4 + 2H_20 + So2 \uparrow$$

Au, Pt లు H_2So_4తో చర్యనొందవు.

iii. లోహలవణాలతో చర్య :

(a). క్లొరైడ్‌లతో చర్య జరిపి Hcl ను ఏర్పరచును.

$Nacl + H_2 So_4 \longrightarrow NaH\ So_4 + Hcl \uparrow$

(b). నైట్రేట్‌లతో చర్య జరిపి HNo3ను ఏర్పరచును

$KN0_3 + H_2 So_4 \longrightarrow KHSo_4 + H\ No3$

(c). సల్ఫైడ్‌లతో చర్య జరిపి H_2Sను ఏర్పరచును.

$Pbs + H_2 So_4 \longrightarrow Pbso_4 + H_2S \uparrow$

(d). సల్ఫైట్‌తో చర్య పొంది So_2 లేదా సల్ఫ్యూరస్ ఆమ్లాన్ని ఏర్పరచును.

$Na_2 So_3 + H_2 So_4 \longrightarrow Na_2 So_4 + H_2o + So_2$

(e). కార్బొనెట్‌లతో చర్యనొంది Co_2 ఏర్పరచును.

$Na_2 Co_3 + H_2 So_4 \longrightarrow Na_2 So_4 + H_2o + Co_2 \uparrow$

Iv. ఆక్సీకరణ చర్యలు :

$H_2 S0_4 \longrightarrow H_2o + So \uparrow + (O) \uparrow$

ఈ ఆక్సిజన్ చర్యలలో పాల్గొను C,S లను వాటి ఆక్సైడ్‌లుగా మార్చును.

$C + 2H_2 S0_4 \longrightarrow 2H_2o + 2So_2 \uparrow + C0_2 \uparrow$

$S + 2H_2 S0_4 \longrightarrow 2H_2o + 3So_2 \uparrow$

v. నిర్జలీకరణ చర్యలు :

$Cu\ So_4\ 5H_20 + H_2\ S0_4 \rightarrow Cu\ So_4 + H_2\ So_4 + 5\ H_20$

నీలం రంగులేదు

$(C_6 H_{10} 0_5)_n + H_2\ S0_4 \rightarrow 6C + H_2\ So_4 + 5\ H_20$

నల్లని పదార్థం

$C_{12} H_{12} o_{11} + H_2\ So_4 \rightarrow 12C + H_2\ So_4 + 11\ H_20$

స్పాంజి లాంటి నల్లని పదార్థం

ఉపయోగాలు :

1. ఎరువులు తయారిలో
2. డిటర్జంట్స్ తయారీలో
3. ప్రేలుడు పదార్థాల తయారీలో
4. బ్యాటరీలను నిల్వచేయుటకు ఉపయోగిస్తారు

హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్

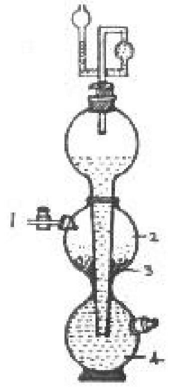
- ప్రకృతిలో అగ్ని పర్వాతాలో, కొన్ని నీటి ఊటలతో, బొగ్గును ఉపయోగించు పరిశ్రమలున్న పరిసర ప్రాంతాలలో ఈ వాయువు ఉంటుంది.

ప్రయోగశాలలో H_2S తయారీ :

- H_2S తయారీకి ఉపయోగించు పరికరం కిప్పు పరికరం.
- ప్రయోగశాలలో ఫెర్రస్ సల్ఫైడ్‌ను Hclతో చర్యనొందించి H_2S తయారు చేస్తారు.

$$Fes + 2Hcl \rightarrow Fecl_2 + H_2S \uparrow$$

- కిప్పు పరికరం ఉపయోగించుటవల్ల పొదుపుగాను, అవసరమైనపుడు H_2Sను పొందవచ్చు.



పటం 6.10 కిప్పు పరికరమునుపయోగించి హైడ్రోజన్ సల్ఫైడ్‌ను తయారుచేయుట

భౌతిక ధర్మాలు :

1. రంగులేని, కుళ్ళిన కోడిగ్రుడ్ల వాసనగల విష వాయువు.
2. గాలి కంటే బరువైనది. అందువలన ఊర్ధ్వముఖ స్థానచలనం వల్ల గ్రహించవచ్చు.
3. 1ml నీటిలో 3ml H_2S కరుగుతుంది. దీనికి ఆర్లా స్వభావం వుంది.

రసాయన ధర్మాలు :

I. ఆక్సిజన్‌తో చర్య :

$$2H_2S + o_2 \rightarrow 2H_20 + S$$

ii. క్లోరిన్‌తో చర్య :

$$H_2S + Cl \rightarrow 2Hcl + S.$$

iii. క్షయకరణిగ చర్య :

$$2KMno_4 + 3H_2So_4 + H_25 \rightarrow K_2S0_4 + 2MnSo_4 + 8H_20 + 5S$$

KMno4 రంగు విపర్ణం అవుతుంది.

iv. లోహ లవణ ద్రవణాలతో చర్య :

$$Pb(No_3)_2 + H_2S \rightarrow PbS \downarrow + 2HNo_3$$
(నల్లని)

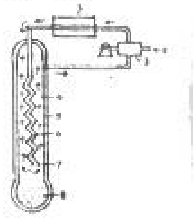
$$CuSo_4 + H_2S \rightarrow CuS \downarrow + 2H_2So_4$$
(నల్లని)

$$ZnSo_4 + H_2S \rightarrow ZnS \downarrow + 2H_2So_4$$
(తెల్లని)

36. నైట్రోజన్ మరియు దాని సమ్మేళనాలు

- నైట్రోజన్ గాలిలో 3/4వ వంతు భారశాతంగాను, 4/5వ వంతు ఘనపరిమాణం శాతంగాను లభించును.
- ప్రకృతిలో నైట్రోజన్ సమ్మేళన రూపంలో లభిస్తుంది.

  Ex : KNo_3, $Na\ No_3$, $NH_4\ No_3$, యూరియ మొదలగునవి
- మొక్కల జంతువుల కణజాలలో ముఖ్యమైన మూలకం :



పటం 7.1 గాలి ద్రవీకరణము
1. [illegible] 2. [illegible] 3. [illegible]

<u>గాలి నుండి N_2 తయారీ :</u>

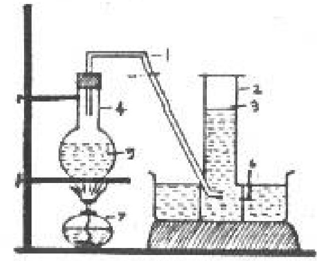
- Co_2 రహిత గాలిని ద్రవీకరించి అంశిక స్వేదనము ద్వారా తయారుచేస్తారు.
- వాయువులను పీడనానికి గురిచేసి వ్యాకొచింపచేసి చల్లబరిచే విధానాన్ని "జౌల్ థామ్సన్ ప్రభావం" అంటారు.
- ద్రవీకరించిన గాలిలో ముఖ్యముగా N_2, O_2లు ఉంటాయి. మెల్లగా వేడిచేస్తే మొదట N_2 (b:p = -196°c) వాయువు వెలువడును O_2 మిగిలిపోవును. O_2 (b:p = -183°c)

<u>ప్రయోగశాలలో నైట్రోజన్ తయారీ :</u>

- సొడియం నైట్రేట్ మరియు అమ్మోనియం క్లోరైడ్‌ల మిశ్రమాన్ని వేడిచేసి ప్రయోగశాలలో N_2 తయారుచేస్తారు

$$Na\,No_2 + NH_4cl \rightarrow NH_4\,No_2 + Nacl$$

$$NH_4\,No_2 \rightarrow N_2 + 2H_2O$$



పటం 7.2 ప్రయోగశాలలో నైట్రోజన్ తయారీ
1. వాహకనాళము 2. వాయుజాడి 3. నైట్రోజన్ వాయువు 4. గుండ్రని అడుగుల ఫ్లాస్కు 5. $NaNO_2 + NH_4Cl$ 6. సచ్ఛిద్ర పీఠము 7. సారాదీపము

<u>సంగ్రహించు విధానం :</u>

- నీటి అధోముఖ స్థాన చలనం ద్వారా N_2ను సంగ్రహిస్తారు.

<u>భౌతిక ధర్మాలు :</u>

1. రంగు, రుచి, వాసన లేని వాయువు.
2. గాలికంటే తేలికైనది.
3. H_2Oతో కొద్దిగా కరుగును.
4. విషవాయువు కాదు. కాని N_2 వాతావరణంలో జీవులు జీవించలేవు. కారణం O_2 తగినంతగా అందదు.
5. ఘనీభవన స్థానం : −210.5°C
6. దహనశీలి, దహన దొహద కారి కాదు.
7. చర్యశీలత లేని వాయువు.

<u>రసాయన ధర్మాలు :</u>

i. లోహాలతో చర్య :

$$3\,Mg + N_2 \rightarrow Mg_3N_2$$

$$2\,Al + N_2 \rightarrow 2\,AlN.$$

ii. అలోహాలతో చర్య :

హేబర్ పద్ధతి : N_2, H_2తో 500°C, 200 ఎట్మాస్ఫియర్‌ల పీడనం వద్ద ఇనుము ఉత్ప్రేరకముగా మాలబినం ఉత్తేజకంగా ఉన్నపుడు చర్య జరిపి NH_3ను ఏర్పరచును.

$N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

3000^0C వద్ద N_2, O_2తో చర్య జరిపి NOను ఏర్పరుస్తుంది.

$N_2 + O_2 \xrightarrow{3000^0C} 2No$

$2No + O_2 \rightarrow 2No_2$

$2No_2 + H_2O \rightarrow HNo_2 + HNo_3$

ఉపయోగాలు :

H హేబరు పద్ధతిలో NH_3 తయారీలో,

H అమ్మోనియం సల్ఫేట్, అమ్మోనియం నైట్రేట్, కాల్షియం నైట్రేట్, యూరియా వంటి ఎరువుల తయారీలో,

H Na No_3, KNo_3, నైట్రోగ్లిసరిన్, T.N.T (నైట్రోటొలీన్) వంటి ప్రేలుడు పదార్థాల తయారీలో,

H HNo_3 తయారీలో,

H అల్ప ఉష్ణోగ్రత వద్ద జరిపే కొన్ని చర్యలకు ద్రవ N_2 శీతలీకరణిగా ఉపయోగిస్తారు.

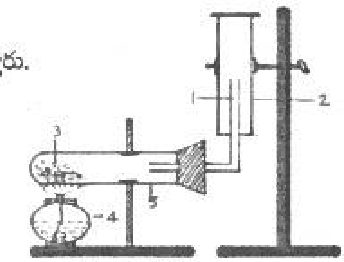
H గాలి, O_2, నీటితేమ మొదలగు పదార్థాలు అడ్డుపడే కొన్ని ప్రత్యేక చర్యలను N_2 వాతావరణంలో జరుపుతారు.

అమ్మోనియా

ప్రయోగశాలలో NH_3 తయారీ :

H అమ్మోనియం క్లోరైడ్‌పై పొడిసున్నము చర్య ద్వారా NH_3 తయారు చేస్తారు.

$$2\,NH_4cl + Cao \rightarrow Cacl_2 + H_20 + 2\,NH_3$$



పటం 7.3(a)

ప్రయోగశాలలో అమ్మోనియా తయారీ

1. వాహక నాళము 2. వాయుజాడీ

3. NH_4Cl + CaO 4. సారా దీపము 5. పరీక్షనాళిక

సంగ్రహించు విధానం :

H గాలి అధోముఖ స్థాన చలనము ద్వారా.

భౌతిక ధర్మాలు :

1. రంగులేని ప్రత్యేక వాసనగల వాయువు.
2. ఎక్కువ NH_3ను పీల్చిన కాలేయము, కండ్లకు నష్టం కలుగుతుంది.
3. గాలి కంటే తెలికైనది.
4. H_2o లో ఎక్కువగా కరుగుతుంది.
5. ద్రవీభవనస్థానం -33.4^0C (తెల్లనిస్ఫటికాలు), ఘనీభవనస్థానం -78^0C
6. దహనశీలి, దహన దోహదకారి కాదు.

రసాయన ధర్మాలు :

1. $NH_3 + Hcl \rightarrow NH_4\,cl$ (తెల్లని దట్టమైన పొగలు)

2. $2\,NH_3 + H_2 \rightarrow So4\,(NH_4)_2\,So_4$

3. $4\,NH_3 + 5o_2 \rightarrow 6\,H_20 + 4No$

$2No + o_2 \rightarrow 2No_2$

$2No_2 + H_2o \rightarrow H\,No_2 + H\,No_3$

4. $3 CuO + 2 NH_3 \rightarrow Cu + N_2 + 3 H_2O$

NH$_3$ ఆక్సీకరణం పొంది N$_2$ను ఏర్పరిచింది.

5. అధిక క్లోరిన్‌తో NH$_3$ చర్య పొంది NCl$_3$ ప్రేలుడు పదార్థాని ఏర్పరుస్తుంది.

$NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow NCl_3 + 3 HCl$

అధిక అమ్మోనియాతో క్లొరిన్ చర్య జరిపి NH4clను ఏర్పరుచును.

$6NH_3 + 3Cl_2 \rightarrow 6 NH_4Cl + N_2$

6. $NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4OH$

NH$_4$oH లోహ లవణాలతో కలసి లోహ హైడ్రాక్సైడ్‌లను ఏర్పరుస్తుంది.

$FeCl_3 + 3 NH_4OH \rightarrow 3 NH_4Cl + Fe(OH)_3$

(జేగురు రంగు)

$Al_2(SO_4)_3 + 6 NH_4OH \rightarrow 2Al(OH)_3 + 3 (NH_4)_2 SO_4$

(తెల్లటి జీగురు వంటి)

Fe(oH)$_3$, Al(oH)$_3$లు అధిక అమ్మోనియంలో కరుగును.

కొన్ని లోహ హైడ్రాక్సైడ్‌లు అధిక NH$_4$oHతో కరిగి వాటి అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్‌లు ఏర్పడతాయి.

$CuSO_4 + 2 NH_4OH \rightarrow (NH_4)_2 SO_4 + Cu(OH)_2$

$Cu(OH)_2 + 4 NH_4OH \rightarrow Cu(NH_3)_2(OH)_2 + 4H_2O$

క్యుప్రమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్

$ZnSO_4 + 2 NH_4OH \rightarrow (NH_4)_2 SO_4 + Zn(OH)_2$

$Zn(OH)_2 + 4 NH_4OH \rightarrow Zn(NH_3)_2(OH)_2 + 4H_2O$

జింక్ అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్

7. 848^{0}C వరకు వేడిచేసిన Na, K లతో NH$_3$ చర్యపొంది లోహం మైడ్‌లు, H$_2$ను ఏర్పరచును.

$2 Na + 2 NH_3 \rightarrow 2 NaNH_2 + H_2$

సొడమైడ్

$2 K + 2 NH_3 \rightarrow 2 KNH_2 + H_2$

పొటాషియం ఎమైడ్

ఉపయోగాలు :

H మంచు, H No$_3$ తయారీలో

H యూరియా, అమ్మోనియం సల్ఫేట్, అమ్మోనియం పాస్ఫేట్ వంటి ఎరువుల తయారిలోను.

H Na$_2$ Co$_3$, NaHCo$_3$ తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

H NH$_3$ ఒక మంచి ద్రావణి.

అమ్మోనియం లవణాలు :

H NH$_4$oH క్షార స్వభావం కలది. ఇది Hcl, H No$_3$, H$_2$ So$_4$, H$_3$ Po$_4$ వంటి ఆమ్లాలతో చర్య పొంది సంబంధిత లవణాలను ఏర్పరచును.

NH_4cl (అమ్మోనియం క్లోరైడ్) :

తయారీ :

$NH_4oH + Hcl \rightarrow NH_4cl + H_2O$

ఉపయోగాలు :

- H సోల్డరింగ్ నందు
- H లెక్లాంచిఘటము, నిర్జలఘటములో విద్యుత్ విశ్లేష్యంగా,
- H అద్దకము పరిశ్రమలలో వస్త్రముపై అచ్చు వేయుటకు,
- H మందుల తయారీలోను, ప్రయోగశాలలోను ఉపయోగపడును.

అమ్మోనియం సల్ఫేటు :

- H $(NH_4)_2So_4$, లెడ్‌పూత గల తొట్టిలోగల 60% గాఢ H_2So_4 లోకి NH_3 వాయువు పంపి తయారు చేస్తారు.

$$2NH_3 + H_2So_4 \rightarrow (NH_4)_2So_4$$

- H సింద్రి ఎరువుల కర్మగారంలోను, ట్రావెంకూర్ ఎరువులు, రసాయనాల పరిశ్రమ (FACT : Fertilizers and Chemicals, Travancore) లోను $(NH_4)_2So_4$ తయారు చేస్తారు.
- H హేబర్ పద్ధతిలో తయారైన NH_3ను Co_2గా నీటిలోకి పంపిన అమ్మోనియం కార్బొనేట్ ఏర్పడును. దీనికి జిప్సం కలిపినచో $(NH_4)_2So_4$, $Ca\,Co_3$ ఏర్పడును. వడపోసి $Ca\,Co_3$ను తొలగించి ద్రావణాన్ని గాఢ పరచిన $(NH_4)_2So_4$ స్ఫటికాలు లభించును

$$2NH_3 + Co_2 + H_2o \rightarrow (NH_4)_2Co_3$$

$$(NH_4)_2Co_3 + \underset{\text{జిప్సమ్}}{CaSo_4} \rightarrow CaCo_3 + (NH_4)_2So_4$$

ఉపయోగాలు :

- H $(NH_4)_2So_4$ ను ఎరువుగా
- H అమ్మోనియం నైట్రేట్ వంటి ఇతర లవణాల తయారీకి ఉపయోగిస్తారు.

అమ్మోనియం నైట్రేట్ (NH_4NO_3) :

$$NH_4oH + HNo_3 \rightarrow NH_4No_3 + H_2o \text{ (or)}$$

$$(NH_4)_2So_4 + 2NaNo_3 \rightarrow Na_2So_4 + 2NH_4NO_3$$

ఉపయోగాలు :

- H అమ్మోనియం నైట్రేట్ ఎరువుగా ఉపయోగపడును.
- H దీన్ని అమ్మోటాల్ (NH_4NO_3 + 20% T.N.T), అమ్మోనాల్ (NH_4NO_3 + Alపొడి) వంటి ప్రేలుడు పదర్థాల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.
- H నైట్రస్ ఆక్సైడ్ తయారీలో కూడా ఉపయోగిస్తారు.

అమ్మోనియం ఫాస్ఫేట్‌లు :

H NH_3, H_3Po4తో 3 రకాల ఫాస్ఫేట్‌లను ఏర్పరచును.

$NH_3 + H_3Po4 \rightarrow NH_4H_2Po4$ (MAP)

$2NH_3 + H_3Po4 \rightarrow (NH4)_2HPo4$ (DAP)

$3NH_3 + H_3Po4 \rightarrow (NH4)_3Po4$ (అమ్మోనియం ఫాస్ఫేట్)

ఉపయోగాలు :

H అమ్మోనియం ఫాస్ఫేట్‌లన్నీ మంచి ఎరువులు.

కాల్షియం అమ్మోనియం నైట్రేట్ :

H ఇది మన దేశంలో నంగల్ వద్దగల ఎరువుల కర్మాగారములో తయారుచేస్తారు.

H ఇది కాల్షియం కార్బొనేట్, అమ్మోనియం నైట్రేట్‌ల మిశ్రమము.

H పొడి చేసిన కాల్షియం కార్బొనేటును, అమ్మోనియం నైట్రేట్‌తో కలిపి బాగా నూరి పరిపూర్ణ మిశ్రమాన్ని తయారుచేస్తారు. మిశ్రమాన్ని ఎండబెట్టి గుళికలు తయారుచేస్తారు. ఇవి ఊదారంగులో ఉంటాయి. ఈ గుళికలు ఎరువుగా ఉపయోగపడును.

నత్రికామ్లము

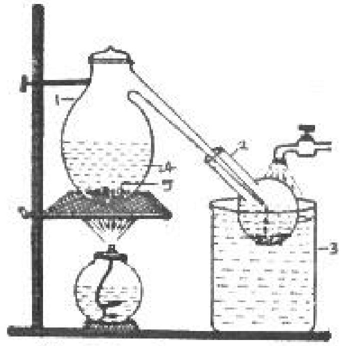
ప్రయోగశాలలో తయారీ :

H తయారీకి ఉపయోగించే పరికరం : రిటార్టు.

$KNO_3 + H_2So_4 \rightarrow HNO_3 + KHSo_4$

భౌతిక ధర్మాలు :

1. రంగులేని ఘాటైన వాసనగల ఆవిరులను వెలువరించే ద్రవము. NO_2 కరిగి ఉండుటవలన పసుపుపచ్చ రంగులో కనిపిస్తుంది.
2. వస్తువులను నశింప చేస్తుంది. చర్మంపై పడిన గాయాలను కలిగిస్తుంది.
3. దీని సాంద్రత 1.54 గ్రా/మి.లీ.



పటం 7.7 నత్రికామ్లము తయారీ
(1) రిటార్టు కుప్పె (2) గాజు కుప్పె
(3) చల్లని నీరు (4) సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లము
(5) పొటాషియం నైట్రేట్

రసాయన ధర్మాలు :

I. క్షారాలతో చర్య :

$HNO_3 + NaoH \rightarrow NaNo_3 + H_2o$

$Ca(oH)_2 + 2HNo_3 \rightarrow Ca(No_3)_2 + 2H_2o$

$Mg(oH)_2 + 2HNo_3 \rightarrow Mg(No_3)_2 + 2H_2o$

II. క్షార ఆక్సైడ్‌లతో చర్య :

$Cao + 2HNo_3 \rightarrow Ca(No_3)_2 + 2H_2o$

$Cuo + 2HNo_3 \rightarrow Cu(No_3)_2 + 2H_2o$

$Feo + 2HNo_3 \rightarrow Fe(No_3)_2 + 2H_2o$

iii. కార్బొనేట్‌లతో చర్య :

$Na_2Co_3 + 2HNo_3 \rightarrow 2NaNo_3 + H_2o + Co_2$

$CaCo_3 + 2HNo_3 \rightarrow Ca(No_3)_2 + H_2o + Co_2$

$MgCo_3 + 2HNo_3 \rightarrow Mg(No_3)_2 + H_2o + Co_2$

iv. లోహాలతో చర్య :

HNo_3 లోహాలతో చర్య పొందుతుంది. ఏర్పడే పదార్థాలు ఆమ్లా గాఢత పైన లోహ స్వభావముపైన ఉష్ణోగ్రతపైన ఆధారపడి ఉంటాయి.

(a). వేడి గాఢ HNo_3, Cuతో చర్య పొంది క్యుప్రిక్ నైట్రేట్, No_2ఏర్పడును

$Cu + 4HNo_3 \rightarrow Cu(No_3)_2 + 2No_2 + 2H_2o$

సజల HNo_3, Cuతో క్యూప్రిక్ నైట్రేట్ మరియు Noఏర్పడును

$3Cu + 8HNo_3 \rightarrow 3Cu(No_3)_2 + 2No + 4H_2o$

(b). గాఢ HNo_3, Znతో చర్య పొంది జింక్ నైట్రేట్, No_2ఏర్పరచును

$Zn + 4HNo_3 \rightarrow Zn(No_3)_2 + 2No_2 + 2H_2o$

సజల HNo_3, Cuతో జింక్ నైట్రేట్ మరియు N_2oఏర్పరచును.

$4Zn + 10HNo_3 \rightarrow 4Zn(No_3)_2 + N_2o + 5H_2o$

(c). Mg, Mn వంటి లోహాలతో సజల HNo_3సంబంధిత నైట్రేట్‌లను H_2ను ఏర్పరచును

$Mg + 2HNo_3 \rightarrow Mg(No_3)_2 + H_2$

$2Mn + 4HNo_3 \rightarrow 2Mn(No_3)_2 + 2H_2$

ఆక్సీకరణ ధర్మాలు :

HNo_3ఒక బలమైన ఆక్సీకరణి

(a). $S + 6HNo_3 \rightarrow H_2So_4 + 6No_2 + 2H_2o$

(b). $C + 4HNo_3 \rightarrow Co_2 + 4No_2 + 2H_2o$

(c). $2P + 10HNo_3 \rightarrow 2H_3Po_4 + 2H_2o + 10No_2$

(d). $I_2 + 10HNo_3 \rightarrow 2HIo_3 + 10No_2 + 4H_2o$

(e). $2HNo_3 + H_2S \rightarrow 2H_2o + 2No_2 + S$

ఉపయోగాలు :

- క్షార కాల్షియం నైట్రేట్‌ల వంటి ఎరువుల తయారీలో,
- నైట్రో గ్లిజరిన్, డైనమైట్, TNT వంటి ప్రేలుడు పదార్థాలు తయారీలో,
- కృత్రిమ సిల్క్ (సెల్యులోజ్ నైట్రేట్) తయారీలో,
- బంగారం, వెండి వంటి లోహాలను శుద్ధి చేయుటలో,
- ద్రవరాజము (Auqa Regia) (1:3 ఘన పరిమాణాల గాఢ HNo_3 మరియు గాఢ Hcl) తయారీలో HNo_3ఉపయోగపడును.

నత్రజని స్థాపన – నత్రజని చక్రము :

- మొక్కలు, జంతువులు పెరుగుదలకు అత్యంత ప్రముఖమైన మూలకం : నైట్రోజన్.
- కాని మొక్కలు, జంతువులు N_2ను నేరుగా తీసుకొలేవు. అవి నైట్రేట్ లవణాల రూపంలో గ్రహిస్తాయి.

<u>నత్రజని లవణాలు ఏర్పడు పద్ధతులు :</u>

1. మెరుపుల వలన :

$$N_2 + o_2 \rightarrow 2\,No$$

$$2\,No + o_2 \rightarrow 2\,No_2$$

$$4\,No_2 + 2\,H_2o + o2 \rightarrow 4\,HNo_3$$

$$2\,Hno_3 + caCo_3 \rightarrow Ca(No_3)_2 + Co_2 + H_2o$$

2. సహజీవన బాక్టీరియా వలన :

లెగ్యుమినేసి మొక్కలైన బఠాణి, చిక్కుడు మొదలగు వాని వేళ్ళలో వేరుబుడిపెలుంటాయి. వీనియందు ప్రత్యేక రకాలైన బ్యాక్టీరియాలుండి వాతావరణపు ములక నత్రజనిని నైట్రోజన్ సమ్మేళనలుగా మార్చును.

3. హేబర్ విధానం వలన :

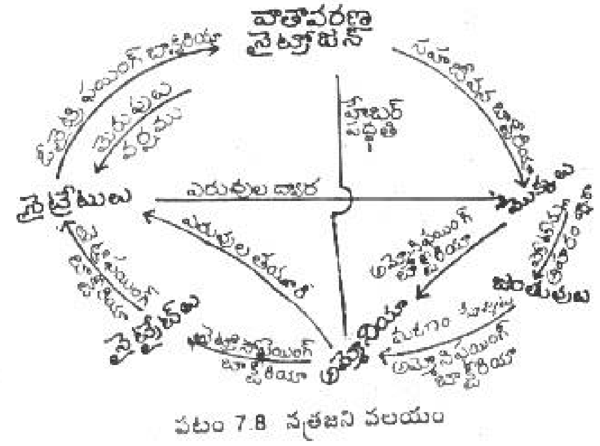
హేబర్ పద్ధతిలో వాతావరణ నత్రజని NH_3గా మార్చబడును. ఇది HNo_3, తద్వారా నైట్రేట్ వంటి ఎరువుల తయారీలో ఉపయోగపడును.

<u>నత్రజని స్థాపన :</u>

నత్రజని వాయువును నైట్రేట్ లవణాలుగా మార్చుటను నత్రజని స్థాపన అంటారు.

<u>నత్రజని వలయము :</u>

నత్రజని స్థాపన ద్వారా గ్రహించబడిన నత్రజని కొన్ని శ్రేణి ప్రక్రియల ద్వారా తిరిగి వాతావరణాన్ని చేరుటను నత్రజని వలయము అంటారు.



పటం 7.8 నత్రజని వలయం

నత్రజని వలయం

<u>నైట్రేట్‌ల పరీక్ష :</u>

H నైట్రేట్‌లను వేడిచేసిన o_2 వెలువడుతుంది.

$$2\ KNo_3 \rightarrow 2\ KNo_2 + o_2$$

$$2\ NaNo_3 \rightarrow 2\ NaNo_2 + o_2$$

$$2\ pb\ (No_3)_2 \rightarrow 2\ Pbo + 4\ No_2 + o_2$$

<u>బ్రౌన్‌వలయ పరీక్ష :</u>

H ఇది నైట్రేట్‌లను గుర్తించుటకు ఉపయోగిస్తారు.

H ఒక పరీక్ష నాళికలో కొంచెం నైట్రేట్ ద్రావణం తీసుకుని, దానికి అప్పుడే తయారుచేసిన ఫెర్రస్ సల్ఫేట్ ద్రావణాన్ని కొంచెం కలిపి దానికి పరీక్ష నాళిక గోడల వెంట జారేటట్లుగా గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లమును పోసిన రెండు ద్రావణాలు కలిసే బాటు ఊదారంగు గల వలయం ఏర్పడుతుంది. ఈ రంగుకు కారణం $Fe\ So_4\ No$. అనే పదార్థము.

37. ఫాస్ఫరస్ మరియు దాని సమ్మేళనాలు

ఫాస్ఫరస్ చాలా చురుకైన అలోహమూలకం.

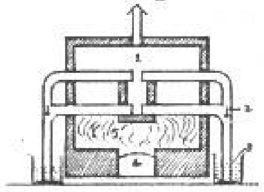
ఇది ప్రకృతిలో మూలక రూపంలో లభించదు. సమ్మేళనాల రూపంలో లభిస్తుంది.

అవి. : 1. ఫాస్ఫొరైట్ $Ca_3\ (Po4)_2$

2. క్లోరపటైట్ $3Ca_3\ (Po4)_2\ Cacl_2$

3. ఫ్లోరపటైట్

స్వల్ప పరిమాణంలో కోడిగ్రుడ్డు, ఎముకలు, ఎముకమజ్జ మెదడు మొదలగు జీవ సంబంధ పదార్థాలలో లభిస్తుంది.



పటం 8.1

ఎముకల పొడి నుండి భాస్వరము తయారీ

(1) రిటార్ట్ (2) భాస్వరము ఆవిర్లు

(3) నీరు (4) కొలిమి (5) వేడివాయువులు

<u>ఫాస్ఫరస్ తయారీ (ఎముకల నుండీ) :</u>

ఎముకలలో 50% వరకు కాల్షియం ఫాస్ఫేట్ ఉంటుంది. ఎముకలను నీటిలో వేసి మరిగించి కొవ్వు మరియు జిగురు పదార్థాలను తొలగిస్తారు. సుభ్రమైన ఎముకలను ఇనుప పాత్రలో ఉంచి గాలి తగలకుండా బాగా వేసిచేస్తారు. దీనిని నిర్మిత స్వేదనము అంటారు. కొంతసేపటి తరువాత నల్లని కార్బన్ మరియు కాల్షియం ఫాస్ఫేట్‌ల మిశ్రమం ఏర్పడుతుంది. వాయు సమక్షంలో ఈ మిశ్రమాన్ని వేడిచేస్తే తెల్లని బూడిద ఏర్పడుతుంది. ఇందులో 85% వరకు కాల్షియం ఫాస్ఫేట్ ఉంటుంది. దానిని గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం కలిపి వేడిచేస్తే కాల్షియం సల్ఫేట్ మరియు ఫాస్ఫారిక్ ఆమ్లం ఏర్పడుతాయి.

$$Ca_3\ (Po4)_2 + 3H_2So_4 \rightarrow 3\ CaSo_4 + 2H_3\ Po_4$$

ఘన $CaSo_4$ ను వడపోసి తొలగిస్తారు.

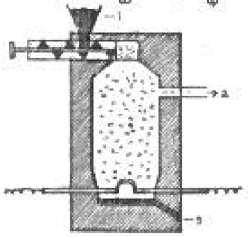
$H_3\ Po4$ కు కోక్‌ను కలిపి మట్టి పాత్రలో స్వేదనం చెందిస్తారు. ఇందు ఏర్పడిన ఫాస్ఫరస్ ఆవిరులను చల్లార్చిన ఘన ఫాస్ఫరస్ లభిస్తుంది.

$H_3\ Po_4 \rightarrow H_2o + H\ Po_3$ (మెటా ఫాస్ఫారిక్ ఆమ్లం)

$4H\ Po_3 + 10C \rightarrow P_4 + 10Co + LH_2o$

ఫాస్ఫరస్ మూలకం P_4గా లభిస్తుంది.

విద్యుత్ పద్ధతి :



పటం 8.2
విద్యుత్ పద్ధతిలో భాస్వరము తయారీ
1. హాపర్ 2. భాస్వరపు ఆవిరి + CO
3. మలినములు

లవణ ఫాస్ఫేట్ నుండి విద్యుత్ పద్ధతి ద్వారా ఫాస్ఫరస్‌ని తయారు చేస్తారు. దీనిని మెత్తగా పొడిచేసిన కాల్షియం ఫాస్ఫేట్, ఇసుక మరియు కోక్‌లతో కలిపి విద్యుత్ కొలిమి 1500^0C వరకు వేడి చేస్తారు.

$2Ca_3\ (Po4)_2 + 6Sio_2 \rightarrow 6Casio_3 + P_4o_{10}$

$P_4\ o_{10} + 10\ C \rightarrow P_4 + 10\ Co$

కొలమి అడుగు భాగమునుండి వ్యర్థ పదార్థాలు తొలగిస్తారు. కార్బన్ మోనాక్సైడ్, ఫాస్ఫరస్ ఆవిరిలు కొలమి పైభాగం నుండి వెలువడుతాయి. ఫాస్ఫరస్ ఆవిరులను నీటిలో చల్లబరిస్తే ఘన ఫాస్ఫరస్ లభిస్తుంది.

ఫాస్ఫరస్‌ను శుద్ధిచేయుట :

పై రెండు పద్ధతుల వలన పొందిన ఫాస్ఫరస్ కార్బన్ మరియు ఇతర మలినాలు కలిగి ఉంటుంది. దీనికి $K_2Cr_2o_7$ మరియు గాఢ H_2So_4 మిశ్రమము కలిపి వేడిచేస్తారు. మలినాలు ఆక్సీకరణం పొందుతాయి. వీటిని వ్యర్థ పదార్థాలుగా తీసి వేస్తారు. శుద్ధమైన ఫాస్ఫరస్ ద్రవరూపంలో అడుగుభాగానికి చేరుకుంటుంది. ప్రత్యేకమైన తోలు ద్వారా వడపోసి H_2So_4 ను, P_4 ని వేడిచేస్తారు. ద్రవ P_4 ని చల్లని నీటిగొట్టాల ద్వారా పంపి ఘనీభవింపచేస్తారు.

భౌతికధర్మాలు : 1. రంగులేని మెత్తని మైనం వంటి ఘనపదార్థం తరువాత పసుపు రంగుగా మారును.

2. దీని ఘనీభవన స్థానం 44^0C దీని చర్య శీలత ఎక్కువ. కనుక నీటిలో ఉంచి మాత్రమే ఘనీభవన స్థానం కనుకుంటారు.

3. వెల్లుల్లి వాసన గల విషపదార్థం.

4. ఫాస్ఫరస్ పరిశ్రమలలో పనిచేసేవారికి దవడ ఎముకలు నశిస్తాయి. దీనిని 'పాసిజా' జబ్బు అంటారు.

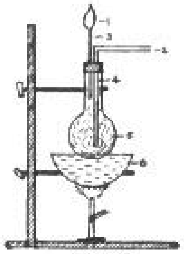
రసాయన ధర్మాలు : 1. తెల్ల P_4 కు చర్యాశీలత చాలా ఎక్కువ.

35^0C వద్ద మండి P_2o_5 ను ఏర్పరుస్తుంది.

$$4P + 5o_2 \rightarrow 2P_2o5$$

చీకటిలో P_4 ను గాలిలో ఉంచితే నెమ్మదిగా మండి మెరుస్తుంది. దీనినే ఫాస్ఫారిజన్స్ అంటారు.

2. చల్లని జ్వాలా ప్రయోగం :



పటం 8.3
చల్లని మంట ప్రయోగము
1. చల్లని మంట 2. CO_2 3. జెట్ గొట్టము
4. వాహకనాళము
5. భాస్వరము 6. జలతాపకము

ఒక గుండ్రని గాజు ఫ్లాస్కులో తెల్ల భాస్వరాన్ని గాజు దూదిని గలిపి ఉంచి, రెండు రంధ్రాల రబ్బరు బిరడా బిగించి ఒక రంధ్రంగుండా వాహకనాళం, రెండవ రంధ్రంలో జెట్ నాళం అమర్చి, ఫ్లాస్కుని జలతాపకంపై వేడిచేస్తూ Co_2 వాయువుని వాహక నాళం గుండా పంపిన జెట్ నాళిక చివర చల్లని జ్యోతి కనిపిస్తుంది.

3. క్లోరిన్‌తో చర్య :

$$2P + 3cl_2 \rightarrow 2Pcl_3$$

$$2Pcl_3 + Cl_2 \rightarrow 2Pcl_5$$

4.కాల్షియంతో చర్య :

$$2P + 3Ca \rightarrow Ca_3P_2$$

5. NaoH తో చర్య :

$$4P + 3\,NaoH + 3H_2o \rightarrow PH_3 + 3NaH_2\,Po_2$$

ఫాస్ఫీన్ సోడియం హైపో ఫాస్ఫైట్

6.భాస్వరము శక్తి వంతమైన క్రయకరణి, HNo_3 ని క్షయీకరించి H_3Po_4 ను, No_2 ను ఏర్పరచును.

$$P + 5HNo_3 \rightarrow H_3Po_4 + 5\,No_2 + H_2o$$

ఉపయోగాలు :

1. తెల్ల భాస్వరాన్ని ఎలుకలని చంపడానికి
2. ఫాస్ఫర్ బ్రాంజ్ అనే మిశ్రమము తయారీలో (ఇది రాగి, టిన్, బాస్వరముల మిశ్రమము)
3. బాంబులు, ప్రేలుడు పదార్థాల తయారీలో
4. హైపోఫాస్ఫేట్, ఫాస్ఫరస్ క్లోరైడ్, ఫాస్ఫారిక్ ఆమ్లాల తయారీలో
5. అగ్గిపెట్టెల పరిశ్రమలలో ఎక్కువగా ఉపయోగిస్తారు.

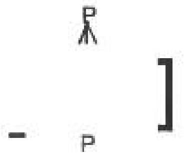
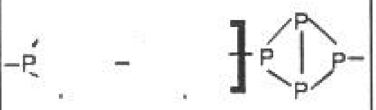
అగ్గిపుల్లతలలో : పొటాషియం క్లోరేట్, యాంటిమొనీ సల్ఫైడ్ మరియు కొంత జంక

అగ్గిపెట్టె ప్రక్క భాగంలో : ఎర్ర భాస్వరం, ఏంటిమోనీ సల్ఫైడ్ మరియు సన్నని గాజుముక్కలు.

అగ్గిపుల్లని గీచినపుడు ఎర్రభాస్వరం మండి, అగ్గిపుల్ల చివర గల ఏంటిమోనీ సల్ఫైడ్‌ను మండిస్తుంది. కావలసిన ఆక్సిజన్‌ను పొటాషియం క్లోరేట్ ఇస్తుంది.

భాస్వరము – రూపాంతరత : దీనికి అనేక రూపాలున్నాయి.

అవి : తెల్ల (పసుపు) బాస్వరము, ఎర్ర భాస్వరము, మదుర ఎరుపురంగు భాస్వరము, నల్ల భాస్వరము, ఊదారంగు భాస్వరము మొదలగునవి.

వరుస సంఖ్య	ధర్మము	తెల్ల భాస్వరము	ఎర్ర భాస్వరము
1.	స్థితి	లేత పసుపు రంగుగల మెత్తని ఘనపదార్థం	ముదురు రంగు గల పెలుసైన పొడి
2.	వాసన	వెల్లుల్లి వాసన గలది	వాసన లేదు
3.	సాంద్రత	1.82 గ్రా/సెం.మీ.	2.35 గ్రా/ సెం.మీ.
4.	మరుగుస్థానం	280^0 C	417^0 C
5.	గాలిలో చర్య	మండును చీకటిలో కాంతినిస్తుంది.	మండదు. కాంతినివ్వదు
6.	జీవులపై ప్రభావం	విషపూరితము	విషరహితము
7.	పరమాణుకత	4 పరమాణువులు కలిసి విడి అణువులని ఏర్పరచును. 	విడి అణువులు ఉండవు. గొలుసులుగా ఉండును. 

<u>భాస్వరము యొక్క సంయోగ పదార్థాలు :</u>

<u>ఫాస్ఫరస్ పెంటాక్సైడ్ :</u>

P_4 ను గాలిలోగాని లోగాని మండించినపుడు దట్టమైన తెల్లని పొగలు ఏర్పడతాయి. వీటిని చల్లార్చిన P_2o_5 తెల్లని పొడిలాగా ఏర్పడును. $4P + 5o_2 \rightarrow 2P_2o5$

P_2o_5 కు నీటిపట్ల ఆపేక్ష ఎక్కువ. త్వరగా చల్లని నీటిలో కరిగి మెటాఫాస్ఫారిక్ ఆమ్లాన్ని ఏర్పరచును.

$P_2o5 + H_2o \rightarrow 2HPo_3$

చల్లని

వేడినీటిలో కరిగించి ఫాస్ఫారిక్ ఆమ్లం ఏర్పడుతుంది.

$P_2o5 \;\; 3H_2o \rightarrow 2H_3Po_4$

(వేడి)

<u>P_2o5 ఉపయోగాలు :</u> 1. నిర్జలీ కరణిగా.

2. H_3Po_4 తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

<u>ఫాస్ఫారికామ్లం :</u> దీనిని ఆర్థో ఫాస్ఫారికామ్లం అంటారు.

1. వేడి నీటిలో P_2o_5 ని కరిగించి తయారుచేస్తారు.

$P_2O5 + 3H_2o \rightarrow 2H_3Po_4$

(వేడి)

2. పారిశ్రామికంగా దీనిని కాల్షియం ఫాస్ఫేట్‌పై గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం చర్య వల్ల తయారు చేస్తారు.

$$Ca_3(Po_4)_2 + 3H_2So_4 \rightarrow 3CaSo_4 + 2H_3Po_4$$

ఈ చర్యలో ఏర్పడి $Caso_4$ ని వడపోసి వేరు చేస్తారు. మిగిలిన ద్రావణాన్ని 140°c కు వేడిచేసి నీటిని తొలగించి చివరకు స్పటిక H_3Po_4 ని పొందుతారు.

3. ఎర్రభాస్వరాన్ని 1:1 నిష్పత్తిలో HNo_3 తో వేడిచేసికూడా H_3Po_4 ని పొందవచ్చు.

ధర్మాలు : H_3Po_4 త్రిక్షార ఆమ్లం (మూడు తొలగించ వీలున్న హైడ్రోజన్ పరమాణువు కలది) అందుచేత ఇది NaoH లో చర్యపొంది మూడు రకాల ఫాస్ఫేట్ అని ఏర్పరచును.

$$NaoH + H_3Po_4 \rightarrow H_2o + NaH_2Po_4$$

సోడియం హైడ్రోజన్ ఫాస్ఫేట్

$$2NaoH + H_3Po_4 \rightarrow 2H_2o + Na_2HPo_4$$

డై సోడియం హైడ్రోజన్ ఫాస్ఫేట్

$$3NaoH + H_3Po_4 \rightarrow 3H_2o + Na_2Po_4$$

సోడియం ఫాస్ఫేట్

ఉపయోగాలు : 1. మందుల తయారీలో

2. ఫాస్ఫేట్ మరియు ఇతర ఫాస్ఫేటిక్ ఎరువుల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

సూపర్ ఫాస్ఫేట్ ఆఫ్ లైమ్ :

ఫాస్ఫేట్ రాయి లేదా ఎముకల బూడిదలపై గాఢ H_2So_4 చర్యవల్ల దానిని తయారుచేస్తారు.

$$Ca_3(Po4)_2 + 2H_2So_4 + 5H_2o \rightarrow Ca(H_2Po4)_2H_2o + 2CaSo_4 + 2H_2o$$

కాల్షియం సూపర్ ఫాస్ఫేట్

ఉపయోగం : ఇది మంచి ఫాస్ఫాటిక్ ఎరువు.

38. సాధారణ ఉప్పు :

నిత్యజీవితంలో వాడే ఒక ముఖ్యమైన పదార్థం ఉప్పు.

ఇది ఆహారానికి రుచినిస్తుంది.

సముద్రపు నీటిలో 2.8% వరకు ఉప్పు ఉంటుంది.

రాతి ఉప్పు రూపంలో కూడా ఇది భూమిపై పొరలో లభిస్తుంది.

రాతి ఉప్పునిక్షేపాలు ఉన్న ప్రాంతాలు. పంజాబ్, హిమాచల్‌ప్రదేశ్ రాజస్థాన్.

సముద్రపు నీటిని సూర్యరశ్మితోను, గాలివలన ఆవిరిగా మార్చి ఉప్పును తయారు చేస్తారు. ఈ ప్రక్రియలో వెడల్పైన కుంటలలో చేస్తారు. వీటిని ఉప్పుమళ్ళు అంటారు.

ఉప్పును శుద్ధి చేయుట : సముద్రము నీటి నుండి సంగ్రహించిన ఉప్పు ఉండు పదార్థాలు : ఇసుక, మట్టి (కరగని మలినాలు)

సోడియం సల్ఫేట్, కాల్షియం సల్ఫేట్, మెగ్నీషియం క్లోరైడ్ వంటి కరిగే విలినాలు ఉంటాయి.

ఉప్పును రెండు పద్ధతులలో శుద్ధి చేస్తారు.

అవి : **1.వ పద్ధతి :** మనం ఉప్పుని అతితక్కువ నీటిలో కరిగించి గాఢద్రావణం తయారు చేస్తారు. దానికి లెక్కించిన $Na_2 Co_3$, $Ca(oH)_2$ కలుపుతారు. అపుడు నీట కరగని కాల్షియం, మెగ్నీషియంల కార్బొనేట్‌లు ఏర్పరచును. వాటిని వడపోసి ద్రావణాన్ని ఇగిర్చిన స్వచ్ఛమైన స్ఫటికాలు లభిస్తాయి. దీనిలో కొంచెం $Na_2 So_4$ ఉండవచ్చు.

2వ. పద్ధతి : అతిశుద్ధమైన ఉప్పుని ఈ పద్ధతి ద్వారా పొందవచ్చు. మలిన ఉప్పును నీటిలో కరిగించి ఆ ద్రావణంలోనికి Hcl వాయువుని పంపిన Nacl ద్రావణీయతలు తగ్గును. స్వచ్ఛమైన Nacl స్ఫటికాలు ద్రావణంనుండి వేరుపడతాయి. వీటిని వడపోసి చిన్న ముక్కలుగా చేసి జల్లించి బస్తాలలోకి ఎత్తుతారు.

ఉపయోగాలు :
1. ఆహారానికి రుచినివ్వటానికి,
2. మాంసం, చేపలు, పచ్చళ్ళు నిల్వ ఉంచటానికి
3. 0°c కంటే తక్కువ ఉష్ణోగ్రత పొందుటకు వాడే శీతలీకరణ మిశ్రమం తయారు చేయుటకు, (ఉప్పు+ మంచుముక్కలు)
4. Cl_2, Na లోహం, Hocl, కాస్టిక్‌సోడా NaoH, బట్టలసోడా ($Na_2 Co_3$), $Na_2 So_4$ రసాయనాల తయారీకి.
5. సబ్బుల పరిశ్రమలో
6. తోళ్ళు పరిశ్రమలలో ఉపయోగిస్తారు.

బ్రైన్ ద్రావణ విద్యుత్ విశ్లేషణము :

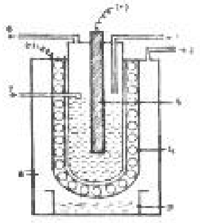
ఉప్పునీరు ద్రావణమును బ్రైన్ ద్రావణము అంటారు.

దానిని రెండు పద్ధతులలో విద్యుత్ విశ్లేషణ చేయవచ్చు.

బ్రైన్ విద్యుత్ విశ్లేషణలో ముఖ్య ఉత్పన్నము : NaoH

ఉప ఉత్పన్నము : Cl_2 (Anode), H_2(Cathode.)

1. నెల్సన్ ఘటము :



పటం 8.2 నెల్సన్ ఘటము

1 బ్రైను పంపే ద్వారము 2. H_2 వాయువు వెలువడు ద్వారము 3 గ్రాఫైటు కడ్డీ 4 చిల్లుల కాగితి 5. సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ 6. Cl_2 వెలువడు ద్వారము 7 ఉపయోగించిన బ్రైన్ వెలువడు ద్వారము 8 నీటి ఆవిరి పంపు ద్వారము

దానిలో U ఆకారపు పాత్ర - Cathode

గ్రాఫైట్ కడ్డీ - Anode

ఘటంలోని చర్యలు :

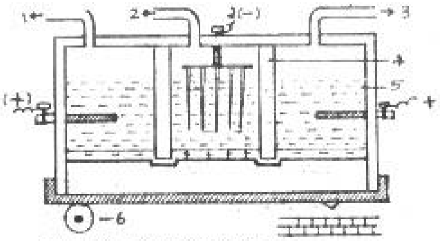
$NaCl \rightarrow Na^+ + Cl^-$ (ద్రావణంలో)

$2H_2o + 2e^- \rightarrow H_2 + 2\,oH^-$ (Cathode)

$Na^+ + o^-H \rightarrow NaoH$

$2cl^- \rightarrow cl_2 + 2e^-$ (Anode)

కాస్నర్ - కెల్నర్ ఘటము :



పటం 9.3 కాస్నర్-కెల్నర్ ఘటము

1, 3 Cl_2 వెలువడు ద్వారము 2. H_2 వాయువు వెలువడు ద్వారము 4. విభాజక పలకలు 5. బ్రైన్ ద్రావణము 6. చక్రము

ఘటము మధ్య భాగంలో గల పాదరసం చివరి భాగంలో గల గ్రాఫైట్ Anode గాను చివరభాగాలలో గల పాదరసం పైనుండి వ్రేలాడు ఇనుపకడ్డీలు Cathode గాను పనిచేస్తాయి.

$2\,NaHg \quad 2\,Na^+ + 2Hc_2 + 2e^-$ (Anode)

$2\,H_2o + 2e^- \quad 2oH^- + H_2$ (ఇనుప Cathode)

$2\,Na^+ + 2oH^- \rightarrow 2\,NaoH.$