8. హైడ్రోజన్ - దాని సమ్మేళనాలు

2 మార్కులు

1. హైడ్రోజన్ ఐసోటోపులను తెలిపి, వాటిలో న్యూట్రాన్‌ల సంఖ్యను చెప్పండి.

జ. హైడ్రోజన్‌కు 3 ఐసోటోపులు ఉన్నాయి. అవి వరుసగా ప్రోటియమ్ $\left({}^{1}H_{1}\right)$ డ్యుటీరియమ్ $\left({}^{2}D_{1}\right)$, ట్రైటియమ్ $\left({}^{3}T_{1}\right)$.

2. "సిన్‌గ్యాస్" పదాన్ని వివరించండి.

జ. CO, H_2 ల మిశ్రమాన్ని వాటర్ గ్యాస్ లేదా సిన్‌గ్యాస్ అని అంటారు. దీనిని మిథనోల్ మరియు ఇతర హైడ్రోకార్బన్‌లను సంశ్లేషణం చేయటానికి డై హైడ్రోజన్‌ను వాడతారు.

3. భారం జలం అనగా ఏమి ? దాని ఫార్ములా రాయండి.

జ. డ్యుటీరియం ఆక్సైడ్‌ను భార జలం అంటారు. దాని ఫార్ములా D_2O.

4. జియొలైట్ అనగా ఏమి ? దాని ఫార్ములా రాయండి.

జ. సోడియం అల్యూమినియం సిలికేట్‌ను జియొలైట్ (లేదా) పెర్‌ముటెట్ అంటారు. దాని ఫార్ములా $Na\ Al\ SiO_4$.

5. ఆధునిక కాలంలో H_2O_2 వలన కలిగే ఏవైనా మూడు ఉపయోగాలను చెప్పండి.

జ. 1) గృహ పారిశ్రామిక వ్యర్థ పదార్థాల కాలుష్య నివారణ అభిచర్యలో వాడతారు.

2) సయనైడ్‌ల ఆక్సీకరణలో వాడతారు.

3) మురుగు కాల్వల వ్యర్థాలకు ఏరోబిక్ స్థితులను పునర్వవస్థీకరించడానికి దీనిని వాడతారు.

6. కఠిన జలం, మృదుజలం అనగా ఏమి ? దానికి కారణాలు చెప్పండి.

జ. **కఠిన జలం :** సబ్బుతో త్వరగా నురుగును అవ్వని జలాన్ని కఠిన జలం అంటారు. నీటిలో కాల్షియం, మెగ్నీషియం లవణాలు కరిగి ఉండటం వల్ల కఠినత్వం వస్తుంది.

మృదుజలం : సబ్బుతో నురుగును త్వరగా ఏర్పరిచే నీటిని మొదుజలం అంటారు.

7. కాల్గన్ అంటే ఏమిటి ? దాని ఫార్ములా చెప్పండి.

జ. సోడియం హెక్సామెటా ఫాస్ఫేట్‌ను కాల్గన్ అంటారు. దీని ఫార్ములా $Na_6P_6O_{18}$.

4 మార్కులు

1. కఠినజలం అనగా నేమి? కాల్గన్ పద్ధతిలో నీటి కఠినత్వాన్ని ఎలా తొలగిస్తారు ?

జ. కఠిన జలం : సబుబతో త్వరగా నురుగును ఇవ్వని నీటిని కఠిన జలం అంటారు.

- నీటిలో Ca మరియు Mg లవణాల వలన కఠినత్వం వస్తుందియ
- Ca , Mg బై కార్బోనేట్‌ల వల్ల అశాశ్వత కాఠిన్యత వస్తుంది.
- Ca , Mg క్లోరైడ్‌లు, సలేఫట్‌ల వల్ల శాశ్వత కాఠిన్యత వస్తుంది.

మృదుజలం : సబ్బుతో త్వరగా నురుగును ఏర్పరచే నీటిని మృదుజలం అంటారు.

www.sakshieducation.com

i) అయాన్ – వినిమయ పద్ధతి : ఈ పద్ధతిని జియొలైట్ లేదా పెర్‌ముటిట్ ప్రక్రియ అని కూడా అంటారు. ఆర్ధ్ర సోడియమ్ అల్యూమినియమ్ సిలికేట్ $(NaAlSiO_4)$ ను జియొలైట్ లేదా పెర్‌ముటిట్ అంటారు. దీనిని కఠిన జలానికి కలిపినపుడు వినిమయ చర్యలు జరుగుతాయి.

$$2\,NaAlSiO_4\,(ఘ) + Ca^{+2}(జల) \longrightarrow Ca\,(AlSiO_4)_{2(ఘ)} + 2Na^+_{(జల)}$$

జియొలైట్‌లో ఉన్న సోడియమ్ అంతా ఖర్చు అయిపోయినపుడు అది వ్యయమైపోయింది అని అంటారు. దాన్ని సజల ద్రావణంలో అభిచర్యని జరిపి పునరుత్పత్తి చేస్తారు.

$$Ca(AlSiO_4)_{2(ఘ)} + 2\,NaCl_{(జల)} \longrightarrow 2\,NaAlSiO_{4(ఘ)} + CaCl_{2(జల)}$$

ii) కాల్గన్ పద్ధతి : సోడియమ్ : సోడియం హెక్సా మెటాఫాస్ఫేట్ ని వ్యాపార సరళిలో కాల్గన్ అంటారు. దీనిని కఠిన జలానికి కలిపినపుడు కింది చర్యలు జరుగుతాయి.

$$Na_6P_6O_{18} \longrightarrow 2Na^+ + Na_4P_6O^2{}_{18}$$

$$M^2 + Na_4P_6O^{-2}{}_{18} \longrightarrow [Na_2MP_6O_{18}]^{2-} + 2Na^+$$

$$[M = Mg, Ca]$$

సంశ్లిష్ట Mg^{+2}, Ca^{+2} అయాన్‌లు ద్రావణంలో ఉంటాయి, ఇవి సబ్బుతో చర్య నొందవు. కావున ఈ నీరు సబ్బుతో నురగను ఇస్తుంది.

2. నీటి యొక్క తాత్కాలిక శాశ్వత కాఠిన్యాలను నిర్వచించుము. క్లార్క్ విధానంలో తాత్కాలిక కఠినత్వాన్ని తొలగించువిధానమును వివరించండి.

జ. **కఠిన జలం :** సబ్బుతో త్వరగా నురుగును ఇవ్వని నీటిని కఠిన జలం అంటారు.

– నీటిలో Ca మరియు Mg లవణాల వలన కఠినత్వం వస్తుంది.

– Ca, Mg బై కార్బోనేట్‌ల వల్ల అశాశ్వత కఠిన్యత వస్తుంది.

– Ca, Mg క్లోరైడ్‌లు, సల్ఫేట్‌ల వల్ల శాశ్వత కఠిన్యత వస్తుంది.

కాల్గన్ పద్ధతి : సోడియం హెక్సా మెటాఫాస్ఫేట్ $(Na_6\,P_6\,O_{18})$ ని వ్యాపార సరళిలో కాల్గన్ అంటారు. దీనిని కఠిన జలానికి కలిపినప్పుడు కింది చర్యలు జరుగుతాయి.

$$Na_6\,P_6\,O_{18} \longrightarrow 2Na^+ + Na_4P_6O_{18}{}^{2-}$$

$$M^{2+} + Na_4P_6O_{18}{}^{-2} \longrightarrow [Na_2MP_6O_{18}]^{2-} + 2Na^+$$

$$[M = Mg, Ca]$$

సంశ్లిష్ట Mg^{+2}, Ca^{+2} అయాన్లు ద్రావణంలో ఉంటాయి. ఇవి సబ్బుతో చర్య నొందవు. కావున ఈ నీటి సబ్బుతో నురుగును ఇస్తుంది.

3. జియొలైట్‌ల యొక్క ఏవైనా రెండు ఉపయోగాలు రాయండి.

జ. అల్యూమినియం సిలికేటులను జియొలైట్లు అంటారు. త్రిమితీయంగా అల్లిక గల సిలికాన్ డై ఆక్సైడ్‌లో కొన్ని సిలికాన్ పరమాణువులను అల్యూమినియం పరమాణువుల స్థానభ్రంశం చేస్తే ల్యూమినియం సిలికేట్లు ఏర్పడతాయి. దీనికి రుణావేశం ఉంటుంది. Na^+, K^+ లేదా Ca^{++} కేటయాన్లు రుణావేశాన్ని తుల్యం చేస్తాయి. ఉదా : ఫెల్డ్‌స్పార్ జియొలైటులు. పెట్రో కెమికల్ పరిశ్రమల్లో హైడ్రోకార్బన్‌లను భంజనం

www.sakshieducation.com

చేయడానికి, వాటి సాదృశీకరణ చర్యలకు జియొలైట్‌లను ఉత్ప్రేరకాలుగా విస్తృతంగా వాడతారు. ఉదా : ఆల్కహాల్‌లను వేరుగా గాసోలీన్‌గా మార్చడానికి ఉపయోగిస్తారు. కఠినజలం కఠినత్వాన్ని తగ్గించడానికి ఆర్ద్ర జియొలైట్‌లను అయాన్ వినిమయాలుగా ఉపయోగిస్తారు.

4. H_2O_3యొక్క రెండు ఆక్సీకరణ మరియు క్షయకరణ ధర్మాలు వ్రాయండి.

జ. ఆమ్ల, క్షార యానకాలు రెండింటిలోను హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ ఆక్సీకరణిగాను, క్షయకరణిగాను పనిచేస్తుంది.

(i) **ఆమ్ల యానకంలో ఆక్సీకరణ చర్య :**

$$2Fe^{+2} + 2H^{+} + H_2O \longrightarrow 2Fe^{+3} + 2H_2O$$

$$Pbs + 4H_2O_2 \longrightarrow PbSO_4 + 4H_2O$$

(ii) **ఆమ్ల యానంలో క్షయకరణ చర్య :**

$$2MnO_4 + 6H^{+} + 5H_2O_2 \longrightarrow 2Mn^{+2} + 8H_2O + 5O_2$$

$$HOCl + H_2O_2 \longrightarrow H_3O^{+} + Cl^{-} + O_2$$

(iii) **క్షార యానకంలో ఆక్సీకరణ చర్య :**

$$2Fe^{+2} + H_2O_2 \longrightarrow 2Fe^{+3} + 2OH^{-}$$

$$Mn^{+2} + H_2O_2 \longrightarrow Mn^{+4} + 2OH^{-}$$

(iv) **క్షార యానంకంలో క్షయకరణ చర్య :**

$$I_2 + H_2O_2 + 2OH^{-} \longrightarrow 2I^{-} + 2H_2O + O_2$$

$$2Mn^{+2} + H_2O_2 \longrightarrow 2MnO_2 + 3O_2 2H_2O + 2OH^{-}$$

5. హైడ్రోజన్ బంధం అంటే ఏమిటి ? విభిన్న హైడ్రోజన్ బంధాలను ఒక్కొక్క ఉదాహరణతో వివరించండి

లేదా

హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ రెండు ఆక్సీకరణ రెండు క్షయకరణ ధర్మాలను రాయండి.

జ. నైట్రోజన్, ఫ్లోరిన్, ఆక్సిజన్ మూలకాలు అత్యధిక ఋణ విద్యుదాత్మకత గలవి. ఈ పరమాణువులు హైడ్రోజన్‌తో సమయోజనీయ బంధం ఏర్పచినపుడు బంధ ఎలక్ట్రాన్ జంట ఈ పరమాణువుల వైపు ఎక్కువగా జరిగి ఉంటుంది. అందువల్ల ఈ పరమాణువుల మీద పాక్షిక ఋణావేశం హైడ్రోజన్ పరమాణువు మీద పాక్షిక ధనావేశం ఉత్పన్నమవుతుందియ ఈ ధృవ అణువు ప్రక్కన అదే పదార్థపు వేరొక అణువు అంటే ఒక అణువులోని పాక్షిక ధనావేశం ఉత్పన్నమవుతుంది. ఈ ధృవ అణువు ప్రక్కన అదే పదార్థపు వేరొక అణువు ఉంటే ఒక అణువులోని పాక్షిక ధన విద్యుదావేశంగల H పరమాణువు ప్రక్క అణువులోని పాక్షిక ఋణ విద్యుదావేశం ఉన్న పరమాణువుతో బలహీనమైన స్థిరవిద్యుత్ బంధం ఏర్పరుస్తుంది. దీనినే హైడ్రోజన్ బంధం అంటారు.

ఉదా :

నిర్వచనం : $H^{\delta+} - F^{\delta-} ....H^{\delta+} - F^{\delta-} ....H^{\delta+} - F^{\delta-}$

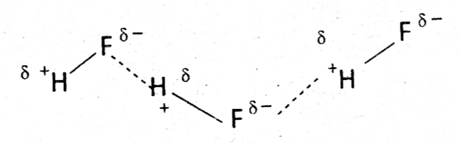
హైడ్రోజన్ పరమాణువు అత్యధిక ఋణ విద్యుదాత్మకత గల మూలకం లేదా మూలకాల రెండు పరమాణువుల మధ్య ఉన్నప్పుడు అధి ఒక పరమాణువులతో ధ్రువ బంధాన్ని రెండో పరమాణువుతో ఒక బలహీనమైన స్థిరవిద్యుత్ బంధాన్ని ఏర్పరుస్తుంది. ఈ స్థిర విద్యుత్ బంధమే హైడ్రోజన్ బంధం.

హైడ్రోజన్ బంధాలు రెండు రకాలు. అవి :

(i) అంతరణుక హైడ్రోజన్ బంధాలు

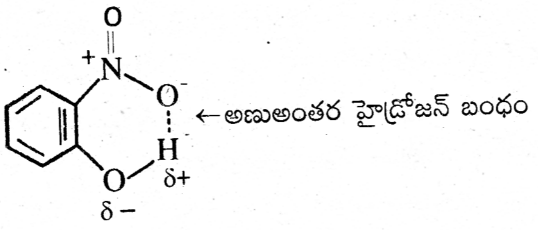
(ii) అణు అంతర హైడ్రోజన్ బంధాలు.

(i) ఒకే పదార్ధ అణువుల మధ్య లేక వేరు వేరు పదార్థాల అణువుల మధ్య ఏర్పడే హైడ్రోజన్ బంధాన్ని అంతరణుక హైడ్రోజన్ బంధం అంటారు.



(ii) ఒకే అణువులోని రెండు సమూహాల్లోని రెండు అత్యధిక ఋణ విద్యుదాత్మకత గల ఒకే మూలకపు లేదా వేర్వేరు మూలకాల పరమాణువుల మధ్య హైడ్రోజన్ వారధిగా ఉండే బంధం. అణు అంతర హైడ్రోజన్ బందాలు.

ఉదా : ఆర్థోనైట్రోఫినాల్



6. నీటికఠినత్వాన్ని అయాన్-వినిమయ పద్ధతి ద్వారా ఎలా తొలగిస్తారో వ్రాయండి.

జ. కఠినజలం : సబ్బుతో త్వరగా నురుగును ఇవ్వని నీటిని కఠినజలం అంటారు.

నీటిలో Ca మరియు Mg లవణాల వలన కఠినత్వం వస్తుంది.

Ca, Mg బై కార్బోనేట్‌ల వల్ల అశాశ్వత కాఠినత్వం వస్తుంది.

Ca, Mg క్లోరైడ్‌లు, సల్ఫేట్‌ల వల్ల శాశ్వత కాఠిన్యత వస్తుంది.

అయాన్ - వినిమయ పద్ధతి : ఈ పద్ధతిని జియొలైట్ లేదా పెర్‌ముటిట్ ప్రక్రియ అని కూడా అంటారు. ఆర్ద్ర సోడియమ్ అల్యూమినియమ్ సిలికేట్ $(Na\,A/SiO_4)$ను జియొలైట్ లేదా పెర్‌ముటిట్ అంటారు. దీనిని కఠిన జలానికి కలిపినపుడు వినిమయ చర్యలు జరుగుతాయి.

$$2\,NaAl\,SiO_4\,(\text{ఘ}) + Ca^{+2}(\text{జల}) \rightarrow Ca\,(AlSiO_4)_{2(\text{ఘ})} + 2Na^{+}_{(\text{జల})}$$

జియొలైట్‌లో ఉన్న సోడియమ్ అంతా ఖర్చు అయిపోయినపుడు అది వ్యయమైపోయింది అని అంటారు. దాన్ని సజల ద్రావణంతో అభిచర్యని జరిపి పునరుత్పత్తి చేస్తారు.

$$Ca(AlSiO_4)_{2(\text{ఘ})} + 2\,NaCl_{(\text{జల})} \rightarrow 2\,NaAlSiO_{4(\text{ఘ})} + CaCl_{2(\text{జల})}$$

www.sakshieducation.com

7. నీటి తత్కాలిక మరియు శాశ్వత కఠినత్వం అనగానేమి ? ఈ కాఠిన్యాలను కారణమైన అయాన్‌లను తెలుపండి.

జ. నీటిలో కాల్షియం మరియు మెగ్నీషియంల బైకార్బొనేట్‌లు కరిగి ఉండటం వల్ల ఏర్పడే కఠినత్వానిన తాత్కాలిక కఠినత్వం అంటారు.

నీటిలో కాల్షియం మరియు మెగ్నీషియంల క్లోరైడ్ మరియు సల్ఫేట్ లవణాలు కరిగి ఉండటం వల్ల ఏర్పడే కఠినత్వాన్ని శాశ్వత కఠినత్వం అంటారు.

8. కఠిన జలం అంటే ఏమిటి ? నీటి శాశ్వత కఠినత్వాన్ని తొలగించడానికి వాడే కాల్గన్ పద్ధతి రాయండి.

జ. కఠినజలం : సుబ్బ ద్రావణంతో వెంటనే స్థిరమైన నురుగు ఇవ్వని నీటిని కఠిన జలం అంటారు.

కాల్గన్ పద్ధతి : సోడియమ్ హెక్సా మెటాఫాస్ఫేట్ $(Na_6P_6O_{18})$ ని వ్యాపార సరళిలో కాల్గన్ అంటారు దీనిని కఠిన జలానికి కలిసినపుడు కింది చర్యలు జరుగుతాయి.

$$Na_6P_6O_{18} \longrightarrow 2Na^+ + Na_4P_6O_{18}^{2-}$$

$$M^{2+} + Na_4P_6O_{18}^{-2} \longrightarrow [Na_2MP_6O_{18}]^{2-} + 2Na^+$$

$$[M = Mg, Ca]$$

సంశ్లిష్ట Mg^{+2}, Ca^{+2} అయాన్‌లు ద్రవాణంలో ఉంటాయి. అవి సబ్బుతో చర్య నొందవు. కావున ఈ నీరు సబ్బుతో నురుగును ఇస్తుంది.

12. ఇంధనంగా హైడ్రోజన్ ఉపయోగాన్ని గురించి కొన్ని వాక్యాలు రాయండి.

జ. 1. లోహ సంగ్రహణ పద్ధతులలో భారలోహాల ఆక్సైడ్‌లను లోహాలుగా క్షయకరణం చేయడానికి

2. వెల్డింగ్ చేయడానికి, కటింగ్ చేయడానికి

3. అంతరిక్ష పరిశోధనలలో రాకెట్ ఇంధనంగా

4. విద్యుత్ శక్తి ఉత్పాదనకు ఇంధన ఘటాలలో ఉపయోగిస్తారు.

=o0o=