SR CHEMISTRY
(TM)

Previous IPE
SOLVED PAPERS

MARCH -2019 (AP)

PREVIOUS PAPERS

IPE: MARCH-2019(AP)

సీనియర్ కెమిస్ట్రీ

Time : 3 Hours | Max.Marks : 60

సెక్షన్-ఎ

I. ఈ క్రింది అన్ని అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి: 10 × 2 = 20

1. సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత అనగానేమి?
2. శూన్య క్రమాంక చర్యలకు రెండు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.
3. కింది లోహాల సంఘటనాన్ని ఇవ్వండి. a. ఇత్తడి b. కంచు c. జర్మన్ సిల్వర్
4. CO_2 యొక్క జడ వాతావరణం సమక్షంలో తెల్ల ఫాస్ఫరస్‌ను గాఢ NaOH ద్రావణంతో కలిపి వేడి చేసిన ఏమి జరుగుతుంది?
5. డీకన్ పద్ధతి ద్వారా క్లోరిన్‌ను ఎలా ఉత్పత్తి చేస్తారు?
6. 'మిష్ లోహం' (Mischmetall) అంటే ఏమిటి? దాని సంఘటనాన్ని మరియు ఉపయోగాలు ఇవ్వండి.
7. PHBV అంటే ఏమిటి? అది మానవుడికి ఏ విధంగా ఉపయోగపడుతుంది?
8. పాలి విక్షేపణత సూచిక (PDI) అంటే ఏమిటి?
9. ఎనాల్జిసిక్‌లు అంటే ఏమిటి? వీటిని ఎలా వర్గీకరిస్తారు?
10. యాంటీసెప్టిక్‌లు అంటే ఏమిటి?ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

సెక్షన్-బి

II. క్రింది వాటిలో ఏవేని ఆరు స్వల్పసమాధాన ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి. 6 × 4 = 24

11. రెండు రకాల అర్ధవాహకాలను వర్ణించి వాటి వాహకత సంవిధాన వ్యత్యాసాన్ని రాయండి.
12. 293K ఉష్ణోగ్రత వద్ద నీటి బాష్పపీడనం 17.535mm Hg. 25గ్రా.ల గ్లూకోజ్‌ను 450 గ్రా.ల నీటిలో కరిగిస్తే వచ్చిన ద్రావణం బాష్పపీడనాన్ని 293K వద్ద గణించండి.
13. ఎంజైమ్ ఉత్ప్రేరణ చర్యలు ఆరింటిని వ్రాయండి.
14. ప్లవన ప్రక్రియ పద్ధతిలో సల్ఫైడ్ ముడి ఖనిజ శుద్ధీకరణను వివరించండి.
15. XeF_2, XeF_4 లను ఎలా తయారు చేస్తారు? వాటి నిర్మాణాలను ఇవ్వండి.
16. క్రింది సంశ్లిష్ట సమ్మేళనాల IUPAC పేర్లను తెలపండి.
    a) $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ b) $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$ c) $[Fe(CN)_6]^{-4}$ d) $[NiCl_4]^{-2}$
17. హార్మోన్‌లంటే ఏమిటి? కింది వాటికి ఒక్కొక్క ఉదాహరణ ఇవ్వండి.
    (a) స్టిరాయిడ్ హార్మోన్‌లు (b) పాలిపెప్టైడ్ హార్మోన్‌లు
18. క్రింది జతలలో ఏది సమ్మేళనము –OH తో S_N2 చర్యలో వేగముగా చర్యలో పాల్గొనును
    i) CH_3Br (or) CH_3I ii) $(CH_3)_3CCl$ (or) CH_3Cl

సెక్షన్-సి

III. క్రింది వాటిలో ఏవేని రెండు దీర్ఘసమాధాన ప్రశ్నలకు సమాధానం వ్రాయండి. 2 × 8 = 16

19. భిన్నరకాల బ్యాటరీలను వివరించండి. ప్రతీ రకం బ్యాటరీ నిర్మాణాన్ని, పనిచేసే విధానాన్ని తెలపండి.
20. ఆక్సిజన్ నుండి ఓజోన్‌ను ఎలా తయారు చేస్తారు. ఈ క్రింది వాటితో దాని చర్యలను వివరింపుము
    (a) C_2H_4 (b) KI (c) Hg (d) PbS
21. క్రింది చర్యలకు సరైన ఉదాహరణతో సమీకరణాలను వ్రాయండి.
    (a)ఎసిటైలేషన్ చర్య (b) కానిజారో చర్య
    (c) మిశ్రమ ఆల్డాల్ సంఘననము (d)డీ కార్బాక్సీలేషన్

BABY BULLET-Q

IPE AP MARCH-2019

SOLUTIONS

SECTION-A

1. సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత అనగానేమి?

జ: బాష్పపీడన నిమ్నత ($p^o - p^s$) కు శుద్ధ ద్రావణి బాష్పపీడనాని (p^o) కి మధ్య గల నిష్పత్తికి సాపేక్ష బాష్పపీడన నిమ్నత అంటారు. $R.L.V.P = \frac{p^o - p^s}{p^o}$

---

2. శూన్య క్రమాంక చర్యలకు రెండు ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

జ: **ఉదా 1:** $H_2 + Cl_2 \xrightarrow{h\gamma} 2HCl$ rate = $k[H_2]^0[Cl_2]^0$

ఉదా 2: $2HI \xrightarrow{gold} H_2 + I_2$ rate = $k[HI]^0$

---

3. కింది లోహాల సంఘటనాన్ని ఇవ్వండి. a.ఇత్తడి b. జర్మన్ సిల్వర్ c. కంచు

జ: a) **ఇత్తడి:** 60–80% Cu; 20–40% Zn

b) **జర్మన్ సిల్వర్:** 50–60% Cu; 10–30% Ni, 20–30% Zn

c) **కంచు:** 75–90% Cu; 10–25% Sn

---

4. CO_2 యొక్క జడ వాతావరణం సమక్షంలో తెల్ల ఫాస్ఫరస్‌ను గాఢ NaOH ద్రావణంతో కలిపి వేడి చేసిన ఏమి జరుగుతుంది?

జ: CO_2 యొక్క జడ వాతావరణ సమక్షంలో తెల్ల ఫాస్ఫరస్‌ను గాఢ NaOH ద్రావణంతో కలిపి వేడి చేసిన ఫాస్ఫిన్ వాయువు వెలువడుతుంది.

$$P_4 + 3NaOH + 3H_2O \longrightarrow 3NaH_2PO_2 + PH_3 \uparrow$$

---

5. డీకన్ పద్ధతి ద్వారా క్లోరిన్‌ను ఎలా ఉత్పత్తి చేస్తారు?

జ: **1) డీకాన్ విధానం:** హైడ్రోజన్ క్లోరైడ్ వాయువును వాతావరణ ఆక్సిజన్‌తో $CuCl_2$ ఉత్ప్రేరకం సమక్షంలో 723K ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఆక్సీకరణం చెందించి క్లోరిన్‌ను ఉత్పత్తి చేస్తారు.

2) $4HCl + O_2 \xrightarrow[723K]{CuCl_2} 2Cl_2 + 2H_2O$

BABY BULLET-Q

6. 'మిష్ లోహం' (Mischmetal) అంటే ఏమిటి? దాని సంఘటనాన్ని మరియు ఉపయోగాలు ఇవ్వండి.

జ: 1) **మిష్‌లోహం:** లాంథనైడ్ లోహం యొక్క మిశ్రలోహం.
2) దీనిలో 95% లాంథనైడ్‌లోహం, 5% ఇనుము, స్వల్పపరిమాణంలో S, C, Ca, Al. ఉంటాయి.
3) వీటిని బుల్లెట్లు మరియు తొడుగులలో ఉపయోగిస్తారు.

---

7. PHBV అంటే ఏమిటి? అది మానవుడికి ఏ విధంగా ఉపయోగపడుతుంది?

జ: 1) **PHBV :** పాలి-β-హైడ్రాక్సీ బ్యుటిరేట్-కో-β-హైడ్రాక్సి వెలరేట్
ఇది జీవక్షయీకృత పాలిమర్.
2) దీనిని (i) మందుగొట్టాల తయారీ (ii) ప్రత్యేక ప్యాకేజీలలో
(iii) ఎముకలకు సంబంధించిన వైద్య పరికరాలలో ఉపయోగిస్తారు.

---

8. పాలి విక్షేపణత సూచిక (PDI) అంటే ఏమిటి?

జ. 1) **PDI:** ఒక పాలిమర్ సగటు భార అణు ద్రవ్యరాశి ($\bar{M}_w$), సగటు సంఖ్య అణుద్రవ్యరాశి($\bar{M}_n$) మధ్యగల నిష్పత్తిని పాలి విక్షేపణత సూచిక (PDI) అంటారు. $PDI=\frac{\bar{M}_w}{\bar{M}_n}$
2) పాలిమర్‌ల PDI విలువ 1 నుంచి 1.5 మధ్య ఉంటుంది.

---

9. ఎనాల్జిసిక్‌లు అంటే ఏమిటి? వాటిని ఎలా వర్గీకరిస్తారు? ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

జ: 1) **ఎనాల్జిసిక్‌లు:** నరాల రుగ్మతలు కలుగజేయకుండా నొప్పిని లేదా బాధను తగ్గించడం లేదా పూర్తిగా నయం చేసే మందులే ఎనాల్జిసిక్‌లు. వీటిని ఈ విధంగా వర్గీకరిస్తారు.
2) **నార్కోటిక్ మందులు:** కేంద్రనాడీవ్యవస్థ పై పని చేస్తూ నొప్పిని తగ్గించే మందులను నార్కోటిక్ మందులు అని అంటారు. **ఉదా:** మార్ఫిన్, కొడైన్ మొ॥నవి.
3) **నాన్-నార్కోటిక్ మందులు:** కేంద్రనాడీవ్యవస్థ పై పని చేయకుండా నొప్పిని తగ్గించే మందులను నాన్-నార్కోటిక్ మందులు అని అంటారు.
ఉదా: ఆస్పరిన్, ఐబుప్రొఫెన్.

---

10. యాంటీసెప్టిక్‌లు అంటే ఏమిటి?ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

జ. 1) **యాంటీసెప్టిక్‌లు:**సూక్ష్మజీవుల పెరుగుదలను నివారించు లేదా నాశనం చేయుటకు జీవం ఉన్న జీవులపై ప్రయోగించు మందులను యాంటీ సెప్టిక్‌లు అంటారు.
2) **ఉదా :** డెట్టాల్, బితియోనాల్, అయోడిన్ టింక్చర్

BABY BULLET-Q

సెక్షన్-బి

11. రెండు రకాల అర్ధవాహకాలను వర్ణించి వాటి వాహకత సంవిధాన వ్యత్యాసాన్ని రాయండి.

జ: అర్ధవాహకాల రకాలు:

1) **స్వభావజ అర్ధవాహకాలు**: స్వచ్ఛమైన Si మరియు Ge వంటి ఘన పదార్థముల వాహకత, ఉష్ణోగ్రత పెరుగుదలతో పెరుగును. అటువంటి వీటిని స్వభావజ అర్ధవాహకాలు అంటారు.

2) **మలినాల అర్ధవాహకాలు:** స్వచ్ఛమైన అర్ధవాహకాలకు కొన్ని మలినాలను డోపింగ్ చేయగా వాటి వాహకత పెరుగును. వీటిని మలినాల అర్ధవాహకాలు అంటారు. ఈ అర్ధవాహకములు రెండు రకాలు.

a) **n-రకము అర్ధవాహకములు:** ఈ వాహకాలలో విద్యుత్ వాహకత అధిక సంఖ్యలోగల ఆవేశపూరిత ఎలక్ట్రాన్‌ల చలనము వలన జరుగును. స్వచ్ఛమైన సిలికాన్‌ను VA గ్రూపు మూలకాలనైన P లేదా As లచే డోపింగ్ చేయగా, Si స్ఫటిక జాలకములోని కొన్ని Si పరమాణువులు P లేదా As స్థానభ్రంశం చెందించబడును. VA గ్రూపు మూలమునకు 5 వేలన్సీ ఎలక్ట్రాన్‌లు ఉండును. కాని Si కు 4 వేలన్సీ ఎలక్ట్రాన్‌లు మాత్రమే ఉండును. కనుక 5వ ఎలక్ట్రాన్ స్ఫటిక రంధ్రాలలో స్వేచ్ఛగా కదులును. ఋణావేశ ఎలక్ట్రాన్‌లు అస్థానీకృతం చెందుటవలన వీటి వాహకత పెరుగును.

b) **p-రకము అర్ధవాహకాలు:** ఈ రకము అర్ధవాహకాలలో వాహకత రంధ్రాలు ఏర్పడుట వలన జరుగును. సిలికాన్, జెర్మేనియంమూలకాలను గ్రూపు13 మూలకాలైన B,A*l*, Ga లతో డోపింగ్ చేయుట వలన నాలుగో వేలన్సీ ఎలక్ట్రాన్ లోపించిన ప్రదేశంను ఎలక్ట్రాన్ రంధ్రం అంటారు. ఈ రంధ్రమును ఎలక్ట్రాన్ ఖాళీ లేదా ధనావేశ రంధ్రం అంటారు. ఈ అర్ధవాహకాలలో వాహకత ధనావేశ రంధ్రముల చలనము వలన జరుగును.

BABY BULLET-Q

12. 293K ఉష్ణోగ్రత వద్ద నీటి బాష్పపీడనం 17.535mm Hg. 25గ్రా.ల గ్లూకోజ్‌ను 450 గ్రా.ల నీటిలో కరిగిస్తే వచ్చిన ద్రావణం బాష్పపీడనాన్ని 293K వద్ద గణించండి. **[AP-19]**

జ: నీటి బాష్పపీడనం P^o=17.535 mm

గ్లూకోజ్ భారం a = 25 గ్రా.

గ్లూకోజ్ మోలార్ ద్రవ్యరాశి = M=180 గ్రా. మో$^{-1}$

నీటి భారం b = 450 g

నీటి మోలార్ ద్రవ్యరాశి = W = 18 g.mol^{-1}

రౌల్ట్ నియమంను అనువర్తించగా, $\frac{P^o - P^s}{P^o} = X_{solute} = \frac{n_{solute}}{n_{solute} + n_{solvent}} \approx \frac{n_{solute}}{n_{solvent}}$

$$\frac{P^o - P^s}{P^o} = \frac{\frac{a}{M}}{\frac{b}{W}} = \frac{a}{M} \times \frac{W}{b} \Rightarrow \frac{17.535 - P^s}{17.535} = \frac{25}{180} \times \frac{18}{450}$$

$$\Rightarrow 1 - \frac{P^s}{17.535} = \frac{1}{180} \Rightarrow \frac{179}{180} = \frac{P^s}{17.535}$$

P^s = 17.44 mm Hg

---

13. ఎంజైమ్ ఉత్ప్రేరణ చర్యలు నాలుగింటిని వ్రాయండి.

జ: **a) చక్కెర విలోమ చర్య:**

$$\underset{\text{Cane Sugar}}{C_{12}H_{22}O_{11(aq)}} + H_2O_{(l)} \xrightarrow{\text{Invertase}} \underset{\text{Glucose}}{C_6H_{12}O_{6(aq)}} + \underset{\text{fructose}}{C_6H_{12}O_{6(aq)}}$$

b) గ్లూకోజ్, ఇథైల్ ఆల్కహాల్‌గా మారే చర్య:

$$C_6H_{12}O_{6(aq)} \xrightarrow{\text{Zymase}} 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

c) స్టార్చ్‌ను మాల్టోజ్‌గా మార్చే చర్య:

$$\underset{\text{Starch}}{2(C_6H_{10}O_5)_{n(aq)}} + nH_2O_{(l)} \xrightarrow{\text{Diastase}} \underset{\text{Maltose}}{nC_{12}H_{22}O_{11(aq)}}$$

d) మాల్టోజ్‌ను గ్లూకోజ్‌గా మార్చే చర్య:

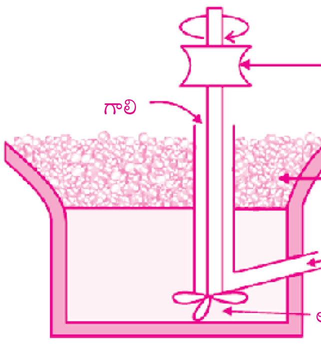
$$\underset{\text{(Maltose)}}{C_{12}H_{22}O_{11(aq)}} + H_2O_{(l)} \xrightarrow{\text{Maltase}} \underset{\text{(Glucose)}}{2C_6H_{12}O_{6(aq)}}$$

BABY BULLET-Q

14. ప్లవన ప్రక్రియ పద్ధతిలో సల్ఫైడ్ ముడి ఖనిజ శుద్ధీకరణను వివరించండి.

జ: ప్లవన ప్రక్రియ పద్ధతి:

1) సల్ఫైడ్ ధాతువు నుంచి మాలిన్యాలను తొలగించడానికి ఈ పద్ధతిని ఉపయోగిస్తారు.
2) ఈ విధానంలో చూర్ణం చేయబడ్డ ధాతువును నీటితో కలిపి అవలంబనం చేస్తారు.
3) ధాతువు కణాలు గల నురుగు ఏర్పడుతుంది. ఈ అవలంబనానికి బుడగల సేకర్తలను(పైన్ ఆయిల్), స్థిరీకరణులను(క్రిసాల్‌లు) కలుపుతారు.
4) ధాతువు కణాలు నూనెతో తడి అవుతాయి, ధాతువు మాలిన్య కణాలు నీటితో తడి అవుతాయి .
5) నూనె సమక్షంలో గాలిని పంపి, గుండ్రంగా తిరిగే తెడ్డుతో అవలంబనాన్ని గిలకరిస్తారు.
6) ఈ మిశ్రమంలోకి గాలిని పంపుతారు.
7) ధాతువు మాలిన్య కణాలు కలిగినటువంటినురుగు ఏర్పడుతుంది.
8) నురగు తేలికగా ఉండటం వల్ల, తెట్టులాగా ఏర్పడిన దానిని వేరు చేయవచ్చు.
9) అప్పుడు నురుగు నుండి ముడి ధాతువు కణాలు లభ్యమవుతాయి.



---

15. (I) XeF_2, XeF_4,లను ఎలా తయారు చేస్తారు?

(II) XeF_2, XeF_4 యొక్క నిర్మాణాలను చర్చించండి.

జ: I) తయారీ :

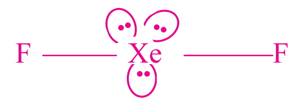
1) XeF_2 తయారీ :జినాన్ మరియు ఫ్లోరిన్‌ల మిశ్రమాన్ని మూసి ఉన్న నికెల్ పాత్రలో 2:1 మోలార్ నిష్పత్తిలో వేడి చేసిన XeF_2 ఏర్పడుతుంది.

$$Xe_{(g)} + F_{2(g)} \xrightarrow{673K, 1\ bar} XeF_{2(s)}$$

2) XeF_4 తయారీ :జినాన్ మరియు ఫ్లోరిన్‌ల మిశ్రమాన్ని మూసి ఉన్న నికెల్ పాత్రలో 1:5 మోలార్ నిష్పత్తిలో వేడి చేసిన XeF_4 ఏర్పడుతుంది.

$$Xe_{(g)} + 2F_{2(g)} \xrightarrow{873K, 7\ bar} XeF_{4(s)}$$

II) XeF_2 నిర్మాణము:



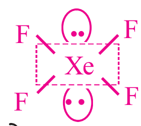
(i) XeF_2 లో కేంద్రక పరమాణువు(Xe) **sp^3d సంకరీకరణం** లో పాల్గొని ఐదు sp^3d సంకర ఆర్బిటాల్‌లను ఏర్పరుస్తుంది.

(ii) వీటిలో రెండు ఫ్లోరిన్ పరమాణువులు **రెండు సిగ్మా బంధాలను** ఏర్పర్చుకొంటాయి.

(iii) ఇది **రెండు బంధ జంటలను** మరియు **మూడు ఒంటరి జంటలను** కలిగి ఉంటుంది.

(iv) VSEPR సిద్ధాంతము ప్రకారం XeF_2 రేఖీయ ఆకృతిని కలిగి ఉండును.

XeF_4 నిర్మాణము:



(i) XeF_4,లో కేంద్రక పరమాణువు(Xe) **sp^3d^2 సంకరీకరణం** లో పాల్గొని, ఆరు sp^3d^2 సంకర ఆర్బిటాళ్ళను ఇస్తుంది.

(ii) వీటిలో నాలుగు ఫ్లోరిన్ పరమాణువులు **నాలుగు సిగ్మా బంధాలను** ఏర్పరుస్తాయి.

(iii) ఇది **నాలుగు బంధ జంటలను** మరియు **రెండు ఒంటరి జంటలను** కలిగి ఉంటుంది.

(iv) VSEPR సిద్ధాంతం ప్రకారం XeF_4 యొక్క ఆకృతి **సమతల చతురస్రము**.

---

16. క్రింది సంశ్లిష్ట సమ్మేళనాల IUPAC పేర్లను తెలపండి.

i) $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ ii) $[Fe(C_2O_4)_3]^{3-}$ iii) $[Fe(CN)_6]^{-4}$ iv) $[NiCl_4]^{-2}$

A: i. హెక్సాఎమీన్ కోబాల్ట్(III) క్లోరైడ్

ii. ట్రై ఆక్సాలేటోఫెర్రేట్ (III) అయాన్

iii. హెక్సా సైనెడోఫెర్రేట్ (II)అయాన్

iv. టెట్రాక్లోరో నికెలేట్ (II) అయాన్

BABY BULLET-Q

17. హార్మోన్‌లంటే ఏమిటి? కింది వాటికి ఒక్కొక్క ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

(ఎ) స్టిరాయిడ్ హార్మోన్‌లు (బి) పాలిపెప్టైడ్ హార్మోన్‌లు (సి) ఎమినో ఆమ్ల ఉత్పన్నాలు

జ: **1) హార్మోన్‌లు:** కణ్వంతర జీవ సమాచార దూతలాగా పని చేయు అణువులే హార్మోన్లు. ఇవి జీవ సంబంధమైన సమాచారాన్ని ఒక గ్రూపు కణ జాలం నుండి మరొక గ్రూపు కణాలకు లేదా అవయవాలకు చేరవేసే కర్బన రసాయనాలు. ఇవి ఎండోక్రైమ్ గ్రంధులలో స్రవిస్తాయి. ఇవి నేరుగా రక్తంలో కలుస్తాయి.

2) రసాయన స్వభావం ఆధారంగా హార్మోన్‌లు మూడు రకాలు:

(ఎ) స్టిరాయిడ్ హార్మోన్‌లు. ఉదా: ఈస్ట్రోజన్లు, యాండ్రోజన్లు

(బి) పాలిపెప్టైడ్ హార్మోన్‌లు. ఉదా:ఇన్సులిన్, ఎన్‌డార్ఫిన్స్

(సి) ఎమినో ఆమ్ల ఉత్పన్నాలు. ఉదా:థైరాక్సిన్, ఎపినెఫ్రిన్

---

18. క్రింది జతలలో ఏది సమ్మేళనము –OH తో S_N2 చర్యలో వేగముగా చర్యలో పాల్గొనును [AP 19]

i) CH_3Br (or) CH_3I ii) $(CH_3)_3CCl$ (or) CH_3Cl

జ: i) CH_3Br కన్నా CH_3I, S_N2 చర్యలో OH^- అయాన్‌తో వేగముగా పాల్గొనును. దీనికి కారణము వదిలి వెళ్ళే I^- అయాన్ Br^- అయాన్ కన్నా పెద్దది.

ii) $(CH_3)_3CCl$ కన్నా CH_3Cl అనునది S_N2 చర్యలో వేగముగా పాల్గొనును కారణము CH_3 సమూహము $(CH_3)_3C$ సమూహము కన్నా చిన్నది. చిన్న సమూహాములకు ప్రాదేశిక ఆవరోధము తక్కువ

BABY BULLET-Q

సెక్షన్-సి

19. భిన్నరకాల బ్యాటరీలను వివరించండి. ప్రతీ రకం బ్యాటరీ నిర్మాణాన్ని, పనిచేసే విధానాన్ని తెలపండి. **[AP 19]**

జ: **(a)అనార్ద్ర ఘటం (డ్రైసెల్):** ఈ ఘటం ఒక జింక్ పాత్రతో తయారగును. ఇది ఆనోడ్‌గా పని చేయును. మాంగనీస్ డై ఆక్సైడ్, కార్బన్‌ల మిశ్రమ చూర్ణంతో పరివేష్టితమైన కార్బన్ కడ్డీ కాథోడ్‌గా ఉంటుంది. ఎలక్ట్రోడ్‌ల మధ్య ఉండే ఖాళీ స్థలము తడి అమోనియం క్లోరైడ్ (NH_4Cl), తడి జింక్ క్లోరైడ్‌ల ($ZnCl_2$) మిశ్రమంతో నిండి ఉంటుంది.

ఎలక్ట్రోడ్‌ల చర్యలు క్లిష్టంగా ఉంటాయి.
కాని వీటిని సరళంగా కింది విధముగా వ్రాయవచ్చు.

ఆనోడ్ : $Zn_{(s)} \longrightarrow Zn^{+2} + 2e^-$

కాథోడ్ : $MnO_2 + NH_4^+ + e^- \rightarrow MnO(OH) + NH_3$

కాథోడ్ వద్ద చర్యలో మాంగనీస్ +4 ఆక్సీకరణ స్థితి నుండి +3 ఆక్సీకరణ స్థితికి మారును. చర్యలో ఉత్పత్తి అయిన అమ్మోనియం Zn^{+2} తో $[Zn(NH_3)_4]^{+2}$ అను సంశ్లిష్టంను ఏర్పరుచును. ఈ ఘటం 1.5 V పొటెన్షియల్‌ను సమకూరుస్తుంది.

(b)మెర్క్యురీ ఘటం : దీనిని అల్ప విద్యుత్ సాధనాలు అయిన వినికిడికి సహాయపడే పరికరాలు, వాచీలు మొదలైన వాటిలో ఉపయోగిస్తారు.
దీని యందు జింక్-మెర్క్యురీ ఎమాల్గమ్ ఆనోడ్‌గాను, HgO, కార్బన్‌ల మిశ్రమం కాథోడ్‌గాను పనిచేస్తాయి. KOH మరియు ZnO ల మిశ్రమం ముద్ద విద్యుద్విశ్లేష్యకంగా పని చేస్తుంది. ఘట చర్యలు కింది విధముగా ఉండును.

ఆనోడ్ : $Zn(Hg) + 2OH^- \rightarrow ZnO_{(s)} + H_2O + 2e^-$

కాథోడ్ : $HgO + H_2O + 2e^- \rightarrow Hg_{(l)} + 2OH^-$

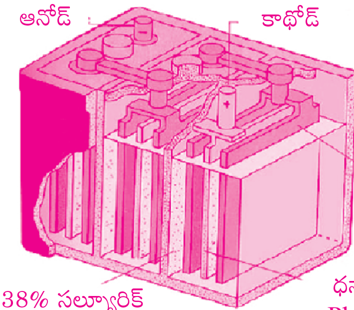
మొత్తం ఘటచర్య $Zn_{(Hg)} + HgO_{(s)} \rightarrow ZnO_{(s)} + Hg_{(l)}$

ఘట పొటెన్షియల్ సుమారుగా 1.35 V, ఈ పొటెన్షియల్ జీవిత కాలంలో మారదు. కారణము ఘట జీవితకాలంలో కాలంతో పాటు గాఢత మారే అయాన్‌లు ఘట చర్యలో లేవు.

BABY BULLET

(c) **లెడ్ నిక్షేప బ్యాటరీ:** దీనిని సాధారణముగా రవాణా వాహనాలలోను, ఇన్వర్టర్లలోను ఉపయోగిస్తారు.

దీనిలో లెడ్ ఆనోడ్ మరియు లెడ్ ఆక్సైడ్ పూత పూసిన లెడ్ లోహపు పలక కాథోడ్ గాను ఉంటాయి. 38% సల్ఫ్యూరిక్ ఆమ్లం విద్యుద్విశ్లేష్యకంగాను ఉపయోగిస్తారు.



బ్యాటరీ వాడకంలో ఉన్నప్పుడు (డిస్‌చార్జ్ జరుగుతున్నప్పుడు) కింద ఘట చర్యలు జరుగుతాయి.

ఆనోడ్ : $Pb_{(s)} + SO_{4(aq)}^{-2} \rightarrow PbSO_{4(s)} + 2e^{-}$

కాథోడ్ : $PbO_{2(s)} + SO_{4(aq)}^{-2} + 4H_{aq}^{+} + 2e^{-} \rightarrow PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)}$

కాథోడ్, ఆనోడ్ వద్ద జరిగే చర్యల మొత్తం చర్య

$Pb_{(s)} + PbO_{2(s)} + 2H_2SO_4 \rightarrow 2PbSO_{4(s)} + 2H_2O$

ఈ చర్య బ్యాటరీ వాడకములో ఉన్నప్పుడు జరుగును. బ్యాటరీని చార్జ్ చేయునపుడు పై చర్య వ్యతిరేక దిశలో జరిగి $PbSO_{4(s)}$ ఆనోడ్ వద్ద ఏర్పడును. కాథోడ్ వరుసగా Pb మరియు PbO_2 ల మిశ్రమంగా మారుతుంది.

BABY BULLET-Q

20. (a)ఆక్సిజన్ నుండి ఓజోన్‌ను ఎలా తయారు చేస్తారు.

(b)ఈ క్రింది వాటితో ఓజోన్ చర్యలను వివరించండి.

(i) C_2H_4 (ii) KI (iii) Hg (iv) PbS (v) NO (vi) Ag

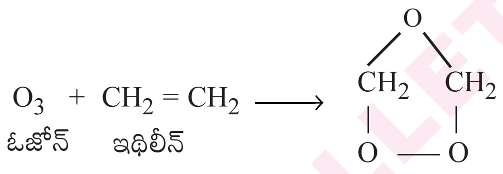
జ: (a) ఓజోన్ తయారీ: నిశ్శబ్ద విద్యుదుత్సర్గం ద్వారా అనార్ద్ర ఆక్సిజన్‌ను ప్రవాహంలా పంపినట్లైతే ఆక్సిజన్ ఓజోన్‌గా మార్పు చెందుతుంది. ఈ విధానాన్ని **ఓజోనైజర్‌లో** చేస్తారు.

$$3O_2 \rightarrow 2O_3; \quad \Delta H = +142\ kJ\ mol^{-1}.$$

(b) ఓజోన్ చర్యలు:

i) ఓజోన్ 'ఇథిలీన్'తో చర్య జరిపి **ఇథిలీన్ ఓజొనైడ్‌ను** ఏర్పరుస్తుంది.

దీనిని Zn సమక్షంలో జలవిశ్లేషణ గావించిన ఫార్మాల్డిహైడ్(HCHO)ను ఏర్పరుస్తుంది.



ఇథిలీన్ ఓజొనైడ్

ii) ఓజోన్ తేమతో కూడిన 'పొటాషియం అయోడైడ్'ను అయోడిన్‌గా ఆక్సీకరిస్తుంది.

$$O_3 + 2KI + H_2O \longrightarrow 2KOH + I_2 + O_2$$

iii) ఓజోన్ 'మెర్క్యురీని' **మెర్క్యురస్ ఆక్సైడ్** గా ఆక్సీకరిస్తుంది.

(ఈ చర్యను **'టెయిలింగ్ ఆఫ్ మెర్క్యురీ'** అని కూడా అంటారు)

$$O_3 + 2Hg \longrightarrow Hg_2O + O_2$$

iv) ఓజోన్ 'నల్లని లెడ్‌సల్ఫైడ్'ను **తెల్లని లెడ్‌సల్ఫేట్** గా ఆక్సీకరిస్తుంది.

$$4O_3 + PbS \longrightarrow PbSO_4 + 4O_2$$

v) ఓజోన్ 'నైట్రిక్ ఆక్సైడ్'ను **నైట్రోజన్ డైఆక్సైడ్** గా ఆక్సీకరిస్తుంది.

$$NO(g) + O_3(g) \longrightarrow NO_2(g) + O_2(g)$$

vi) ఓజోన్ 'సిల్వర్'ను **సిల్వర్ ఆక్సైడ్** గా ఆక్సీకరిస్తుంది.

$$2Ag + O_3 \longrightarrow Ag_2O + O_2$$

BABY BULLET-Q

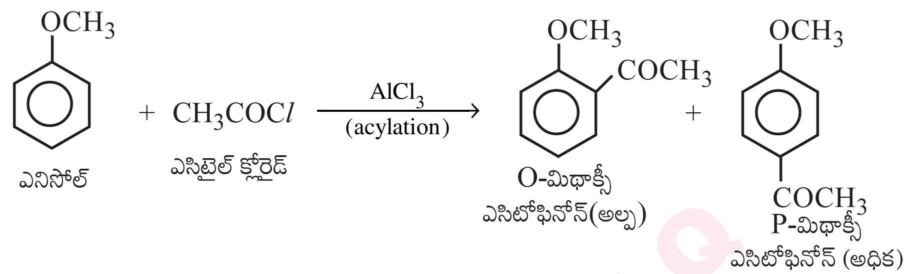
21. క్రింది చర్యలకు సరైన ఉదాహరణతో సమీకరణాలను వ్రాయండి.

(a) ఎసిటైలేషన్ చర్య (b) కానిజారో చర్య

(c) మిశ్రమ ఆల్డాల్ సంఘననము (d) డీ కార్బాక్సీలేషన్

జ: (a) ఫ్రీడల్ క్రాఫ్ట్ ఎసిటైలేషన్ చర్య: ఎనిసోల్ అనార్ద్ర $AlCl_3$ సమక్షములో ఎసిటైల్ క్లోరైడ్‌తో చర్య జరుపగా ఆర్థో మిథాక్సి ఎసిటోఫినోన్ మరియు పారా మిథాక్సీ ఎసిటోఫినోన్ ఏర్పడును.

ఉదా:



(b) కానిజారో చర్య: 'α' హైడ్రోజన్ లేని ఆల్డిహైడ్‌లు గాఢ క్షారాల సమక్షములో స్వయం ఆక్సీకరణము మరియు స్వయం క్షయకరణము చెందించగా ఆల్కహాల్ మరియు కార్బాక్సిలిక్ ఆమ్ల లవణముల మిశ్రమం ఏర్పడును.

ఉదా:

$$\underset{\text{ఫార్మాల్డిహైడ్}}{H-\overset{\overset{H}{|}}{C}=O + H-\overset{\overset{H}{|}}{C}=O} \xrightarrow[\text{conc.}]{NaOH} \underset{\text{మిథనోల్}}{CH_3OH} + \underset{\text{సోడియం ఫార్మేట్}}{HCOONa}$$

(c) మిశ్రమ ఆల్డాల్ సంఘననము: ఆల్డాల్ సంఘనన చర్యలో రెండు వేరు వేరు ఆల్డిహైడ్లు లేదా కీటోన్‌లు పాల్గొన్నచో ఆ చర్యను మిశ్రమ ఆల్డాల్ సంఘననము అంటారు. రెండు అణువులలోను α-హైడ్రోజన్‌లు ఉన్నచో 4 ఉత్పన్నములు ఏర్పడును.

$\underset{\text{ఎసిటాల్‌డిహైడ్ (ఇథనాల్) (A)}}{CH_3CHO} + \underset{\text{ప్రోపియోనాల్‌డిహైడ్ (ప్రోపనాల్) (B)}}{CH_3CH_2CHO} \longrightarrow$

- $\underset{\text{బ్యుట్-2-ఇనాల్ (AA)}}{CH_3-CH=CH-CHO} + \underset{\text{2-మిథైల్‌పెంట్-2-ఇనాల్ (BB)}}{CH_3-CH_2-CH=\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}-CHO}$

  స్వయం ఆల్డాల్ ఉత్పన్నాలు

- $\underset{\text{2-మిథైల్‌బ్యుట్-2-ఇనాల్ (AB)}}{CH_3-CH=\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}-CHO} + \underset{\text{పెంట్-2-ఇనాల్ (BA)}}{CH_3-CH_2-CH=CH-CHO}$

  మిశ్రమ ఆల్డాల్ ఉత్పన్నాలు

d) డీ - కార్బాక్సిలీకరణం : సోడియం ప్రొపనోయేట్‌ను, సోడాలైమ్‌తో వేడిచేస్తే ఈథేన్ వస్తుంది.

$$CH_3COONa + NaOH \xrightarrow[\Delta]{CaO} CH_4 + Na_2CO_3$$

BABY BULLET-Q