8.హైడ్రోజన్-దాని సమ్మేళనాలు

స్టడీ నోట్స్

1.0 "హైడ్రోజన్ మరియు దాని సమ్మేళనాలు" నుండి "18 వ గ్రూపు" వరకు గల అధ్యాయాలను అకర్బన రసాయన శాస్త్రం అంటారు. ఈ పాఠ్యాంశాలలో, కొన్ని సమ్మేళనాల ముఖ్య భావనలు, తయారు చేయు పద్ధతులు, భౌతిక మరియు రసాయన ధర్మాలు మరియు చర్యలను గురించి తెలుసుకుంటాము.

1.1 ఈ అధ్యాయంలో నేర్చుకునే అంశాలు
(i) హైడ్రోజన్(H) (ii) నీరు(H_2O) (iii) భార జలం(D_2O) (iv) హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ (H_2O_2)

హైడ్రోజన్:

2. **హైడ్రోజన్ స్థానం:** హైడ్రోజన్ యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసము $1s^1$. అందుచేత ఇది s -బ్లాకులో ఉండాలి. మరియు మొదటి పీరియడ్ మరియు IA గ్రూపులో ఉండాలి. 'H' అనేది సమీప జడవాయు విన్యాసానికి He కు దగ్గరగా, ఒక ఎలక్ట్రాన్ కొరతతో వుంటుంది. అది He వాయువు నిర్మాణానికి పొందటానికి ప్రయత్నిస్తుంది. కావున ధర్మాలలో హైడ్రోజన్ VIIA గ్రూపులోని హాలోజన్‌లను పోలి వుంటుంది. అందువల్ల H ను, VIIA గ్రూపులో కూడా వుంచాలి. ఆ విధంగా, హైడ్రోజన్ IA గ్రూపు (లేదా)VIIA గ్రూపు (లేదా) విడిగా ఆవర్తన పట్టికలో పైన వుంచుతారు.

3. **హైడ్రోజన్ ద్విపరమాణుక అణువు (H_2) :** 'H'యొక్క ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం సమీప జడవాయువు He కుదగ్గరగా వుంటుంది. ఆ విధంగా H తన ఎలక్ట్రాన్‌ను జతచేసే స్వభావం ఎక్కువగా ప్రదర్శిస్తుంది. కావున రెండు హైడ్రోజన్ పరమాణువులు ఎలక్ట్రాన్ జంటను పంచుకుని ద్వి పరమాణుక అణువు **H_2** ను ఏర్పరుచును.
అదేవిధంగా, హైడ్రోజన్ ఒక ఎలక్ట్రాన్‌ను గ్రహించి H^- అయాన్‌ను ఏర్పరచగలదు. కాని, H యొక్క అయోనైజేషన్ చాలా ఎక్కువ (1312 kJ/mol). కావున ఇది సాధారణంగా H^+ అయాన్‌ను ఏర్పరచదు.

4. **హైడ్రోజన్ ఐసోటోపులు :** హైడ్రోజన్ ఐసోటోపులు (i) $_1H^1$ or H (హైడ్రోజన్ (లేదా) ప్రోటియం) (ii) $_1H^2$ or D (డ్యుటీరియం) (iii) $_1H^3$ or T (ట్రిటియం). న్యూట్రాన్ లేని ఒకే ఒక్క మూలకం హైడ్రోజన్. కాని డ్యుటీరియం మరియు ట్రిటియం ఐసోటోపులలో ఒకటి మరియు రెండు న్యూట్రాన్‌లు ఉండును. ఈ ఐసోటోపుల ఎలక్ట్రాన్ విన్యాసం సమానంగా వుంటాయి. (అందుచేత, ఇవి ఒకే రసాయన ధర్మాలను ప్రదర్శిస్తాయి) కాని వీటి ద్రవ్యరాశులలో తేడా వుంటాయి (కావున వాటి భౌతిక ధర్మాలు వేరుగా వుంటాయి)

5. **హైడ్రోజన్ తయారు చేయు పద్ధతులు :** (i) నీటి విద్యుద్విశ్లేషణ (ii) ఆమ్లాల నుండి తయారుచేస్తారు (iii) కాస్టిక్ సోడా తయారీలో (iv) పెట్రో రసాయనాల నుండి (v) వాటర్ గ్యాస్ నుండి తయారుచేస్తారు.

6. **హైడ్రోజన్ భౌతిక ధర్మాలు :**
(i) హైడ్రోజన్ రంగులేని, వాసన లేని మరియు రుచిలేని వాయువు.
(ii) నీటిలో కొంతవరకు కరుగుతుంది. (iii) H_2 అత్యంత తేలికైన వాయువు.
(iv) అధిక పీడనం మరియు అల్ప ఉష్ణోగ్రత వద్ద హైడ్రోజన్ ద్రవీకరణం చెందును.

7. **హైడ్రోజన్ రసాయన ధర్మాలు:**
(i) H_2 అనేది తటస్థ స్వభావాన్ని కలిగి వుంటుంది మరియు ఇది లిట్మస్ కాగితంతో చర్యనివ్వదు.
(ii) H_2 కు దహనశీలత ఎక్కువ.
(iii) హైడ్రోజన్ రసాయనికంగా తక్కువ చర్యాశీలత కలిగి ఉంటుంది.
(iv) హైడ్రోజన్ అనేక అలోహాలతో (హాలోజన్‌లుO_2, N_2, S, C) సంయోగం చెందుతుంది.
(v) హైడ్రోజన్ లోహాలతో (సోడియం(Na)), పొటాషియం(k), కాల్షియం(ca) సంయోగం చెందుతుంది.

మూలకాలలో 'No.1' మూలకం ఏది!?

No.1 మూలకము హైడ్రోజన్ (H), ఎందుకంటే; మూలకాలన్నింటిలో మొట్టమొదటిది H
ఈ విశ్వం మొత్తంలో విస్తృతంగా (92%) లభ్యమయ్యే మూలకం H, అత్యంత తేలికైన మూలకం H

BABY BULLET-Q

8. హైడ్రోజన్ ఉపయోగాలు :
(i) హైడ్రోజన్ వాయువు ఒక ముఖ్యమైన వాయు ఇంధనం. (కోల్ గాస్, వాటర్ గాస్, సెమీ వాటర్ గాస్, కార్బురేటెడ్ వాటర్ గాస్)
(ii) పరమాణు శక్తి ఉత్పత్తి చేయటానికి (హైడ్రోజన్ బాంబు, సూర్యుడు, నక్షత్రాలలో కేంద్రక సంలీనచర్యలు)
(iii) లోహ శాస్త్రం (శుద్ధ లోహాలు(మాలిబ్డినం, టంగ్స్టన్) యొక్క ఆక్సైడ్‌ల తయారీకి)
(iv) పారిశ్రామిక రసాయనాలను సంకలనం చేయడంలో: a) హేబర్ విధానంలో అమ్మోనియా తయారీ b) అసంతృప్త నూనె హైడ్రోజనీకరణం ద్వారా క్రొవ్వులుగా తయారుచేస్తారు. c) మిథనోల్‌ను తయారుచేయడం d) ఫిషర్-ట్రాప్ష్ విధానంలో పెట్రోలియం శుద్ధి e) HCl ను తయారుచేయడానికి ఉపయోగిస్తారు.

నీరు:

9. ప్రతిరోజు మనం నీటిని త్రాగుతాం. ఇళ్ళలో వాడే నీటిని 'తాగే నీరు' అంటారు. వర్షపు నీరు సహజంగా దొరికే శుద్ధ జలం.
నీటిని సార్వత్రిక ద్రావణి అని అంటారు. ఎందుకనగా అనేక పదార్థాలు వీటిలో కరుగుతాయి.

10. భౌతిక ధర్మాలు : నీరు రంగు, రుచి, వాసన లేని ద్రవం. నీటి బాష్పీభవన స్థానం 0^0C మరియు ద్రవీభవన స్థానం 100^0C. 0^0C వద్ద దీని సాంద్రత 1 g/ml మరియు విశిష్ట గురుత్వం 1. H_2O అణువు బంధకోణం 104.5^0 మరియు OH బంధదైర్ఘ్యం $0.957\ A^0$. స్ఫటిక రూపంలో ఉన్న నీరునే మంచు అంటారు. మంచు నీటిపై తేలుతుంది, ఎందుకంటే మంచు సాంద్రత నీటి సాంద్రత కంటే తక్కువ.

11. నీటి రసాయన ధర్మాలు : నీరు చాలా స్థిరమయినది. నీరు ద్విస్వభావ ఆమ్ల మరియు క్షార లక్షణాన్ని కలిగివుంటుంది. అనుకూల పరిస్థితుల వద్ద, నీరు అలోహాలతో అనగా హాలోజన్‌లు, కార్బన్‌లతో చర్య జరుపుతాయి. నీరు ఆమ్ల ఆక్సైడ్‌లతో మరియు క్షార ఆక్సైడ్‌లతోను జరుపుతాయి. అనార్ద్ర లవణాలు నీటి అణువులను గ్రహించి హైడ్రేటెడ్ లవణాలనిస్తాయి.

కిరణజన్య సంయోగ క్రియలో నీరు ప్రధానం. (ఇక్కడ క్లోరోఫిల్ మరియు కాంతి సమక్షంలో CO_2, H_2O తో చర్య జరిపి కార్బోహైడ్రేట్‌లను విడుదల చేస్తాయి). నీరు లేకుండా జలవిశ్లేషణ జరగదు. (లవణాలు నీటితో రసాయన చర్య జరుపుతాయి)

12. నీటి కఠినత్వం ఆధారంగా, రెండు రకాలుగా విభజించవచ్చు. (i) కఠిన జలం (ii) మృధు జలం. సబ్బు ద్రావణంతో స్థిరమయిన నురగను త్వరగా ఇవ్వని నీటిని కఠినజలం అంటారు.
కాల్షియం, మెగ్నీషియంల బైకార్బొనేట్‌లు నీటిలో కరిగి వుండటం వల్ల నీటికి తాత్కాలిక కాఠిన్యత కలుగుతుంది. నీటిని మరిగించడం మరియు క్లార్క్ పద్ధతి ద్వారా ఈ తాత్కాలిక కాఠిన్యతను తొలగించవచ్చు.
నీటిలో కరిగివున్న కాల్షియమ్, మెగ్నీషియమ్‌ల క్లోరైడ్‌లు, సల్ఫేట్‌లు నీటికి శాశ్వత కాఠిన్యతనిస్తాయి. గాస్ పర్ముటివ్ పద్ధతి ద్వారా శాశ్వత కాఠిన్యతను తొలగించవచ్చు.

భార జలం: డ్యుటీరియం ఆక్సైడ్, D_2O యొక్క ద్రవరూపాన్ని భారజలం అని అంటారు. హిమాలయాలలో మంచు కరిగిపోగా మిగిలిన పదార్థాలలో, మర్రిచెట్ల ఆకుల మీదను, వర్షపు నీటిలోను స్వల్పపరిమాణంలో భారజలం వుంటుంది. 6000 భాగాల మామూలు నీటిలో, 1 భాగం భారజలం వుంటుంది.

14. భారజలం ఉపయోగాలు : న్యూక్లియర్ రియాక్టర్‌లలో భారజలాన్ని సాధారణంగా న్యూట్రాన్‌లకు మితకారిగా వాడతారు. ii) ట్రేసర్ సమ్మేళనంగా భారజలాన్ని వాడతారు. భారజలాన్ని, డ్యుటీరియం తయారు చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు.

15. భారజలం వ్యతిరేక ప్రభావాలు : భార జలం విషపూరితమయినది. మొక్కలు, జంతువులు పెరుగుదలకు భారజలం హానికరమయినది. భారజలంలో విత్తనాలు మొలకెత్తవు. చిన్న, చిన్న చేపలు భారజలంలో నశిస్తాయి.

16. తయారీ: ఉక్కు పాత్రలో $NaOH$ ద్రావణాన్ని అవిరామంగా విద్యుద్విశ్లేషణ చేసి భారజలాన్ని తయారుచేస్తారు.

17. ధర్మాలు : సాధారణ నీరులాగే భారజలం కూడా రంగు, వాసన లేని పారుదు గుణం గల ద్రవం. కాని వీటి రసాయన ధర్మాలు నీటితో సమానంగా వుంటాయి.
భారజలం లవణాలతో జరిపే చర్యను 'డ్యుటిరాలసిస్' అంటారు.

BABY BULLET-Q

హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ (H_2O_2):

18. హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్‌ను 'ఆక్సిజినేటెడ్ నీరు' అని అంటారు. ఇది హైడ్రోజన్ యొక్క ఆమ్ల ఆక్సైడ్. సూర్యకాంతిలో నీరు, దానిలో కరిగి వున్న ఆక్సిజన్‌తో చర్య జరిపినపుడు H_2O_2 ఏర్పడుతుంది. H_2O_2 అణువు తెరిచిన పుస్తక నిర్మాణం కలిగి ఉంటుంది. O–O మధ్య గల H_2O_2 బంధాన్ని 'పెరాక్సీ బంధం' అంటారు.

19. **H_2O_2 ఉపయోగాలు :** i) వైద్యరంగంలో శస్త్ర చికిత్సలో యాంటీసెప్టిక్ గాను, ii) పెట్రోల్, ఆల్కహాలు మొదలగు వాటిని మండించటానికి iii) సిల్క్, ఉన్ని, ఏనుగు దంతాలను విరంజనం చేయడానికి ఉపయోగిస్తారు.
H_2O_2 ను రాకెట్లలో ఇంధనంగాను ఉపయోగిస్తారు. H_2O_2 ను ప్రయోగశాలలో ఆక్సీకరణ కారకంగాను ఉపయోగిస్తారు. పాత తైలవర్ణ చిత్రాల రంగును పునఃప్రాప్తం చేయడానికి ఆంటిక్లోర్‌గాను H_2O_2 ను ఉపయోగిస్తారు.

20. **H_2O_2 తయారు చేయు పద్ధతి :** H_2O_2 ను ప్రయోగశాలలో సోడియం పెరాక్సైడ్ లేదా ఆర్ద్ర బేరియం పెరాక్సైడ్ పై చల్లని, విలీన సల్ఫ్యూరికామ్లంతో చర్య నొందించడం వలన H_2O_2 ను తయారు చేయవచ్చు.
50% సల్ఫ్యూరికామ్ల ద్రావణాన్ని విద్యుద్విశ్లేషణం చేయుట ద్వారా ను తయారు చేస్తారు.
2- ఇథైల్ ఆంథ్రాక్వినోన్‌ను ఉత్ప్రేరకం సమక్షంలో హైడ్రోజనీకరణం చేయుట ద్వారా H_2O_2 ను తయారుచేయవచ్చు.

21. **H_2O_2 ను గాఢపరచడం :** H_2O_2 తేలికగా విఘటనం చెందుతుంది. కాబట్టి చాలా జాగ్రత్తగాను, దశల వారీగా H_2O_2 ను గాఢపరుస్తారు. అనియంత్రితమయిన విఘటనాన్ని వేగంగా జరిపితే గాఢ H_2O_2 ద్రావణం విస్ఫోటనం జరిగి అపాయం కలిగించవచ్చు.

22. **హైడ్రోజన్ పెరాక్సైడ్ ద్రావణం గాఢత :** H_2O_2 గాఢతను సాధారణంగా ఘనపరిమాణాలలో వ్యక్తపరుస్తారు.
ఉదా: 10 ఘనపరిమాణాలు, 20 ఘనపరిమాణాలు మొ॥
10 ఘ.ప H_2O_2 ద్రావణం అంటే 1 మి.లీ H_2O_2 ద్రావణం విఘటనం చెంది 10 మి.లీ O_2 ల వాయువును STP వద్ద ఇస్తుంది.
H_2O_2 ద్రావణపు గాఢతను భారశాతం లేదా మొలారిటీ లేదా నార్మాలిటీలో కూడా చెప్పవచ్చు.
30% (W/V) H_2O_2 ద్రావణాన్ని 'పర్ హైడ్రాల్ ' అంటారు.

H_2O_2 నమూనా	గాఢత% (W/V)లలో	మొలారిటీ	నార్మాలిటీ
10 ఘ.ప H_2O_2	3.036	0.893 M	1.786N
20 ఘ.ప H_2O_2	6.07	1.786 M	3.57 N
30 ఘ.ప H_2O_2	9.108	2.679 M	5.358 N

23. **H_2O_2 భౌతిక ధర్మాలు :**
i) అనార్ద్ర H_2O_2 రంగులేని, చిక్కని ద్రవం. ఎక్కువ ప్రమాణంలో వున్నప్పుడు నీలి రంగుగా కనపడుతుంది. వీటితో అన్ని పాళ్లలోను కలిసిపోతుంది.
ii) నీటిలో కంటే దీనిలో హైడ్రోజన్ బంధం బలంగా వుంటుంది. వాతావరణ పీడనం వద్ద దాని బాష్పీభవన స్థానం కంటే ముందుగానే H_2O_2 విఘటనం చెందుతుంది. H_2O_2 విఘటనం సహానుపాత చర్య. H_2O దుర్బల ఆమ్లంగా వుంటుంది. H_2O_2 లో ఆక్సిజన్ ఆక్సీకరణ సంఖ్య −1. అందుచేత ఇది O_2 గా ఆక్సీకరణం చెందుతుంది.

24. **రసాయన ధర్మాలు :** H_2O_2 ఆమ్లంగాను, ఆక్సీకరణ కారకంగాను, క్షయకరణకారకం గాను బ్లీచింగ్ పౌడర్‌గాను పనిచేయును.

25. **H_2O_2 పరీక్షలు :** i) H_2O_2 స్టార్చ్ మరియు KI మిశ్రమంతో నీలి రంగును ఇస్తుంది.
ii) H_2O_2, $KMnO_4$ ద్రావణంతో రంగును వివర్ణం చేస్తుంది.
iii) ఆమ్లీకృత పొటాషియం డై క్రోమేట్‌ను, ఈథర్ పొర సమక్షంలో చర్య జరిపినపుడు H_2O_2 నీలి రంగును ఏర్పరుస్తుంది.
iv) ఆమ్లీకృత టైటానియం డై ఆక్సైడ్‌తో ఆరెంజ్ రంగును ఏర్పరుస్తుంది.

BABY BULLET-Q