అధ్యాయం

4

ఆమ్లాలు- క్షారాలు-లవణాలు

ఆమ్లాలు, క్షారాలు మరియు లవణాల గురించి మీరు 7వ తరగతిలో నేర్చుకుని ఉన్నారు.

ఆమ్లాలు రుచికి పుల్లగా ఉంటాయి, మరియు నీలి లిట్మస్‌ను ఎర్రగా మారుస్తాయి. క్షారాలు జారుడు స్వభావాన్ని కలిగి ఉండి, ఎరుపు లిట్మస్‌ను నీలి రంగుకు మారుస్తాయి అని మీకు తెలుసు.

మీ కుటుంబంలోని ఎవరైనా ఎసిడిటి (acidity) సమస్యతో బాధ పడుతుంటే, నిమ్మరసం, వినెగర్, బేకింగ్ సోడా ద్రావణాలలో దేనిని విరుగుడుగా సూచిస్తారు?

- ఈ విరుగుడును సూచించేటప్పుడు మీరు ఏ ధర్మం గురించి ఆలోచిస్తారు?

ప్రకృతిలో సహజసిద్ధంగా లభించే లిట్మస్, రెడ్ క్యాబేజి రసం పసుపు కలిపిన జల ద్రావణం మరియు రంగు పుష్పాల ఆకర్షక పత్రాల రసాలు మొదలగునవి. బలహీన ఆమ్ల లేదా క్షార సంబంధమైన జీవ అణువులను కలిగి ఉంటాయి. వీటిని ద్రావణాల ఆమ్ల, క్షార స్వభావాన్ని పరీక్షించడానికి ఆమ్ల-క్షార సూచికలుగా ఉపయోగించుకోవచ్చు. వీటితోపాటు మిథైల్ ఆరెంజ్, ఫినాఫ్తలీన్ వంటి రసాయనిక సూచికలు (synthetic indicators) కూడా ఆమ్ల, క్షార స్వభావాన్ని పరీక్షించడానికి ఉపయోగపడతాయి.

ఈ పాఠంలో మీరు ఆమ్లాలు, క్షారాలు చర్యలను గురించి ఆమ్లాలు ఏ విధంగా క్షారాలను తటస్థీకరిస్తాయి, దైనందిన జీవితంలో మనం ఉపయోగించే మరియు గమనించే అనేక ఆసక్తికర కృత్యాల గురించి కూడా తెలుసుకుంటారు.

? మీకు తెలుసా?

లైకెన్ అనే (Lichen) మొక్క థాలోఫైటా వర్గానికి చెందినది. దీని నుండి సేకరించిన రంజనమే (dye) లిట్మస్. తటస్థ ద్రావణంలో దీని రంగు ముదురు ఊదా (purple). హైడ్రాంజియా (Hydrangea), పిటూనియా (Petunia) మరియు జెరేనియం (Geranium) వంటి మొక్కల యొక్క రంగు పూల ఆకర్షక పత్రాలు కూడా సూచికలుగా ఉపయోగపడతాయి.

ఆమ్లాలు, క్షారాల రసాయన ధర్మాలు (Chemical Properties of Acids and Bases)

సూచికలతో వివిధ రసాయన పదార్థాల ప్రతిస్పందన ఏవిధంగా ఉంటుందో పరిశీలిద్దాం.

కృత్యం 1

మీ సైన్స్ ప్రయోగశాల నుండి కింది రసాయనాలను సేకరించండి:

హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమం (HCl), సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం (H_2SO_4), నత్రికామ్లం (HNO_3), ఎసిటిక్ ఆమ్లం (CH_3COOH), సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ($NaOH$), కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ ($NaOH$), మెగ్నీషియం హైడ్రాక్సైడ్ $Mg(OH)_2$, అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్ (NH_4OH), పొటాషియం హైడ్రాక్సైడ్ (KOH) వీటి యొక్క సజల ద్రావణాలను తయారు చేయండి.

నాలుగు వాచ్‌గ్లాసు (watch glass)లను తీసుకొని ప్రతి వాచ్‌గ్లాసుపై ఒక్కొక్క చుక్క చొప్పున ఒక ద్రావణం (HCl) ను తీసుకొని వాటిని కింద సూచించిన విధంగా పరీక్షించండి.

i. మొదటి వాచ్‌గ్లాసులో ఉన్న ద్రావణపు బిందువును నీలి లిట్మస్ పేపరుతో అద్దండి.

ii. రెండవ వాచ్‌గ్లాసులో ఉన్న ద్రావణపు బిందువును ఎర్ర లిట్మస్ పేపరుతో అద్దండి.

iii. మూడవ వాచ్‌గ్లాసులోని ద్రావణానికి ఒక్క చుక్క మిథైల్ ఆరెంజ్‌ను కలపండి.

iv. నాల్గవ వాచ్‌గ్లాసులోని ద్రావణానికి ఒక చుక్క ఫినాఫ్థలీన్‌ను కలపండి.

ఆయా సందర్భాలలో రంగులలో వచ్చే మార్పులను గమనించి, పట్టిక-1లో నమోదు చేయండి.

పట్టిక-1

క్ర. సం.	నమూనా ద్రావణం	నీలి లిట్మస్	ఎర్ర లిట్మస్	మిథైల్ ఆరెంజ్ ద్రావణం	ఫినాఫ్థలీన్ ద్రావణం
1	HCl				
2	H_2SO_4				
3	HNO_3				
4	CH_3COOH				
5	$NaOH$				
6	KOH				
7	$Mg(OH)_2$				
8	NH_4OH				
9	$Ca(OH)_2$				

- పట్టిక-1లో నమోదు చేసిన పరిశీలనల నుండి నీవేమి నిర్ధారిస్తావు?

పై కృత్యంలో పరిశీలించిన ద్రావణాల్లో ఆమ్ల, క్షార ద్రావణాలను గుర్తించండి.

కొన్ని పదార్థాలు ఆమ్ల మరియు క్షార యానకంలో వేర్వేరు వాసనలను ప్రదర్శిస్తాయి. వాటిని సువాసన (Olfactory) సూచికలు అంటాం. అటువంటి సూచికలతో కింది కృత్యాన్ని నిర్వహిద్దాం.

కృత్యం 2

సన్నగా తరిగిన ఉల్లిపాయ ముక్కలను కొన్నింటిని శుభ్రమైన చిన్న గుడ్డముక్కలతో సహా ఒక ప్లాస్టిక్ సంచిలో ఉంచండి. సంచి మూతిని బిగుతుగా కట్టి రాత్రంతా ఫ్రిజ్ (fridge) లో పెట్టండి. మరుసటి రోజు బయటకు తీయండి. ఆమ్ల, క్షార స్వభావాలను పరీక్షించడానికి ఈ చిన్న గుడ్డముక్కలను ఉపయోగపడతాయి.

- గుడ్డముక్కల వాసనను పరీక్షించండి.
- శుభ్రమైన గచ్చుపై రెండు గుడ్డముక్కలను ఉంచండి. ఒక ముక్కపై కొన్ని చుక్కల సజల HCl ను, మరొక ముక్కపై కొన్ని చుక్కల సజల $NaOH$ ను పోయండి.
- రెండు గుడ్డముక్కలను వేర్వేరుగా స్వేదన జలంతో ఉతికి (rinse) వాటి వాసనలు పరిశీలించి నమోదు చేయండి.
- కొద్ది పరిమాణంలో లవంగ నూనె (clove oil) మరియు వెనీలా (vanilla) సుగంధ ద్రవ్యం(essence)లను తీసుకోండి.
- రెండు వేర్వేరు పరీక్షనాళికలలో, ఒక దానిలో కొన్ని చుక్కలు సజల $NaOH$ మరియు మరొకదానిలో సజల HCl లను వేయండి.
- రెండు పరీక్ష నాళికలలోను ఒక్కొక్క చుక్క చొప్పున సజల వెనీలా ద్రవ్యాన్ని కలిపి పూర్తిగా కరుగునట్లు కుదుపుతూ వాటి వాసనలను పరిశీలించి నమోదు చేయండి.

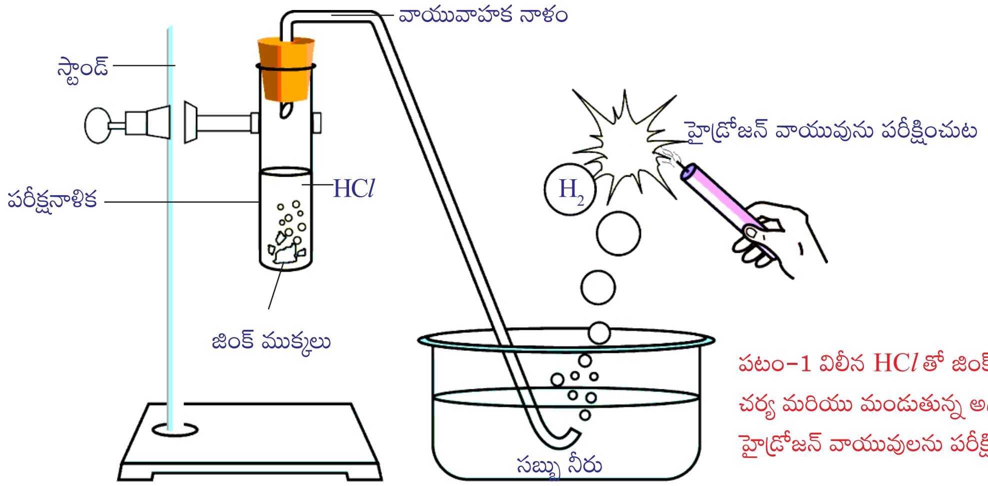
అదేవిధంగా లవంగ నూనె యొక్క వాసనలోని మార్పులను కూడా సజల HCl మరియు సజల $NaOH$ లతో పరిశీలించి నమోదు చేయండి.

- మీరు నమోదు చేసిన పరిశీలనల ఆధారంగా – ఉల్లిపాయ, వెనీలా సుగంధ ద్రవ్యం, లవంగ నూనెలలో వేటిని ఓల్ఫ్యాక్టరీ సూచికలుగా ఉపయోగించవచ్చో తెలపండి.

- పై కృత్యం ద్వారా నీవేమి నిర్ణయిస్తావు?
- నిత్య జీవితంలో సువాసన సూచికల ఉపయోగాన్ని తెలిపే మరికొన్ని ఉదాహరణలివ్వండి. వాటి గురించి మీ ఉపాధ్యాయుడితో చర్చించండి.
- ఊరగాయలను, పుల్లని పదార్థాలను ఇత్తడి, రాగి వంటి పాత్రలలో ఎందుకు నిలువ ఉంచరాదు?

లోహాలతో ఆమ్లాలు మరియు క్షారాల చర్య (Reaction of acids and bases with metals)

ప్రయోగశాల కృత్యం



పటం-1 విలీన HC*l* తో జింక్‌ముక్కల చర్య మరియు మండుతున్న అగ్గిపుల్లతో హైడ్రోజన్ వాయువులను పరీక్షించుట

కావలసిన పరికరాలు: పరీక్షనాళిక, డెలివరీ గొట్టం, గాజుతొట్టె, కొవ్వొత్తి, సబ్బు నీరు, సజల HC*l*, జింక్ ముక్కలు.

పద్ధతి:

- పరికరాలను పటంలో చూపిన విధంగా అమర్చండి.
- ఒక పరీక్షనాళికలో 10 మి.లీ. సజల HC*l* ను తీసుకోండి. దానికి కొన్ని జింకుముక్కలను కలపండి.
- జింక్‌ముక్కల ఉపరితలాలపై మీరేమి గమనించారు?
- పరీక్షనాళికలో వెలువడిన వాయువును సబ్బు నీటిగుండా పంపండి.
- సబ్బు నీటిలో బుడగలు ఎందుకు ఏర్పడ్డాయి?
- సబ్బు నీటిగుండా వచ్చే వాయువు బుడగల దగ్గరకు వెలుగుతున్న కొవ్వొత్తిని దగ్గరకు తీసుకురండి.
- మీరేమి గమనించారు?

వెలువడిన వాయువును మండించినపుడు 'టప్'మనే శబ్దం రావడాన్ని మీరు గమనిస్తారు దీనిని బట్టి వెలువడిన వాయువు హైడ్రోజన్ (H_2) వాయువని చెప్పవచ్చు.

పై కృత్యం యొక్క రసాయన చర్యను కింది విధంగా రాయవచ్చు.

ఆమ్లం + లోహం → లవణం + హైడ్రోజన్

$$2HCl_{(\text{జ.ద్రా})} + Zn_{(\text{ఘ})} \rightarrow ZnCl_{2(\text{జ.ద్రా})} + H_{2(\text{వా})}$$

పై కృత్యాన్ని H_2SO_4, HNO_3 వంటి ఆమ్లాలతో నిర్వహించండి.

- పై కృత్యంలో వివరించిన అన్ని సందర్భాలలోను మీరేమి గుర్తిస్తారు?

పై కృత్యాన్నిబట్టి ఆమ్లాలు, లోహంతో చర్యజరిపి హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదల చేస్తాయని నిర్ధారించవచ్చు.

జాగ్రత్తలు: ఈ కృత్య నిర్వహణకు ఉపాధ్యాయుడి సహకారం అవసరం.

కృత్యం 3

శుభ్రపరచిన ఒక ఖాళీ పరీక్షనాళికలో కొన్ని జింక్‌ముక్కలను తీసుకొని దానికి 10 మి.లీ. సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ (NaOH) ద్రావణాన్ని కలపండి. పరీక్షనాళికను వేడిచేయండి.

ప్రయోగశాల కృత్యంలో సూచించిన విధంగా మిగిలిన సోపానాలను నిర్వహించండి. మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి. ఈ కృత్యంలో వెలువడిన వాయువు హైడ్రోజన్ (H_2) అనీ ఏర్పడిన లవణం సోడియం జింకేట్ అని మీరు గురిస్తారు. ఈ కృత్యంలో జరిగిన రసాయన చర్యను కింది విధంగా రాయవచ్చు.

$$2\,NaOH + Zn \rightarrow Na_2\,ZnO_2 + H_2$$

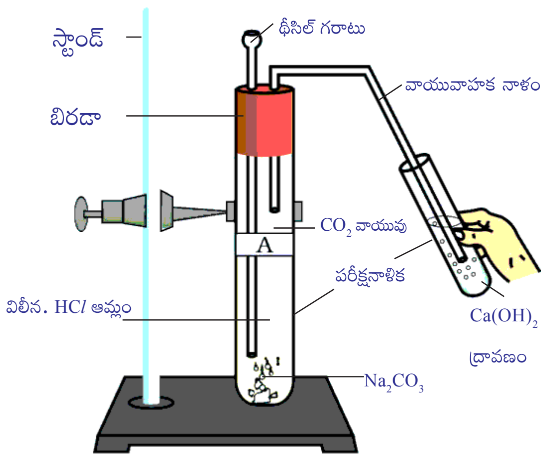
(సోడియం జింకేట్)

ఇలాంటి రసాయన చర్యలు అన్ని లోహాలతో సాధ్యంకావు.

ఆమ్లాలతో కార్బోనేట్లు మరియు లోహ హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ల చర్య
(Reaction of carbonates and metal hydrogen carbonates with acids)

కృత్యం 4

- రెండు పరీక్షనాళికలను తీసుకొని వాటిపై A మరియు B అక్షరాలను రాసిన కాగితాలను అతికించండి. 'A' పరీక్షనాళికలో 0.5 గ్రా. సోడియం కార్బోనేట్ (Na_2CO_3) ను B పరీక్షనాళికలో 0.5 గ్రా. సోడియం బైకార్బోనేట్ ($NaHCO_3$)ను తీసుకోండి.
- రెండు పరీక్షనాళికలకు 2 మి.లీ. చొప్పున సజల HC*l* ద్రావణాన్ని కలపండి.
- మీరేమి గమనించారు?
- రెండు పరీక్షనాళికలలో నుండి వెలువడిన వాయువులను వేర్వేరుగా సున్నపుతేట (కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్) ద్వారా పంపి మీ పరిశీలను నమోదు చేయండి.



పటం-2 CO_2వాయువును $Ca(OH)_2$ద్రావణం గుండా పంపటం

పై కృత్యాలలో జరిగిన చర్యలను కింది విధంగా రాయవచ్చు.

$$Na_2CO_{3(ఘ)} + 2HCl_{(జ.ద్రా)} \rightarrow 2NaCl_{(జ.ద్రా)} + H_2O_{(వా)} + CO_{2(ఘ)}$$

$NaHCO_{3(ఘ)} + HCl_{(జ.ద్రా)} \rightarrow NaCl_{(జ.ద్రా)} + H_2O_{(ద్ర)} + CO_{2(వా)}$

వాయువును సున్నపుతేట ద్వారా పంపినప్పుడు,

$Ca(OH)_{2(జ.ద్రా)} + CO_{2(ఘ)} \rightarrow CaCO_3 + H_2O_{(వా)}$

తెల్లని అవక్షేపం

కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయువును అధికంగా పంపినప్పుడు

$CaCO_3 + H_2O + CO_2 \rightarrow Ca(HCO_3)$

(నీటిలో విలీన మవుతుంది)

పై కృత్యం నుండి, అన్ని లోహ కార్బోనేట్లు మరియు లోహ హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్లు ఆమ్లాలతో చర్య జరిపి ఆయా లోహ లవణాలతోపాటు కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయువు మరియు నీరులను ఏర్పరుస్తాయని మీరు నిర్ధారించగలరు.

పై రసాయన చర్యల సాధారణ రూపాలను కింద చూపినవిధంగా రాయవచ్చు.

లోహ కార్బోనేట్ + ఆమ్లం → లవణం + కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ + నీరు

లోహ హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ + ఆమ్లం → లవణం + కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ + నీరు

తటస్థీకరణ చర్యలు (Nuetralization reaction)

కృత్యం 5

ఆమ్లం-క్షార తటస్థీకరణ చర్య (Acid - base nuetralization reaction)

- శుభ్రపరిచిన పరీక్షనాళికలో 2 మి.లీ.ల సజల NaOH ద్రావణాన్ని తీసుకొని దానికి ఒక చుక్క ఫినాఫ్తలీన్ ద్రావణాన్ని కలపండి. ద్రావణం రంగును పరిశీలించండి.
- ఈ రంగు ద్రావణానికి సజల HCl ద్రావణాన్ని చుక్కలుగా కలుపుతూ మార్పులను గమనించండి. ద్రావణం రంగులో ఏదైనా మార్పు గమనించారా?
- HCl ను కలిపినప్పుడు ద్రావణం రంగు ఎందుకు మారింది?
- పై మిశ్రమానికి ఇప్పుడు మరల ఒకటి లేదా రెండు చుక్కలు NaOH ను కలపండి.
- ద్రావణం తిరిగి పింక్ (గులాబి) రంగులోకి మారిందా?
- ద్రావణం మరలా పింక్ రంగులోకి మారడానికి గల కారణాలను ఊహించగలరా?

పై కృత్యంలో పరీక్ష నాళికలోని ద్రావణానికి HCl ద్రావణంను కలిపినపుడు ఆ ద్రావణం పింక్ (గులాబి) రంగును కోల్పోతుంది. దీనికి కారణం ద్రావణంలోని HCl తో NaOH పూర్తిగా చర్యనొందడం. ఈ చర్యలో క్షారం యొక్క ప్రభావం ఆమ్లం చేత తటస్థీకరించబడుతుంది. ఈ స్థితిలో ఉన్న ద్రావణానికి కొన్ని చుక్కల NaOH ద్రావణంను కలిపితే, ఆ ద్రావణం తిరిగి క్షార లక్షణాన్ని పొంది మరలా పింక్ రంగులోనికి మారుతుంది. పై కృత్యంలోని రసాయనిక చర్యను సమీకరణ రూపంలో కింది విధంగా రాయవచ్చు.

$NaOH_{(aq)} + HCl\,(aq) \rightarrow Nacl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

క్షారంతో ఒక ఆమ్లం చర్య జరిపి లవణాన్ని, నీటిని ఏర్పరచే చర్యను తటస్థీకరణ చర్య అంటారు. సాధారణంగా తటస్థీకరణ చర్యను కింది విధంగా రాయవచ్చు.

క్షారం + ఆమ్లం → లవణం + నీరు

ఆలోచించండి - చర్చించండి

- ఆంటాసిడ్ గుళిక (టాబ్లెట్)లో ఉన్న పదార్థం ఆమ్లమా? క్షారమా?
- ఆంటాసిడ్ టాబ్లెట్ తీసుకున్నప్పుడు కడుపులో ఎటువంటి చర్య జరుగుతుంది?

ఆమ్లలతో లోహ ఆక్సైడ్‌ల చర్య

కృత్యం 6

- కొద్ది పరిమాణంలో కాపర్ ఆక్సైడ్‌ను గాజు బీకరులోకి తీసుకోండి. దీనిని గాజు కడ్డీతో కలియబెడుతూ నెమ్మదిగా సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాన్ని కలపండి. మార్పులను పరిశీలించండి. ద్రావణపు రంగును నమోదు చేయండి.
- పై చర్యలో మీరేం గమనించారు?
- బీకరులోగల కాపర్ ఆక్సైడ్, సజల HC*l* (హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం)లో కరుగుతుందని, ద్రావణపు రంగు నీలి-ఆకు పచ్చ రంగులోకి మారుతుందని మీరు గమనిస్తారు. ఈ చర్యలో కాపర్ II క్లోరైడ్ ఏర్పడటమే ఈ మార్పుకుగల కారణం.

లోహ ఆక్సైడ్ + ఆమ్లం → లవణం + నీరు

- కాపర్ ఆక్సైడ్, సజల HC*l* ల మధ్య జరిగే చర్యకు సమీకరణం రాసి తుల్యం చేయండి.

పై రసాయనిక చర్యలో లోహ ఆక్సైడ్ ఆమ్లంతో చర్య జరిపి నీటిని, లవణాన్ని ఇస్తుంది. ఈ రసాయనిక చర్య కృత్యం-5లో ఆమ్ల క్షారాల మధ్య చర్య వల్ల లవణం, నీరు ఏర్పడే చర్యను పోలి ఉంటుంది.

- కృత్యం-5, 6ల నుండి మీరేం నిర్ధారిస్తారు?

రెండు చర్యలలోనూ నీరు, లవణాలను క్రియాజనకాలుగా పొందుతాం. లోహ ఆక్సైడ్‌లు, లోహ హైడ్రైడ్‌లు ఆమ్లంతో చర్య జరిపి లవణాన్ని, నీటిని ఇస్తాయి. కావున లోహ ఆక్సైడ్‌లు, లోహ హైడ్రైడ్‌ల వలె క్షార స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయని మనం నిర్ధారించవచ్చు.

క్షారాలతో అలోహ ఆక్సైడ్‌ల చర్య

కృత్యము-4లో కార్బన్ డై ఆక్సైడ్, కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ (సున్నపునీరు)ల మధ్య

చర్యను మీరు గమనించారు. క్షార స్వభావం గల కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ కార్బన్ డై ఆక్సైడ్‌తో చర్య పొంది నీరు, లవణాలను ఇస్తుంది. ఈ చర్య ఆమ్ల, క్షారాల మధ్య జరిగే చర్యను పోలి ఉంటుంది. కనుక, అలోహ ఆక్సైడ్ అయిన కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ ఆమ్ల స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటుందని మనం నిర్ధారించవచ్చు. సాధారణంగా అన్ని అలోహ ఆక్సైడ్‌లు ఆమ్ల స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి.

ఆలోచించండి - చర్చించండి

- మీకు ఒక్కొక్క దానిలో వేర్వేరుగా స్వేదన జలం, ఒక ఆమ్లం మరియు ఒక క్షారం గల మూడు పరీక్షనాళికలు ఇవ్వబడినవి. ఒకవేళ మీకు నీలి లిట్మస్ కాగితాం మాత్రమే ఇస్తే, దాని సహాయంతో ఆ మూడు పరీక్షనాళికలలో ఉండే ద్రావణాలను ఎలా గుర్తిస్తావు?
- ఒక ఆమ్లం, లోహంతో చర్య జరిపినప్పుడు సాధారణంగా వెలువడే వాయువు ఏది? దానిని ఎలా గుర్తిస్తావు?
- ఒక కాల్షియం సమ్మేళనం, సజల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లంతో చర్య జరిగినపుడు బుస బుస పొంగుతూ బుడగల రూపంలో వాయువు విడుదల అవుతుంది. ఈ చర్యలో విడుదలైన వాయువు మండుచున్న కొవ్వొత్తిని ఆర్పుతుంది. మరియు సున్నపు నీటిని పాలవలె మారుస్తుంది. ఈ చర్యలో ఏర్పడిన ఒక సమ్మేళనం కాల్షియం క్లోరైడ్ అయితే జరిగిన చర్యకు తుల్య సమీకరణాన్ని వ్రాయండి.

ఆమ్లాల ఉమ్మడి ధర్మాలు

ఆమ్లాలలో ఉమ్మడిగా ఉన్నది ఏమిటి?

ఇంత వరకు మీరు ఆమ్లాలన్నీ ఒకే విధమైన రసాయన ధర్మాలను కలిగి ఉంటాయని గమనించారు. ప్రయోగశాల కృత్యము, కృత్యము -3లలో లోహాలతో ఆమ్లాలు చర్య జరిపి హైడ్రోజన్ వాయువును విడుదల చేస్తాయని తెలుసుకున్నారు. అనగా హైడ్రోజన్ అనేది ఆమ్లాలన్నిటిలోను ఉండే సామాన్య మూలకంగా కనిపిస్తుంది. హైడ్రోజన్‌ను కలిగి యున్న సమ్మేళనాలన్నీ ఆమ్లాలో కాదో కనుక్కోవడానికి ఇప్పుడు మనం ఒక కృత్యాన్ని నిర్వహిద్దాం.

కృత్యం 7

గ్లూకోజ్, ఆల్కహాల్, హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం, సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం మొదలైన సమ్మేళనాల ద్రావణాలను తయారు చేయండి.

రెండు వేర్వేరు రంగులు గల విద్యుత్ తీగలకు గ్రాఫైట్ కడ్డీలను కలపండి. వీటిని 100 మి.లీ.ల గాజు బీకరులో పటంలో చూడిన విధంగా ఉంచండి.

ఈ తీగల స్వేచ్ఛ కొనలను 230 వోల్ట్‌ల AC ప్లగ్‌కు కలపండి. పటంలో చూపిన విధంగా విద్యుత్ వలయాన్ని పూర్తి చేయండి.

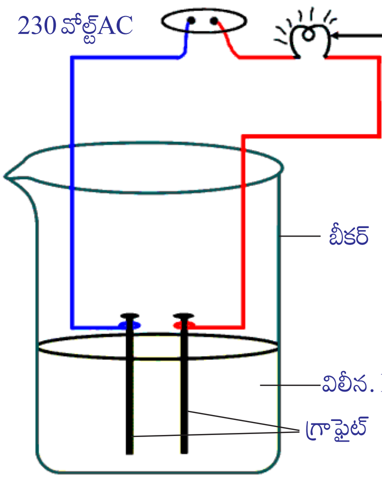
బీకరులో సజల HC*l* ద్రావణాన్ని పోసిన తరువాత, వలయంలో విద్యుత్‌ను ప్రవహింప జేయండి.

- మీరేం గమనించారు?

ఇదే కృత్యాన్ని సజల సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం, గ్లూకోజ్, ఆల్కహాల్ ద్రావణాలతో వేర్వేరుగా నిర్వహించండి?

- మీరేమి గమనించారు?
- అన్ని సందర్భాలలోను బల్బు వెలగడం జరిగిందా?

ఆమ్ల ద్రావణాలలో మాత్రమే బల్బు వెలగటాన్ని మీరు గమనిస్తారు. గ్లూకోజ్ మరియు ఆల్కహాల్ ద్రావణాలలో బల్బు వెలగక పోవడాన్ని గమనిస్తారు. బల్బు వెలుగుతుందంటే ఆ ద్రావణం గుండా విద్యుత్ ప్రసరిస్తుందని తెలుస్తుంది. ఆమ్లద్రావణాలలో అయానులుంటాయి. ఈ అయానుల చలనం వల్లే ఆ ద్రావణాలలో విద్యుత్ ప్రసారం జరుగుతుంది.



పటం-3 నీటితో కలిసిన ఆమ్ల ద్రావణం విద్యుద్వాహకతను కలిగిస్తుంది

HCl ద్రావణంలో ఉన్న ధన అయాను (కాటయాన్), (H^+) కనుక ఆమ్ల ద్రావణాలు, ఆమ్ల ధర్మాలకు కారణమైన హైడ్రోజన్ అయాన్‌లు H^+ (aq) ఇస్తాయి. గ్లూకోజ్, ఆల్కహాల్ ద్రావణాల్లో బల్బు వెలగదు. దీనిని బట్టి ఈ ద్రావణాల్లో H^+ అయానులు ఉండవని అర్థమవుతుంది. ద్రావణాల్లో విడుదలైన H^+ అయాన్లు, ఆమ్లాల యొక్క ఆమ్ల స్వభావాన్ని నిర్ధారిస్తాయి.

క్షారాల ధర్మాలు

క్షారాలలో ఉమ్మడిగా ఉన్నది ఏమిటి?

ఆమ్ల ద్రావణాలకు బదులు సోడియం హైడ్రాక్సైడ్, కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ మొదలైన క్షార ద్రావణాలతో కృత్యం 7ను అదే పద్ధతిలో నిర్వహించండి.

- ఈ సందర్భంలో బల్బు వెలిగినదా ?
- ఈ కృత్యం ఫలితాల నుండి మీరు నిర్ధారించిన దేమిటి?

ఆమ్లాలు జల ద్రావణంలో మాత్రమే అయాన్లను ఏర్పరుస్తాయా ? ఇప్పుడు పరీక్షిద్దాం.

కృత్యం 8

- 1.0 గ్రా॥ ఘన NaCl ను శుభ్ర పరచిన పొడి పరీక్ష నాళికలోకి తీసుకోండి.
- కొద్దిగా గాడ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని పరీక్ష నాళిక లోని NaCl కు కలపండి.
- మీరేం గమనించారు? ఏ వాయువైనా వాయు వాహక నాళం గుండా బయటకు వస్తుందా ?

పై చర్యను క్రింది సమీకరణం ద్వారా రాద్దాం.

$$2NaCl_{(ఘ)} + H_2SO_{4(గ్ర)} \rightarrow 2HCl_{(వ)} \uparrow + Na_2SO_{4(ఘ)}$$

వెలువడిన వాయువును ముందుగా పొడి నీలి లిట్మస్ కాగితంతోను పిదప తడి నీలి లిట్మస్ కాగితంతోను పరీక్షించండి.

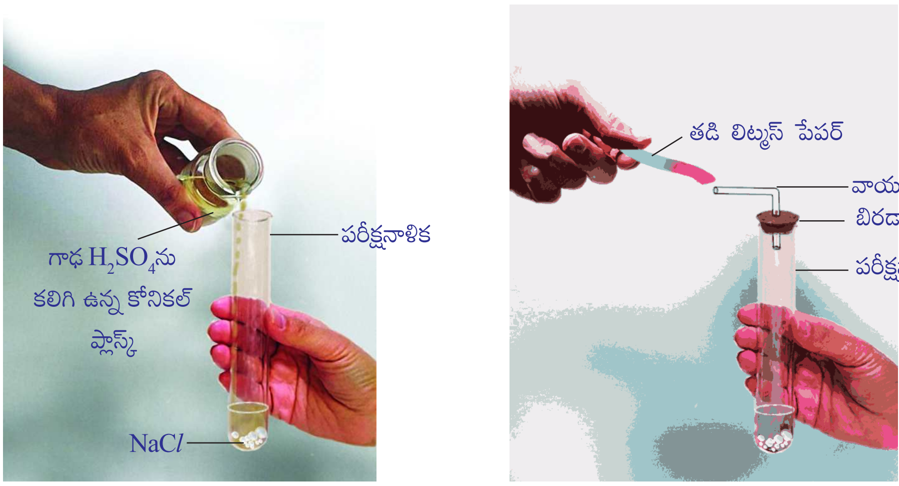
లిట్మస్ కాగితం రంగు ఏ సందర్భంలో మారింది?

- పై కృత్యం పరిశీలనల ద్వారా మీరేమి నిర్ధారణ చేస్తారు.

పొడి HC*l* వాయువు (హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్) ఆమ్లం కాదని మీరు నిర్ధారించగలరు ఎందుకంటే పొడి లిట్మస్ కాగితం రంగులో ఎటువంటి మార్పులేదని మీరు గమనిస్తారు. కాని సజల HC*l* ద్రావణం ఒక ఆమ్లం ఎందుకంటే తడిగా ఉండే నీలిలిట్మస్ కాగితం ఎరుపు రంగులోనికి మారుతుంది.

ఉపాధ్యాయులకు సూచన : వాతావరణంలో తేమ ఎక్కువగా ఉంటే వెలువడన వాయువును పొడి చేయడానికి దానిని కాల్షియం క్లోరైడ్ గల నిర్జలీకరణ గొట్టం (Gaurd tube) ద్వారా పంపవలెను.

- వాయునాళం మూతి వద్ద జరిగే చర్య రసాయన సమీకరణాన్ని రాయగలరా?



పటం– 4 HC*l* వాయువు తయారీ

ఈ ప్రయోగాన్ని బట్టి నీటి సమక్షంలో HC*l* వియోగం చెంది హైడ్రోజన్ అయాన్‌లను ఏర్పరుస్తుంది. కాని నీరు లేనప్పుడు వియోగం చెందదు అని మనకు తెలుస్తుంది.

నీటిలో HC*l* వియోగం క్రింది విధంగా జరుగుతుంది.

$$HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^- (aq)$$

హైడ్రోజన్ అయాన్‌లు స్వేచ్ఛా అయాన్‌లుగా ఉండలేవు. అవి నీటి అణువులతో కలిసి హైడ్రోనియం అయానులుగా (H_30+) ఏర్పడతాయి.

$$H^+ + H_2O \rightarrow H_3\,O^+$$

ఆమ్లాలు నీటిలో H_3O^+ లేదా $H^+(aq)$ అయానులను ఇస్తాయి.

ఒక క్షారాన్ని నీటిలో కరిగించినప్పుడు ఏమి జరుగుతుందో పరిశీలిద్దాం.

$$NaOH_{(ఘ)} \xrightarrow{H_2O} Na^{+}_{(జ.ద్రా)} + OH^{-}_{(జ.ద్రా)}$$

$$KOH_{(ఘ)} \xrightarrow{H_2O} K^{+}_{(జ.ద్రా)} + OH^{-}_{(జ.ద్రా)}$$

$$Mg(OH)_{2(ఘ)} \xrightarrow{H_2O} Mg^{2}_{(జ.ద్రా)} + 2OH^{-}_{(జ.ద్రా)}$$

క్షారాలను నీటిలో కలిపినప్పుడు హైడ్రాక్సైడ్ (OH^-)అయాన్‌లను ఇస్తాయి. నీటిలో కరిగే క్షారాలను ఆల్కలీలు అంటారు. అన్నీ క్షారాలు నీటిలో కరుగవు $Be(OH)_2$ కొద్ది పరిమాణంలో నీటిలో కరుగుతుంది.

ఆమ్లక్షారాలు నీటితో జరిపే చర్య

ఆమ్లాలు లేదా క్షారాలు నీటిని కలిపినపుడు ఏం జరుగుతుంది?

కృత్యం 9

- ఒక పరీక్ష నాళికలో 10 మి.లీ. ల నీటిని తీసుకోండి.
- కొన్ని చుక్కలు గాఢ H_2SO_4 ను పరీక్ష నాళికలోని నీటికి కలపండి. పరీక్ష నాళికను నెమ్మదిగా కుదపండి. పరీక్ష నాళిక అడుగు భాగాన్ని చేతితో తాకండి.

- ఏమి గమనించారు?
- ఇది ఉష్ణ మోచక చర్యా ? లేక ఉష్ణ గ్రాహక చర్యా?

ఇదే కృత్యాన్ని H_2SO_4కు బదులు సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ పలుకుల (NaoH Pellets)ను ఉపయోగించి నిర్వహించండి. మీ పరిశీలనలను నమోదు చేయండి.

పటం-5 గాఢ ఆమ్లాలు, క్షారాలను కలిగి ఉండే పాత్రలపై ఉండే హెచ్చరిక గుర్తు

ఆమ్లాన్ని లేదా క్షారాన్ని నీటిలో కరిగించే ప్రక్రియ ఒక ఉష్ణ మోచక చర్య. గాఢ నత్రికామ్లాన్ని లేదా గాఢసల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లాన్ని నీటితో కలిపేటప్పుడు తగు జాగ్రత్త తీసుకోవాలి. ఆమ్లాన్ని కొద్ది కొద్దిగా నీటికి కలుపుతూ ఆగకుండా కలియ బెట్టాలి. అలా కాకుండా నీటిని నేరుగా గాఢ ఆమ్లానికి కలిపి నట్లయితే, వెలువడే అధిక ఉష్ణం పాత్ర నుండి పైకి చిమ్మడం వలన చర్మం మీద, కళ్ళల్లో పడి ప్రమాదం సంభవిస్తుంది.

ఒక్కొక్క సారి అధిక వేడి వలన గాజు పాత్ర పగిలి పోవచ్చు. పటం. 5 లో సూచించిన ప్రమాద సూచిక గుర్తును గాఢ సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్ల మరియు సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ సీసాలపై చూడండి.

ఆమ్లాన్ని లేదా క్షారాన్ని నీటిలో కలుపుట వల్ల ప్రమాణ ఘనపరిమాణంలోగల (H_3O^+/OH^-) అయానుల గాఢత తగ్గుతుంది. ఈ ప్రక్రియను విలీనం చేయడం (dilution) అంటాం. మరియు వాటిని విలీన ఆమ్లం లేదా విలీన క్షారం అంటాం.

ఆలోచించండి - చర్చించండి.

- జల ద్రావణాలలో HCl, HNO_3 మొదలైనవి ఆమ్ల స్వభావాన్ని ప్రదర్శిస్తాయి. కాని ఆల్కహాల్, గ్లూకోజ్ వంటి ద్రావణాలు ఆమ్ల స్వభావాన్ని ప్రదర్శించవు. ఎందుకు?
- గాఢ ఆమ్లాన్ని సజల ఆమ్లంగా మార్చడానికి ఆమ్లాన్ని నీటికి చుక్కలుగా కలపాలి కాని నీటిని ఆమ్లానికి కలుపకూడదని సలహానిస్తారు - ఎందుకు ?

ఆమ్ల ద్రావణం లేదా క్షార ద్రావణం బలాన్ని నీవు ఎలా నిర్ధారించగలవు? మనం కనుగొందాం.

ఆమ్ల, క్షారాల బలాలు

కృత్యం 10

ఒక ఆమ్లం బలమైనదో లేదా బలహీనమైనదో తెలుసుకోవటానికి ఒక పరీక్ష చేద్దాం.

- A , B అనే రెండు బీకర్లను తీసుకోండి.
- 'A' బీకరులో సజల CH_3COOH (ఎసిటిక్ ఆమ్లం) ను, 'B' బీకరు లో సజల HCl(హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం)ను తీసుకోండి. కృత్యం-7 లో సూచించినట్లు పరికరాలను అమర్చి రెండు ద్రావణాల ద్వారా ఒకేసారి విద్యుత్‌ను పంపి పరిశీలించండి.

- మీరేం గమనించారు ?
- మీరు గమనించిన మార్పులకు గల కారణం ఏమై ఉంటుందనుకుంటున్నారు?

HCl ద్రావణాన్ని ఉపయోగించినపుడు బల్బు ఎక్కువ ప్రకాశవంతంగాను, CH_3COOH ద్రావణాన్ని ఉపయోగించినపుడు బల్బు తక్కువ ప్రకాశవంతంగా వెలగడం గమనించారా? దీనిని బట్టి HCl ద్రావణంలో ఎక్కువ అయాన్‌లు ఉన్నాయని, ఎసిటిక్ ఆమ్ల ద్రావణంలో తక్కువ అయాన్లు ఉన్నాయని తెలుస్తుంది. HCl ద్రావణంలో ఎక్కువ అయాన్‌లు ఉన్నాయంటే ఎక్కువ H_3O^+ అయాన్‌లు ఉన్నాయని తెలుస్తుంది. కావున ఇది బలమైన ఆమ్లం. అదే విధంగా ఎసిటిక్ ఆమ్లంలో తక్కువ H_3O^+ అయాన్‌లు ఉంటాయి. కాబట్టి ఇది ఒక బలహీన ఆమ్లం అని చెప్పవచ్చు.

పై కృత్యాన్ని ఆమ్లాలకు బదులు సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ (NaOH) మరియు సజల అమ్మోనియం హైడ్రాక్సైడ్ (NH_4OH) వంటి క్షారాలతో నిర్వహించండి.

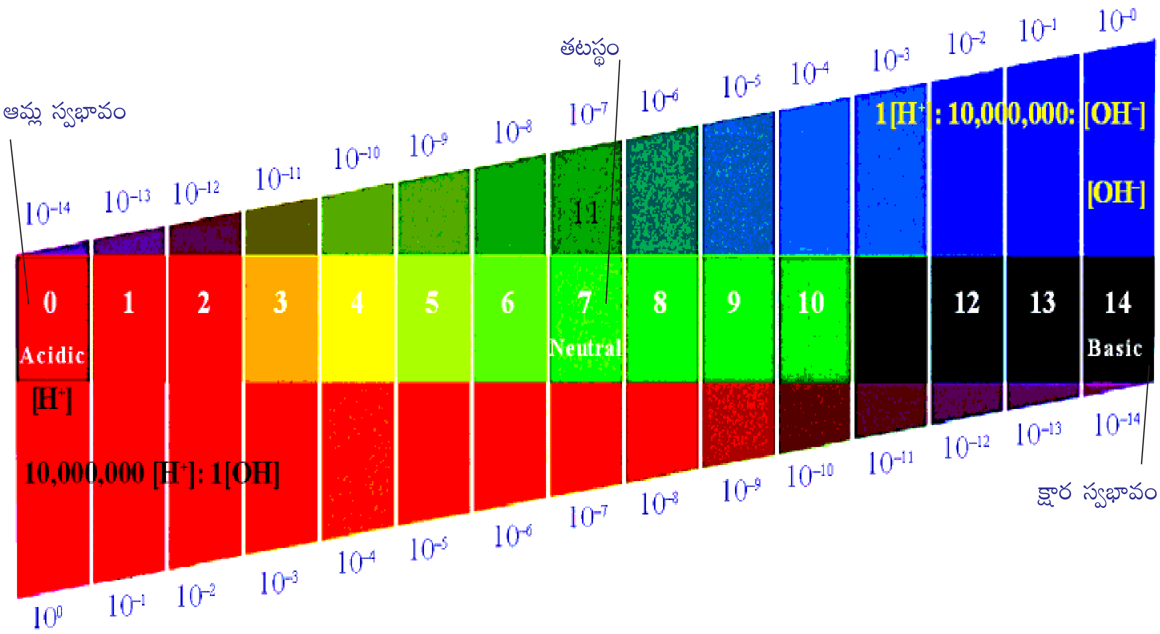
- ఇప్పుడేమి గమనించారు ? మీ పరిశీలనను వివరించండి

సార్వత్రిక ఆమ్ల-క్షార సూచిక (Universal acid-base indicator) ను ఉపయోగించి కూడా బలమైన, బలహీనమైన ఆమ్ల-క్షారాలను గుర్తించవచ్చు. సార్వత్రిక ఆమ్ల-క్షార సూచిక అనేక సూచికల మిశ్రమం. ఇది ద్రావణంలో ఉండే వేర్వేరు హైడ్రోజన్ అయాన్‌ల గాఢతలను బట్టి వేర్వేరు రంగులను చూపుతుంది.

pH స్కేలు

ద్రావణంలోని హైడ్రోజన్ అయాన్ గాఢతను లెక్కించడానికి వాడే స్కేలును "pH స్కేలు" అంటాం. (pH లో pఅనే అక్షరం 'పొటెన్జ్' అనే పదాన్ని సూచిస్తుంది. జర్మన్ బాషాలో పొటెన్జ్ అంటే సామర్థ్యం అని అర్థం) ఒక ద్రావణం pH విలువ దాని ఆమ్ల లేదా క్షార స్వభావాన్ని సూచించడానికి ఉపయోగించే ఒక సంఖ్య మాత్రమే. pHస్కేలులో ఒక సంఖ్యతో చూపవచ్చు.

తటస్థ ద్రావణపు pH విలువ 7. pH స్కేల్‌పై 7 కంటే తక్కువ విలువలు కల్గి ఉండే ద్రావణాలను ఆమ్ల ద్రావణాలు అంటాం. pH విలువ 7 నుండి 14కు పెరుగుతుంటే, అది ఆ ద్రావణంలో H_3O^+ అయాన్‌ల గాఢత తగ్గడాన్ని, OH^- అయాన్‌ల గాఢత పెరగడాన్ని సూచిస్తుంది. అనగా ద్రావణంలో క్షారస్వభావం పెరుగుతుంది. ద్రావణ pH విలువ 7 కంటే ఎక్కువైతే ఆ ద్రావణాన్ని క్షారం అంటాం. సాధారణంగా సార్వత్రిక ఆమ్ల-క్షారసూచికను pH ను లెక్కించడానికి వినియోగిస్తారు. పటాన్ని గమనించండి.



పటం- 6: H^+, OH^- అయాన్‌ల గాఢతలోని మార్పుతో మారే pH విలువలు

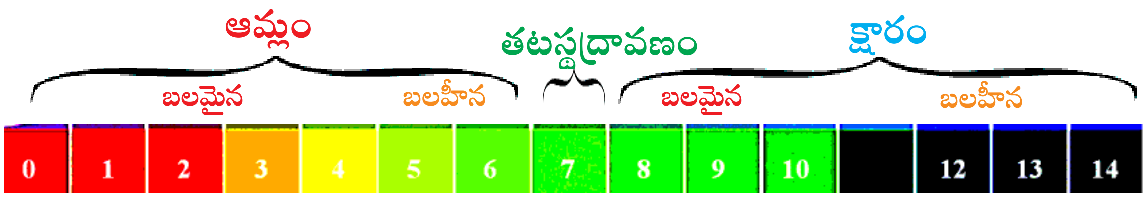
కృత్యం 11

- పట్టిక-2లో ఇవ్వబడిన ద్రావణాల pH విలువలను లిట్మస్ పేపర్‌ను ఉపయోగించి కనుక్కోండి.
- మీ పరిశీలను పట్టిక-2లోని 3వ నిలువు వరుసలో నమోదు చేయండి.
- పట్టిక-2లోని 4వ నిలువు వరుసలో pH యొక్క రమారమి విలువలను సార్వత్రిక సూచికా ద్రావణంలతో కనుక్కొని నమోదు చేయండి. మీ పరిశీలనలను సార్వత్రిక సూచికతో పొందిన విలువలను పోల్చండి.

- మీ పరిశీలనల ఆధారంగా పట్టికలో ఇచ్చిన ప్రతీ పదార్థం యొక్క స్వభావాన్ని తెలపండి?

పట్టిక-2

వరుస సంఖ్య	ద్రావణం	pH సూచిక రంగు	రమారమి pH విలువ	పదార్థ స్వభావం
1	HCl			
2	CH_3COOH			
3	NH_4Cl			
4	CH_3COONa			
5	NaHCO3			
6	Na_2CO_3			
7	NaOH			
8	స్వేదన జలం			
9	నిమ్మరసం			
10	క్యారట్ రసం			
11	కాఫి			
12	టమాట రసం			
13	కుళాయి నీరు			
14	అరటిపండు రసం			
15	రంగులేని సోడానీరు			
16	లాలాజలం (భోజనానికి ముందు)			
17	లాలాజలం (భోజనానికి తరువాత)			



పటం-7 pH విలువను వివిధ రంగులలో చూపుతున్న సార్వత్రిక సూచిక

ఒక ఆమ్లం, లేదా క్షారం యొక్క బలం ద్రావణ రూపంలో ఉన్నప్పుడు వానిలో H_3O^+ లేదా OH^- అయాన్‌ల గాఢత మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. ఉదాహరణకు ఒకే గాఢతగల హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం మరియు ఎసిటిక్ ఆమ్లాలను తీసుకుంటే వానిలో ఉండే H_3O^+ అయాన్‌ల గాఢతను వేరువేరుగా ఉంటాయి. ఏ ఆమ్లాలైతే ఎక్కువ సంఖ్యలో H_3O^+ అయాన్‌లనిస్తాయో వానిని బలమైన ఆమ్లాలని, అలాగే తక్కువ సంఖ్యలో H_3O^+ అయాన్‌లనిచ్చే ఆమ్లాలను బలహీనమైన ఆమ్లాలని అంటాం.

- బలమైన క్షారం, బలహీనమైన క్షారం అంటే ఏమిటో మీరు ఊహించగలరా?

మీకు తెలుసా?

సజల ఆమ్లాలు, క్షారాలలో H^+ అయాన్‌ల గాఢతలో ఋణ ఘాతాన్ని తొలగించేందుకు సోరెన్‌సెన్ pH విలువలను ప్రవేశపెట్టాడు.

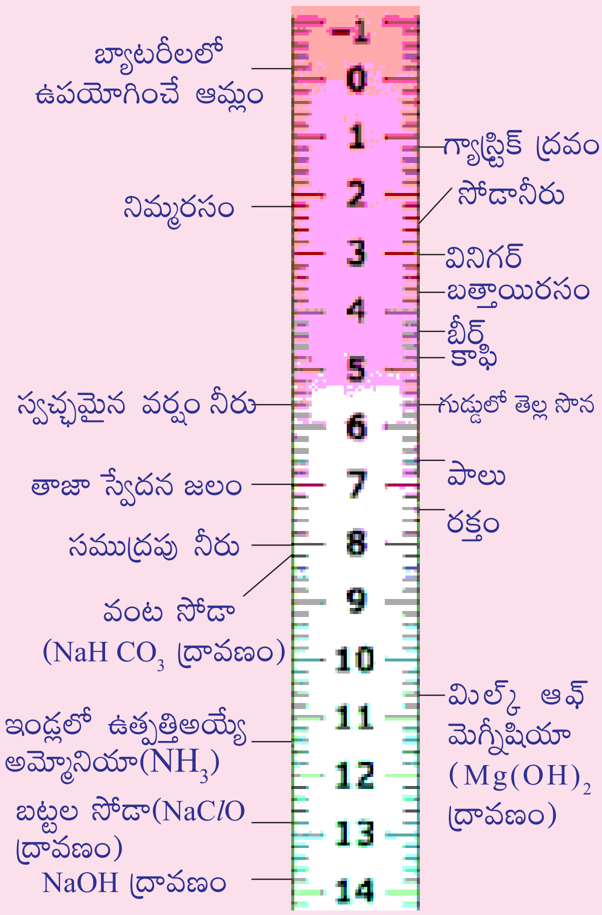
1 మోల్ కంటే తక్కువ H^+ అయాన్లగాఢత గల ద్రావణాలకు ఈ pH స్కేలు పరిమితమవుతుంది.

pH వ్యాప్తి - ఎలా చదవాలి ?

pH స్కేలు సాధారణంగా 0 నుండి 14 వరకు వ్యాప్తి చెంది ఉంటుంది.

ఈ pH విలువ H^+ ఆయానుల గాఢతను సూచిస్తుంది. ఉదాహరణకు pH విలువ సున్న వద్ద, హైడ్రొనియమ్ ఆయాన్ గాఢత ఒక మోలార్ ఉంటుంది. నీటిలో చాలా ద్రావణాల H^+ ఆయాన్ల గాఢత 1 M (pH=0) నుండి 10^{-14} M (pH=14) వరకు విస్తరించి ఉంటుంది.

pH స్కేలులో కొన్ని సాధారణ ద్రావణాల స్థానాలను పటం 8లో చూపబడినాయి.



పటం-8 pH స్కేల్‌పై ద్రావణాల స్థానం

నిత్య జీవితంలో pH యొక్క ప్రాముఖ్యత

1. మొక్కలు మరియు జంతువులు pH లోని మార్పుకు ప్రభావిత మవుతాయా?

జీవ సంబంధ ప్రాణులన్నీ pH విలువలలోని అతిస్వల్ప మార్పుల లోబడి మాత్రమే జీవించగలవు. వర్షపునీటి pH విలువ 5.6 కంటే తక్కువైతే దానిని ఆమ్ల వర్షం అంటాం. ఈ ఆమ్ల వర్షపు నీరు నదీజలాలతో కలసినప్పుడు నదీజలాల pH విలువలు తగ్గుతాయి. అటువంటి తక్కువ pH విలువలు గల నదీజలాలలో ఉండే జలచరాల జీవనం సంకటంలో పడుతుంది.

ఆలోచించండి - చర్చించండి

- మన శరీరంలో ఉండే రసాయనాల pH విలువ పెరిగితే ఏం జరుగుతుంది?
- జీవులకు pH పరిధి అతి స్వల్పంగా ఎందుకుంది?

2. pH లోని మార్పు దంత క్షయానికి కారణమవుందా?

pH విలువ 5.5 కంటే తక్కువ అయితే దంతక్షయం ప్రారంభమవుతుంది. దంతాలపై పింగాణీ పొర ఉంటుంది ఇది మానవ శరీరంలో అత్యంత ధృడమైనది. ఇది కాల్షియం ఫాస్ఫేట్ తో తయారవుతుంది. ఇది నీటిలో కరగదు, కాని నోటిలో pH విలువ 5.5 కంటే తక్కువైనప్పుడు దంతాలు క్షయానికి గురవుతాయి. నోటిలో ఉన్న బాక్టీరియా దంతాల మద్య చిక్కుకొని ఉన్న చక్కెర వంటి ఆహార కణాలను వియోగం చెందించి ఆమ్లాలను ఉత్పత్తిచేస్తాయి. కావున pH విలువ తగ్గుతుంది. ఆహారం తిన్న తరువాత నోటిని క్షార స్వభావం ఉండే టూత్‌పేస్ట్ ఉపయోగించి శుభ్రపరచుట వలన ఉత్పత్తి అయిన ఆమ్లాలను తటస్థీకరించడం ద్వారా దంత క్షయం నివారించవచ్చు.

3. మన జీర్ణ వ్యవస్థలో pH పాత్ర ?

జీర్ణక్రియలో మన జీర్ణాశయం హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాన్ని విడుదల చేస్తుంది. ఇది జీర్ణాశయానికి నష్టం కలగకుండా మనం తిన్న ఆహారాన్ని జీర్ణం చేయడంలో ఉపయోగపడుతుంది. అజీర్తి సందర్భంలో మన జీర్ణాశయం అధిక పరిమాణంలో ఆమ్లాన్ని ఉత్పత్తి చేయుట వలన కడుపులో మంట, అసహనం, కలుగుతాయి. ఈ దుష్ప్రభావం నుండి విముక్తిని పొందడానికి, మనం ఏంటాసిడ్‌లుగా పిలువ బడే క్షారలను తీసుకుంటాం. ఈ ఎంటాసిడ్‌లు కడుపులో అధికమైన ఆమ్లాన్ని తటస్థీకరిస్తాయి. ఇందుకోసం సాధారణంగా మెగ్నీషియం హైడ్రాక్సైడ్ (మిల్క్ ఆఫ్ మెగ్నీషియా) అనే బలహీన క్షారాన్ని ఉపయోగిస్తారు.

కృత్యం 12

- బీకరులో కొద్దిగా సజల HC*l* ను తీసుకొని దానికి 2 లేదా 3 చుక్కలు మిథైల్ ఆరెంజ్ సూచికను కలపండి.
- ద్రావణం రంగును నమోదు చేయండి.
- ద్రావణానికి ఏదైనా ఏంటాసిడ్ మాత్రను పౌడర్ చేసి కలపండి.
- మరల ద్రావణం రంగులోని మార్పును నమోదు చేయండి.

- రంగులోని మార్పుకు కారణం ఏమిటి ?
- ఈ చర్యకు నీవు రసాయన సమీకరణాన్ని వ్రాయగలవా?

4. మీ పెరడులోని మట్టి యొక్క pH ఎంత ?

మొక్కలు ఆరోగ్య వంతంగా పెరగడానికి నిర్దిష్ట పరిమితిలో pH ను కలిగియున్న మట్టి అవసరం. మొక్కల పెరుగుదలకు అవసరమైన pH ను తెలుసుకోవడానికి, వేరు వేరు ప్రాంతాల నుండి మట్టి నమూనాలను సేకరించి, క్రింది కృత్యంలో సూచించి నట్లు వాటి pH విలువలను నిర్ణయించండి.

మీరు మట్టి నమూనాలను సేకరించిన చోట్ల ఏరకమైన మొక్కలు పెరుగుతున్నాయో కూడా నమోదు చేయండి.

కృత్యం 13

- కొద్ది పరిమాణంలో మట్టిని ఒక పరీక్షనాళికలోనికి తీసుకొని దానికి 5.మి.లీ. నీటిని కలపండి.
- పరిక్షనాళిక మూతిని మూసి నాళికను కుదపండి.
- ద్రావణాన్ని వడపోయండి. అవక్షేపాన్ని (Filtrate) మరొక పరీక్ష నాళికలోకి తీసుకోండి.
- సార్వత్రిక సూచిక లేదా pH పేపర్ సహాయంతో అవక్షేపం (Filtrate) యొక్క pH ను పరీక్షించండి.

- మీ ప్రాంతంలో మొక్కల పెరుగుదల కోసం ఉపయోగించే మట్టి pH విలువను గూర్చి నీవేమి నిర్ధారిస్తావు?
- రైతులు వ్యవసాయ క్షేత్రంలో ఏ విధమైన మట్టి ఉన్నపుడు దానికి సున్నపు పొడిని లేదా కాల్షియం కార్బొనేట్‌ను కలుపుతారు?

5. స్వీయరక్షణ కోసం మొక్కలు, కీటకాలు, జంతువులు రసాయనాలను ఉపయోగించుకుంటాయా ?

నిన్ను ఎప్పుడైనా తేనె టీగ కుట్టిందా ? తేనిటీగ కుట్టినప్పుడు దాని కొండి ద్వారా ఆమ్లాన్ని పంపుట వలన తీవ్రమైన నొప్పి దురద కలుగుతాయి. బేకింగ్ సోడా వంటి బలహీనమైన

క్షారంను కుట్టిన ప్రదేశంలో రుద్దితే నొప్పి తీవ్రత తగ్గుతుంది. కీటకం కొండి నుండి మిథనోయిక్ ఆమ్లం (ఫార్మిక్ ఆమ్లం) విడుదలై చర్మం క్రిందకు చేరుతుంది. దాని ప్రభావం వలన తీవ్రమైన మంట, దురద కలుగుతాయి. ఆకులపై ముండ్లు ఉంటే దూలగొండి మొక్క (Nettle plant) మనకు గుచ్చుకున్నపుడు అవి మిథనోయిక్ ఆమ్లాన్ని శరీరంలోనికి ప్రవేశపెడుతుంది. దానివలన తీవ్రమైన మంట కలుగుతుంది. సాధారణంగా ఇలాంటి సందర్భాలలో దుష్టిపాకు (dock plant) ఆకులతో కుట్టిన ప్రదేశంలో రుద్దితే ఉపశయనం ఉంటుంది.

లవణములు

ఆమ్ల, క్షారాల మధ్య తటస్థీకరణ చర్యవలన లవణాలు ఏర్పడతాయని మీరు నేర్చుకున్నారు. లవణాల తయారీ, వాటి ధర్మాలు, ఉపయోగాల గురించి అవగాహన చేసుకుందాం.

లవణాల కుటుంబం (Family of salts)

కృత్యం 14

- క్రింది లవణాల సాంకేతికాలను వ్రాయండి.
- పొటాషియం సల్ఫేట్, సోడియం సల్ఫేట్, కాల్షియం సల్ఫేట్, మెగ్నీషియం సల్ఫేట్, కాపర్ సల్ఫేట్, సోడియం క్లోరైడ్, సోడియం నైట్రేట్, సోడియం కార్బోనేట్ మరియు అమ్మోనియం క్లోరైడ్.
- పై లవణాలు ఏఏ ఆమ్ల, క్షార జంటల మధ్య చర్య వలన ఏర్పడతాయో గుర్తించండి.
- ఒకే విధమైన ధన అయాన్లను లేదా ఋణావేశ రాడికల్స్‌ను కలిగి యున్న లవణాలను ఒకే కుటుంబానికి చెందినవిగా పరిగణిస్తాం. ఉదా: $NaCl$, Na_2SO_4 లను సోడియం లవణాల కుటుంబానికి చెందినవిగా పరిగణిస్తాం.

  అదే విధంగా $NaCl$, KCl లను క్లోరైడ్ లవణాల కుటుంబానికి చెందినవిగా పరిగణిస్తాం.

- పైన ఇవ్వబడిన లవణాల నుండి నీవు ఎన్ని లవణ కుటుంబాలను గుర్తించగలవు ?

లవణాల pH విలువ

కృత్యం 15

- సోడియం క్లోరైడ్, అల్యూమినియం క్లోరైడ్, కాపర్ సల్ఫేట్, సోడియం ఎసిటేట్, అమ్మోనియం క్లోరైడ్, సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ మరియు సోడియం కార్బోనేట్ లవణాలను సేకరించి పెట్టుకోండి.
- వాటిని విడివిడిగా స్వేదన జలంలో కరిగించి ఏర్పడిన ద్రావణం యొక్క స్వభావాన్ని లిట్మస్ కాగితాల సహాయంతో కనుక్కొని నమోదు చేయండి.
- pH కాగితంను (సార్వత్రిక సూచిక) ఉపయోగించి వాటి pH విలువలు కూడా నమోదు చేయండి.

- వాటి pH విలువలు ఆధారంగా వానిని ఆమ్లాలు, క్షారాలు మరియు లవణాలుగా వర్గీకరించండి.
- ఆయా లవణాలు ఏర్పడడానికి ఉపయోగించిన ఆమ్ల, క్షార జంటలను గుర్తించండి.
- పట్టిక 3ను పూర్తి చేయండి.

పట్టిక-3

లవణం	pH	ఆమ్లస్వభావం	క్షారస్వభావం	తటస్థం

బలమైన ఆమ్లం, బలమైన క్షారాల మధ్య చర్యవలన ఏర్పడిన లవణాలు తటస్థ స్వభావం కలిగి ఉంటాయి వాటి pH విలువ 7 కు సమానం. బలమైన ఆమ్లం, బలహీనమైన క్షారాల నుండి పొందే లవణాలు ఆమ్ల స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి. వాటి pH విలువ 7 కంటే తక్కువ. బలమైన క్షారం, బలహీనమైన ఆమ్లాల నుండి పొందే లవణాలు క్షార స్వభావాన్ని కలిగి ఉంటాయి. వీటి pH విలువ 7 కంటే ఎక్కువ.

- ఆమ్లాలు, క్షారాలు రెండు కూడా బలహీనమైనవి అయినప్పుడు వాటి లవణాల స్వభావం ఎలా ఉంటుంది?

అలాంటి సందర్భాల్లో, pH విలువ ఆమ్ల, క్షార సాపేక్ష సామర్థ్యాలపై ఆధారడి ఉంటుంది.

సామాన్య లవణం నుండి ఏర్పడే రసాయనాలు

ఒక ఆమ్లం ఏదైన క్షారంతో తటస్థీకరణ చర్య జరిపినప్పుడు ఏర్పడే అయనిక సమ్మేళనాన్ని లవణం అంటాం. లవణాలు విద్యుత్ పరంగా తటస్థంగా ఉంటాయి. ఎన్నో రకాల లవణాలున్నప్పటికీ సోడియం క్లోరైడ్ వాటిలో అతి సామాన్యమైన లవణం. సోడియం క్లోరైడ్‌ను సామాన్య ఉప్పు లేదా ఉప్పు అంటాం. ఆహార పదార్థాల రుచిని పెంచడానికి సోడియం క్లోరైడ్‌ను ఉపయోగిస్తాం.

సముద్రపు నీటిలో అనేక లవణాలు కరిగి ఉంటాయి. వాటిలో సోడియం క్లోరైడ్ అధిక పరిమాణంలో ఉంటుంది, దీనిని మిగిలిన లవణాల నుంచి వేరు చేయడం ద్వారా పొందుతాం. ప్రపంచంలోని అనేక ప్రాంతాలలో ఘన సోడియం క్లోరైడ్ నిక్షేపాలు ఉన్నాయి. ఈ నిక్షేపాలలో ఉండే సోడియం క్లోరైడ్ స్ఫటికాలు మలినాలతో కలిసి ఉండడం వలన ముదురు గోధుమ (జేగురు) రంగులో ఉంటాయి. ఈ సోడియం క్లోరైడ్‌ను రాతి ఉప్పు (rock salt) అంటాం. గడిచిపోయిన కాలాలలో సముద్ర జలాలు ఎండిపోవుట వలన ఈ రాతి ఉప్పు మేటలు ఏర్పడ్డాయి. రాతి ఉప్పును, బొగ్గు వలే గనుల నుండి తవ్వి తీస్తారు.

రసాయనాలకు ముడిపదార్థంగా సాధారణ ఉప్పు

మనం నిత్య జీవితంలో ఉపయోగించే సోడియం హైడ్రాక్సైడ్, బేకింగ్ సోడా, బట్టల సోడా, బ్లీచింగ్ పౌడర్ వంటి ఎన్నో రకాల పదార్థల తయారీకి సాధారణ ఉప్పు ముడిపదార్థంగా ఉపయోగపడుతుంది.

ఇప్పుడు మనం ఈ పదార్థం (ఉప్పు) వివిధ రకాలైన పదార్థాల తయారీకి ఏ విధంగా ఉపయోగపడుతుందో తెలుసుకుందాం.

సాధారణ ఉప్పు నుండి సోడియం హైడ్రాక్సైడ్‌ను తయారు చేయడం

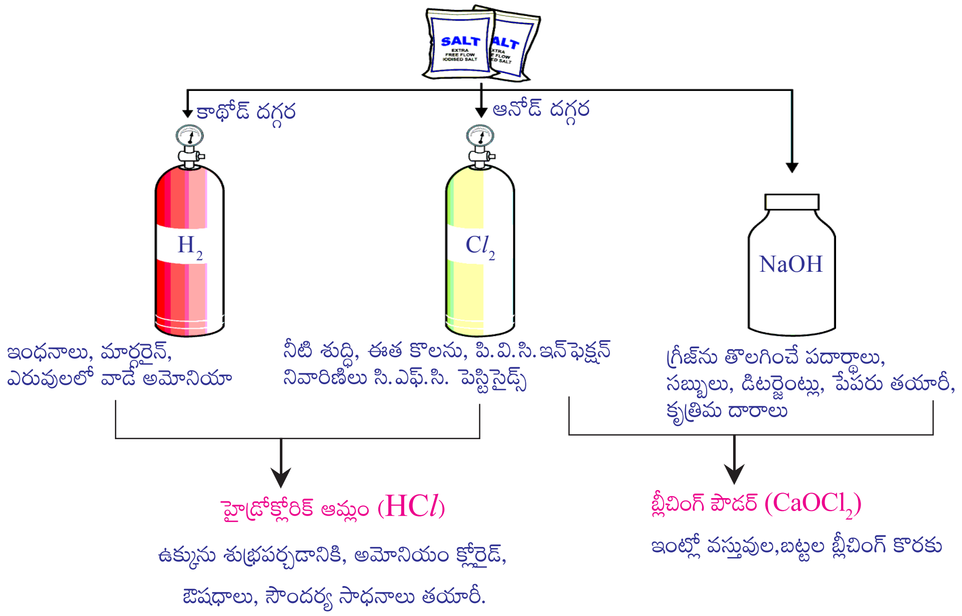
సోడియం క్లోరైడ్ జల ద్రావణం (బ్రైన్ ద్రావణం) గుండా విద్యుత్‌ను ప్రసరింపజేస్తే అది వియోగం చెంది సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ఏర్పడుతుంది. ఈ ప్రక్రియను క్లోరో ఆల్కలీ ప్రక్రియ అంటాం. ఈ ప్రక్రియలో ఏర్పడే క్రియాజన్యాలు క్లోరిన్ (క్లోరో) మరియు సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ (ఆల్కలీ) కావడం చేత దీనిని ఆ పేరుతో పిలుస్తాం. (ఈ రసాయనిక రసాయనిక చర్యను సూచించే సమీకరణాన్ని పక్క పేజీలో చేడండి)

? మీకు తెలుసా?

ఉప్పు స్వాతంత్ర్య పోరాటానికి ఒక సంకేతం

మనం తినే ఆహార పదార్థాలకు రుచిని కలిగించే పదార్థంగా సామాన్య ఉప్పు మీకు పరిచయం. కాని ఇది స్వాతంత్ర్య ఉద్యమానికి ప్రజలను ప్రేరేపించడంలో ఒక గొప్ప పాత్రను పోషించింది. సామాన్య ఉప్పుపై బ్రిటీష్ ప్రభుత్వం విధించిన పన్ను ధనికులు, పేదవారు అనే బేధం లేకుండా అందరినీ ఏకం చేసి స్వాతంత్ర్య పోరాటానికి కార్యోన్ముఖులను చేసింది.

మహాత్మా గాంధీ నిర్వహించిన "దండి సత్యాగ్రహ కవాతు'' గురించి వినే ఉంటారు. ఇది ఉప్పు సత్యాగ్రహంగా పిలవబడుతూ స్వాతంత్ర్య సంగ్రామంలో ఒక ముఖ్య ఘట్టంగా నిలిచింది.



పటం-9 క్లోరో - క్షార ప్రక్రియలో ఏర్పడే ముఖ్య ఉత్పన్నాలు

$$2\,NaCl_{(\text{జ.ద్రా})} + 2H_2O_{(\text{ద్ర})} \rightarrow 2\,NaOH_{(\text{జ.ద్రా})} + Cl_{2\,(\text{వా})} + H_{2\,(\text{వా})}$$

క్లోరిన్ వాయువు ఆనోడ్ వద్ద, హైడ్రోజన్ వాయువు కాథోడ్ వద్ద విడుదలవుతాయి. కాథోడ్ వద్ద సోడియం హైడ్రాక్సైడ్ ద్రావణం ఏర్పడుతుంది. ఈ చర్యలో వెలువడే ఉత్పన్నాలు అనేక రకాలుగా ఉపయోగపడుతున్నాయి. (పటం 9 చూడండి).

విరంజన చూర్ణం (బ్లీచింగ్ పౌడర్)

సజల సోడియం క్లోరైడ్ ద్రావణాన్ని (బ్రైన్ ద్రావణం) విద్యుత్ విశ్లేషణ చేయడంవలన క్లోరిన్ వాయువు లభిస్తుందని మీరు తెలుసుకున్నారు. ఈ క్లోరిన్ వాయువు బ్లీచింగ్ పౌడర్ తయారీలో ఉపయోగించబడుతుంది.

తేమలేని కాల్షియం హైడ్రాక్సైడ్ (Slaked lime) $Ca(OH)_2$ పై క్లోరిన్ వాయువు చర్య వలన బ్లీచింగ్ పౌడర్ ఏర్పడుతుంది. దీనిని $CaOCl_2$ అనే సాంకేతంతో సూచిస్తారు. దీని యొక్క ఖచ్చితమైన సంఘటనం మిక్కిలి సంక్లిష్టమైనది.

$$Ca(OH)_2 + Cl_2 \rightarrow CaOCl_2 + H_2O$$

బ్లీచింగ్ పౌడర్ ఉపయోగాలు

1 వస్త్ర పరిశ్రమలలో కాటన్ మరియు నారలను విరంజనం చేయడానికి, కాగితం పరిశ్రమలో కలప గుజ్జును విరంజనం చేయడానికి, ఉతికిన బట్టలను విరంజనం చేయడానికి దీనిని ఉపయోగిస్తారు

2 రసాయన పరిశ్రమలలో దీనిని ఆక్సీకారిణిగా ఉపయోగిస్తారు.

3 త్రాగే నీటిలోని క్రిములను సంహరించడానికి క్రిమి సంహారిణిగా ఉపయోగిస్తారు.

4 క్లోరోఫాం తయారీలో కారకంగా (reagent) ఉపయోగిస్తారు.

బేకింగ్ సోడా లేదా వంట సోడా (సోడియం బై కార్బోనేట్)

కొన్ని సందర్భాలలో పదార్థాలను తొందరగా ఉడికించడానికి బేకింగ్ సోడాను ఉపయోగిస్తారు. దీని రసాయన నామం సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ ($NaHCO_3$). దీనిని ఈ క్రింది విధంగా తయారు చేస్తారు.

$$NaCl + H_2O + CO_2 + NH_3 \rightarrow NH_4Cl + NaHCO_3$$

- కృత్యం 14లో మాదిరిగా సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ యొక్క pH ను మీరు నిర్ణయించగలరా?
- ఒక ఆమ్లాన్ని తటస్థీకరించడానికి $NaHCO_3$ ఎందుకు ఉపయోగించామో కారణం చెప్పగలరా?

వంటసోడా ఒక క్షయం చెందని (non-corrosive) బలహీనమైన క్షారం.

ఆహారాన్ని ఉడికించేటప్పుడు ఆహారంతో పాటు దీనిని వేడి చేసినప్పుడు ఈ క్రింది రసాయనిక చర్య జరుగుతుంది.

$$2NaHCO_3 \xrightarrow{\text{ఉష్ణం}} Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$$

ఇండ్లలో సోడియం హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ అనేక రకాలుగా ఉపయోగపడుతుంది.

సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్ ఉపయోగాలు

1 బేకింగ్ సోడాను, టార్టారిక్ ఆమ్లం వంటి బలహీనమైన తినదగిన ఆమ్లం (edible acid) తో కలుపగా ఏర్పడిన మిశ్రమాన్ని బేకింగ్ పౌడర్ అంటాం. బేకింగ్ పౌడర్‌ను వేడి చేసినప్పుడు లేదా నీటిలో కలిపినప్పుడు క్రింది రసాయన చర్య జరుగుతుంది.

$$NaHCO_3 + H^+ \rightarrow CO_2 + H_2O + \text{ఆమ్లం యొక్క సోడియం లవణం.}$$

ఈ రసాయనిక చర్యలో విడుదలైన కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ వాయువు రొట్టె లేదా కేక్ (Cake) నుండి రంధ్రాలు చేసుకొని బయటకు పోవుటవలన రొట్టె లేదా కేక్ (Cake) వ్యాకోచించడమే కాకుండా మెత్తగా స్పాంజివలె మారుతుంది.

2 సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్‌ను ఏంటాసిడ్‌లలో ఒక ముఖ్య అనుఘటకంగా ఉపయోగిస్తాం. ఇది బలహీనమైన క్షారం కాబట్టి విడుదలైన జఠర ఆమ్లాన్ని తటస్థీకరించి ఉపశమనం కలగచేస్తుంది.

3 అగ్నిమాపక యంత్రాలలో దీనిని సోడా ఆమ్లంగా ఉపయోగిస్తాం.

4 బలహీనమైన ఏంటిసెప్టిక్ (గాయాన్ని కుళ్ళి పోకుండా చేసేది) గా కూడా ఇది ఉపయోగపడుతుంది.

వాషింగ్ సోడా (సోడియా కార్బోనేట్)

సోడియం క్లోరైడ్ (సాధారణ ఉప్పు) నుండి తయారు చేయగల మరొక రసాయనం వాషింగ్‌సోడా లేదా బట్టల సోడా. (Na_2CO_3 O$10H_2O$)

బేకింగ్ సోడాను వేడి చేస్తే సోడియం కార్బోనేట్ ఏర్పడటం మీరు గమనించారు. సోడియం కార్బోనేట్ పున: స్ఫటికీకరణం (Recrystallisation) చేస్తే వాషింగ్ సోడా లభిస్తుంది. ఇది కూడా ఒక క్షార స్వభావం గల లవణమే.

$$Na_2\, Cl_3 + 10H_20 \rightarrow Na_2\, CO_3\, 10\, H_2O$$

సోడియం కార్బొనేట్, సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేట్‌లు అనేక పారిశ్రామిక ప్రక్రియలలో ఉపయోగ పడే ముఖ్యమైన రసాయనాలుగా ఉపయోగపడతాయి.

వాషింగ్ సోడా ఉపయోగాలు.

1 గాజు, సబ్బులు, కాగితం పరిశ్రమలలో సోడియం కార్బోనేట్ (వాషింగ్ సోడా) ఉపయోగిస్తారు.

2 బొరాక్స్ (borax) వంటి సోడియం సమ్మేళనాల తయారీకి దీనిని ఉపయోగిస్తారు.

3 గృహావసరాలలో, సొడియం కార్బోనేట్‌ను వస్తువులను శుభ్రపరచడానికి ఉపయోగిస్తారు.

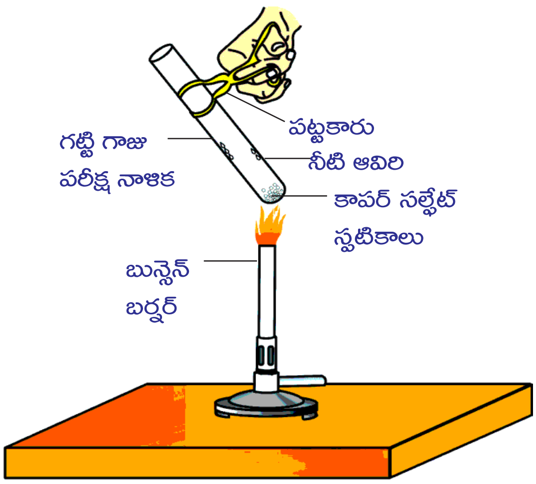
4 నీటి యొక్క శాశ్వత కాఠిన్యతను తొలగించడానికి కూడా దీనిని ఉపయోగిస్తారు.

- లవణ సాంకేతాలలో $10H_20$ ఉంటే దేనిని సూచిస్తుంది ?
- ఇది $Na_2\, CO_3$ ని తడిగా మారుస్తుందా ?
- లవణ స్ఫటికాలు నిజంగా పొడిగా ఉంటాయి ?

స్ఫటికీకరణం- నీటిని తొలగించడం

కృత్యం 16

- కొన్ని కాపర్ సల్ఫేట్ స్ఫటికాలను ఒక పొడి పరీక్ష నాళికలోకి తీసుకొని వేడి చేయండి.
- వేడి చేసిన పిదప కాపర్ సల్ఫేట్ స్ఫటికాల రంగులో ఏం మార్పును గమనించారు ?



పటం-9 స్ఫటికంలోని నీటిని తొలగించడం

- పరీక్ష నాళిక లోపల గోడలపై నీటి బిందువులు ఏర్పడటం గుర్తించారా? ఆ నీటి బిందువులు ఎక్కడి నుండి వచ్చాయి?

వేడి చేసిన తరువాత లభించిన కాపర్ సల్ఫేట్ కు 2-3 చుక్కలు నీటిని కలపండి.

- మీరేమి గమనించారు ? కాపర్ సల్ఫేట్ యొక్క రంగు తిరిగి పూర్వస్థితిలోని నీలి రంగుకు మారినదా?

పొడిగా కనిపించే కాపర్ సల్ఫేట్ స్ఫటికాలు స్ఫటిక జలాన్ని కలిగి ఉంటాయి. వేడి చేసినప్పుడు ఈ స్ఫటిక జలం ఆవిరగుట వలన అది తెల్లగా మారుతుంది.

తెల్లని లవణానికి నీటిని కలిపినప్పుడు మరల నీలి రంగు స్ఫటికాలు ఏర్పడి ఆర్ద్రలవణం (hydrated salt) గా మారింది.

ఒక లవణం యొక్క ఫార్ములా యూనిట్‌లో నిర్దిష్ట సంఖ్యలో ఉంటే నీటి అణువులను స్ఫటిక జలం అంటాం. కాపర్ సల్ఫేట్ ఫార్ములా యూనిట్ ఐదు నీటి అణువులను కలిగి ఉంటుంది. ఆర్ద్ర కాపర్ సల్ఫేట్ రసాయన ఫార్ములా ($CuSO_{4.}\ 5\ H_2O$).

- ఇప్పుడు మీరు వాషింగ్ సోడా ఫార్ములా ($Na_2 Co_3$ 10 H_2O) ఆధారంగా అది తడిగా లేక పొడిగా ఉన్నదా చెప్పగలరా?

స్ఫటికీకరణ నీటిని కలిగి ఉండే మరొక ఆర్ద్ర లవణం జిప్సం ($CaSO_4$ $2H_2O$) ఈ లవణం ఉపయోగాన్ని మనం ఇప్పుడు పరిశీలిద్దాం.

ప్లాస్టర్ ఆఫ్ పారిస్ (Plaster of Paris) ($CaSO_4$ ½ H_2O)

జిప్సం ($Caso_4 2H_2O$) ను 373 K ఉష్ణోగ్రతకు నెమ్మదిగాను అతి జాగ్రత్తగాను వేడి చేస్తే, పాక్షికంగా నీటి అణువులను కోల్పోయి కాల్షియం సల్ఫేట్ హెమిహైడ్రేట్ ($CaSO_4$, 1/2 H_2O)గా మారుతుంది. దీనిని ప్లాస్టర్ ఆఫ్ పారిస్ అంటాం. మన శరీరంలో విరిగిన ఎముకలను తిరిగి సక్రమంగా అతికించడానికి వేసే కట్టులో డాక్టర్లు దీనిని ఉపయోగిస్తారు. ప్లాసర్ ఆఫ్ పారిస్ తెల్లగా ఉండే ఒక చూర్ణ పదార్థం. దీనిని నీటితో కలిపినప్పుడు జిప్సం ఏర్పడటం వలన అది ఒక దృఢమైన ఘన పదార్థంగా మారుతుంది.

$$CaSO_4\ ½\ H_2O + 1\ ½\ H_2O \rightarrow CaSO_4\ 2H_2O$$

ప్లాసర్ ఆఫ్ పారిస్ జిప్సం

గమనిక

పై సమీకరణంలో సగం నీటి అణువును మాత్రమే స్ఫటికీకరణ జలంగా చూపించడాన్ని మీరు గమనించి ఉంటారు.

- సగం నీటి అణువును మీరు ఎలా పొందగలరు ?

పై సమీకరణంలో చూపించిన సగం నీటి అణువును రెండు ఫార్ములా యూనిట్ల $CaSO_4$లు ఒక నీటి అణువును పంచుకుంటాయి అని తెలియచేస్తుంది.

ప్లాసర్ ఆఫ్ పారిస్‌ను బొమ్మల తయారీలోను, అలంకరణకు ఉపయోగించే పదార్థాల తయారీకి గోడలు మరియు ఇతర కట్టడాల ఉపరితలాలను నునుపు చేయడానికి మొదలైన అవసరాలకు ఉపయోగిస్తారు.

కాల్షియం సల్ఫేట్ హెమి హైడ్రేట్ ను ప్లాస్టర్ ఆఫ్ పారిస్ అని ఎందుకు పిలుస్తామో తెలియజేసే సమాచారాన్ని సేకరించండి.

కీలక పదాలు

సూచికలు, ఆమ్లం, క్షారం, ఎర్ర లిట్మస్, నీలి లిట్మస్, ఫినాప్తలీన్ మిధైల్ ఆరెంజ్, లవణం, తటస్థీకరణం, గార్ట్‌ట్యూబ్, హైడ్రోనియం అయాన్, ఆల్కలీ, బలమైన ఆమ్లం, బలమైనక్షారం, సార్వత్రిక సూచిక, pH స్కేలు, ఏంటాసిడ్, దంతక్షయం, లవణాలు కుటుంబం, సామాన్యలవణం విరంజన చూర్ణం బేకింగ్ సోడా, వాషింగ్ సోడా, ప్లాస్ట ఆఫ్ పారిస్, ఆర్ద్రలవణం స్ఫటిక జలం.

మనం ఏం నేర్చుకున్నాం?

- ఆమ్ల-క్షార సూచికలు అద్దకం (dye) లేదా అద్దకం యొక్క మిశ్రమం. వీటిని ఆమ్ల-క్షార ద్రావణాలను గుర్తించడానికి వాడతాం.
- ఒక ద్రావణంలో H^+అయాన్ ఉండడం వలన ఆ ద్రావణంనకు ఆమ్ల ధర్మం వస్తుంది. అదే విధంగా OH^- అయాన్ ఉండటం వలన ఆ ద్రావణంనకు క్షార ధర్మం ఏర్పడుతుంది.
- ఒక క్షారం, లోహం చర్య పొందినపుడు హైడ్రోజన్ వాయువు మరియు ఆ లోహం యొక్క లవణం ఏర్పడతాయి.
- ఒక ఆమ్లం, ఒక లోహ కార్బోనేట్‌తో, లేదా బై కార్బోనేట్‌తో చర్య జరిపినప్పుడు వాటి లవణాలు, కార్బన్‌డైఆక్సైడ్, నీరు ఏర్పడతాయి.
- ఆమ్ల, క్షార ద్రావణాలు విద్యువాహకాలుగా పని చేయుటకు కారణం వాటిలో H^+, OH^-లను కల్గి ఉండటమే.
- P^Hస్కేలు (0–14) ద్వారా ఆమ్ల-క్షార ద్రావణాల యొక్క బలాన్ని గుర్తించవచ్చు. ఈ P^H స్కేలు ఆ ద్రావణంలో హైడ్రోజన్ అయాన్‌ల గాఢతను తెలియజేస్తుంది.

  తటస్థ ద్రావణాల యొక్క P^H –7గాను ఆమ్ల ద్రావణాల యొక్క P^H. విలువ 7 కంటె తక్కువగాను, క్షార ద్రావణాల యొక్క P^H విలువ 7 కంటే ఎక్కువగాను, ఉంటుంది.
- జీవరాశుల యొక్క జీవన ప్రక్రియలు నిర్దిష్ట P^Hను కల్గి ఉంటాయి.
- బలమైన ఆమ్ల, క్షారాలు ఒకదానితో ఒకటి చర్యనొందినప్పుడు అధికగా ఉష్ణశక్తి విడుదల అవుతుంది. ఈ చర్యను ఉష్ణ మోచక చర్య అంటాం.
- ఆమ్ల, క్షారాలు ఒక దానితో ఒకటి చర్యనొందితే వాటి లవణాలు, నీరు ఏర్పడతాయి.
- స్ఫటికజలం కలిగిన కొన్ని లవణాలు వాటిలో ఖచ్చితమైన సంఖ్యలో నీటి అణువులను కలిగి ఉంటాయి.
- కొన్ని లవణాలు నిత్య జీవితంలో, పరిశ్రమలలో ఉపయోగిస్తారు.

అభ్యసనాన్ని మెరుగుపరచుకుందాం

1. A, B, C, D & E అనే ద్రావణాల pH విలువలు సార్వత్రిక సూచిక ద్వారా పరీక్షించినపుడు అవి వరుసగా 4,1,11,7 & 9గా గుర్తించబడినాయి. వీటిలో ఏది ? (AS1)

   a) తటస్థ ద్రావణం b) బలమైన క్షారం c) బలమైన ఆమ్లం

   d) బలహీన ఆమ్లం e) బలహీన క్షారం

   వీటిని pH విలువ యొక్క పెరిగే దిశగా ఆరోహణ క్రమంగా రాయండి.
2. తటస్థీకరణం అనగా నేమి? రెండు ఉదాహరణలు రాయండి. (AS1)
3. ఆమ్లమును/క్షారమును నీటికి కలిపినప్పుడు ఏమి జరుగుతుంది? (AS1)
4. నోటిలో pH విలువ 5.5 కంటే తక్కువగా ఉన్నప్పుడు దంతక్షయం ఎందుకు ప్రారంభం అవుతుంది.(AS1)
5. శుద్ధజలం విద్యువాహకతను ఎందుకు ప్రదర్శించదు.(AS1)
6. పొడిగా ఉన్న హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం నీలిలిట్మస్ కాగితంతో చర్య జరపదు, కాని హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లము చర్య జరుపుతుంది. ఎందుకు? (AS1)
7. ఎసిటిక్ ఆసిడ్ నీలిలిట్మస్ కాగితాన్ని ఎరుపుగా మార్చదు. ఎందుకు? (AS2)

8. పాలవ్యాపారి కొద్దిగా తినే సోడాను పాలకు కలిపినాడు.

ఈ క్రింది వాటికి కారణాలు వ్రాయండి. (AS2)

a) ఎందుకు ఆ పాలయొక్క pH విలువను 6 నుండి పెంచాడు.

b) ఈ పాలు పెరుగుగా మారుటకు ఎక్కువ సమయం ఎందుకు పట్టింది.

9. ప్లాస్టర్ ఆఫ్‌ఫారిస్‌ను తడిలేని, గాలి సోకని పాత్రలలో నిల్వ చేస్తారు. ఎందుకు? (AS2)

10. అప్పుడే పిండిన పాలయొక్క pH విలువ 6. కాని దీనిని పెరుగుగా మార్చినప్పుడు pH ఎందుకు మారుతుంది. వివరించుము. (AS3)

11. ఆల్కహాల్, గ్లూకోజు వంటి లవణాలు హైడ్రోజన్‌ను కల్గి ఉన్నప్పటికి అవి ఆమ్లాలు కావు. దీనిని ఒక కృత్యం ద్వారా వివరించుము. (AS3)

12. లవణాల యొక్క స్ఫటికజలం అంటే ఏమిటి? దీనిని ఒక కృత్యం ద్వారా వివరింపుము. (AS3)

13. సమాన పొడవు (3cm) పొడవు ఉన్న మెగ్నీషియం ముక్కలను సమాన గాఢత కలిగిన హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం, ఎసిటిక్ ఆమ్లానికి కలిపినప్పుడు ఏ ద్రావణము నందు చర్య వేగంగా జరుగుతుంది. ఎందుకు? (AS4)

14. నీటిలో కరిగిన ఆమ్లద్రావణం విద్యుత్‌వాహకతను కల్గి ఉంటుందని చూపే ప్రయోగ పటంను గీయండి. (AS5)

15. బీట్‌రూట్‌ను ఉపయోగించి మీ స్వంత సూచికను ఏలా తయారు చేస్తారు? వివరించండి (AS5)

16. ఆమ్ల వర్షాలు చెరువుగాని/నదులలోనికి వచ్చి చేరినప్పుడు జీవచరాల ఉనికి ప్రమాదం ఎందుకు? (AS7)

17. బేకింగ్ పౌడర్ అని దేనిని పిలుస్తారు. ఇది కేక్‌ను తయారుచేసినప్పుడు దానిని మృదువుగా మరియు మెత్తగా చేస్తుంది. ఎందుకు? (AS1)

18. తినే సోడా, బట్టల సోడా యొక్క రెండు ఉపయోగాలు రాయండి. (AS7)

ఖాళీలను పూరించండి

1. i) ఆమ్లాలు జలద్రావణాలలో ______________________ రుచిని ప్రదర్శిస్తాయి.

ii) ఆమ్లం, లోహంతో చర్యనొందినప్పుడు _______________ వాయువును ఇస్తాయి.

iii) ఆమ్లాలు జలద్రావణాలలో విద్యుత్‌వాహకతను ప్రదర్శించిన కారణంగా అవి _______ గా గుర్తింపబడినాయి.

iv) ఆమ్లాలు, క్షారాలతో చర్యనొందితే ______________ మరియు నీరు ఏర్పడతాయి.

v) ఆమ్లాలు మిథైల్ ఆరంజ్‌ను ______________________ రంగులోకి మారుస్తాయి.

2. i) క్షారాలు రుచికి ___________ గాను, పట్టుకుంటే ___________ ఉంటాయి.

ii) క్షార ద్రావణాలు కూడా ఆమ్లాల మాదిరిగానే వాహకతను ప్రదర్శించడం చేత అవి______గా గుర్తింపబడినాయి.

iii) క్షారాలు __________ చర్యనొందినప్పుడు లవణాన్ని, _______________ ఏర్పరస్తాయి

iv) క్షారాలు ఫినాప్తలీన్‌ను ______________________ రంగులోనికి మారుస్తాయి.

3. జతపరుచుము.

a) ప్లా స్టర్ ఆఫ్ ఫారిస్	( )	$CaOCl_2$
b) జిప్సం	( )	$NaHCO_3$
c) బ్లీచింగ్ పౌడర్	( )	Na_2CO_3
d) బేకింగ్ సోడా	( )	$CaSO_4$ 1/2 H_2O
e) వాషింగ్ సోడా	( )	$CaSO_4$ $2H_2O$

సరైన సమాధానాన్ని ఎన్నుకోండి

1. ఆమ్ల ద్రావణాలలో మిథైన్ ఆరంజ్ సూచిక యొక్క రంగు. [ ]

   a) పసుపు b) ఆకుపచ్చ c) ఆరంజ్ d) ఎరుపు

2. క్షార ద్రావణాలలో ఫినాప్తిలీన్ సూచిక యొక్క రంగు. [ ]

   a) పసుపు b) ఆకుపచ్చ c) పింక్ d) ఆరంజ్

3. క్షార స్థితి (alkali condition)లో మిథైల్ ఆరంజ్ సూచిక రంగు. [ ]

   a) ఆరంజ్ b) ఆకుపచ్చ c) ఎరుపు d) నీలిరంగు

4. ఒక ద్రావణం ఎర్రలిట్మస్‌ను నీలిరంగులోకి మార్చింది దాని pH విలువ [ ]

   a) 1 b) 4 c) 5 d) 10

5. ఒక ద్రావణం పగిలిన కోడి గుడ్డు పొట్టుతో చర్య జరిపినప్పుడు విడదలయ్యే వాయువు సున్నపు తేటను పాలవలె మార్చింది. ఆ ద్రావణం దీనిని కలిగి ఉంటుంది. [ ]

   a) NaCl b) HCl c) LiCl d) KCl

6. నీటిలో కరిగే క్షారాలను ఇలా పిలుస్తారు [ ]

   a) తటస్థ b) క్షార c) ఆమ్ల d) క్షారయుత

7. ఈ క్రింది వానిలో ఒక జత పదార్థాలు సాధారణ లవణాన్ని ఇస్తాయి. [ ]

   a) సోడియం థయోసల్ఫేడ్, సల్ఫర్ డై ఆక్సైడ్

   b) హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లము, సోడియం హైడ్రాక్సైడ్

   c) క్లోరిన్, ఆక్సీజన్ వాయువు

   d) నత్రికామ్లం, సోడియం హైడ్రోజన్ కార్బోనేడ్

8. హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లం సార్వత్రిక pH సూచికతో ఏర్పచే రంగు (pH =1) [ ]

   a) ఆరంజ్ b) ఊదా c) పసుపు d) ఎరుపు

9. ఈ క్రింది వానిలో ఏ మందును అజీర్ణంనకు ఉపయోగిస్తారు [ ]

   a) ఆంటీబయోటిక్ b) ఎనాలిజిస్టిక్

   c) ఆంటాసిడ్ d) యాంటిసెప్టిక్

10. మెగ్నిషియం లోహం, హైడ్రోక్లోరిక్ ఆమ్లాల మధ్యచర్య వలన ఏర్పడే వాయువు [ ]

    a) హైడ్రోజన్ b) ఆక్సిజన్

    c) కార్బన్ డై ఆక్సైడ్ d) క్లోరిన్

11. ఈ క్రింది వానిలో తటస్థీకరణ ప్రక్రియను ఖచ్చితంగా చూపించేది [ ]

    a) ఆమ్లం + క్షారం $\rightarrow$ ఆమ్ల - క్షార ద్రావణం

    b) ఆమ్లం + క్షారం $\rightarrow$ లవణం + నీరు

    c) ఆమ్లం + క్షారం $\rightarrow$ సోడియం క్లోరైడ్ + హైడ్రోజన్

    d) ఆమ్లం + క్షారం $\rightarrow$ తటస్థ ద్రావణం