5. లోహ నిష్కర్షణలో సాధారణ సూత్రాలు

అతిస్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు

1. ప్లవన ప్రక్రియలో నిమ్నకారుల పాత్ర ఏమిటి?

జ. ప్లవన ప్రక్రియలో నిమ్నకారులను ఉపయోగించుట ద్వారా రెండు సల్ఫైడ్ ధాతువలను వాటి మిశ్రమం నుండి వేరుచేయుట సాధ్యపడును.

ఉదా: ZnS మరియు PbS కలిగిన ధాతువులో $NaCN$ ను నిమ్నకారిణిగా వాడుతారు. ఇది ZnS ను నురుగలోనికి రాకుండా అడ్డుకొని PbS ను నురుగలోనికి వచ్చేటట్లు చేస్తుంది. దీనికి కారణం ZnS ఉపరితలంపై $Na_2\left[Zn(CN)_4\right]$ సంశ్లిష్ట పొర ఏర్పడటం.

2. C, CO లలో ఏది $673K$ వద్ద మంచి క్షయకరణి?

జ. C, CO లలో $673K$ వద్ద కార్బన్ మోనాక్సైడ్ (CO) మంచి క్షయకరణి. $983K$ మరియు ఆపై ఉష్ణోగ్రత వద్ద కోక్ (C) మంచి క్షయకరణి. ఎల్లింగ్‌హామ్ పటాల నుండి గమనించబడినవి.

3. కాపర్ విద్యుత్ శోధన ప్రక్రియలో ఏర్పడే ఆనోడ్ బురదలో ఉన్న సాధారణ మూలకాలను గుర్తించండి

జ. కాపర్ విద్యుత్ శోధన ప్రక్రియలో ఏర్పడే ఆనోడ్ బురదలో తక్కువ చర్యాశీలత గల సిల్వర్ (Ag), గోల్డ్ (Au) మరియు ప్లాటినమ్ (Pt) వంటి విలువైన లోహాలు ఉంటాయి.

4. కాపర్ లోహ నిష్కర్షణంలో సిలికా పాత్రను తెలపండి.

జ. కాపర్‌లోహ నిష్కర్షణంలో సిలికాను ఆమ్లము ద్రవకారిగా ఉపయోగిస్తారు. ఇది ఐరన్ ఆక్సైడ్ మలినాన్ని లోహమలంగా మార్చి తోలగిస్తుంది.

$$FeO + SiO_2 \rightarrow FeSiO_3$$

గాంగ్ ద్రవకారి లోహమలము

5. 'పోలింగ్' ను విశదీకరించండి.

జ. లోహాలతో వాటి ఆక్సైడ్‌లు మలినాలుగా ఉన్నప్పుడు మలిన లోహాన్ని ద్రవస్థితిలోకి మార్చి కార్బన్ పొడితో కప్పి, పచ్చి కర్రలతో కలియబెడతారు. పచ్చికర్రలు , కార్బన్ నుండి వెలువడిన క్షయకరణ వాయువులు లోహాఆక్సైడ్‌లను తిరిగి శుద్ధ లోహాలుగా మారుస్తాయి.

ఉదా: Cu, Sn

6. నికెల్ శోధనానికి ఒక పద్ధతిని వివరించండి.

జ. కార్బన్‌మోనాక్సైడ్ సమక్షంలో నికెల్‌ను వేడిచేస్తే నికెల్ టెట్రా కార్బొనిల్ అనే భాష్పశీల సంశ్లిష్ట పదార్థం ఏర్పడుతుంది.

$$Ni + 4CO \xrightarrow{330-350K} Ni(CO)_4$$

కార్బొనైల్‌ను అధిక ఉష్ణోగ్రతలకు వేడిచేసినపుడు విఘటనం చెంది శుద్ధ లోహాన్ని ఇస్తుంది.

$$Ni(CO)_4 \xrightarrow{450-470K} Ni + 4CO$$

ఈ ప్రక్రియను మాండ్ పద్ధతి అని అంటారు.

7. పోత ఇనుము దుక్కఇనుము నుంచి ఏ విధంగా విభేదిస్తుంది?

జ. దుక్కఇనుమును బొగ్గుతో వేడిగాలిని ఉపయోగించి ద్రవీభవనము చేసి పోత ఇనుమును తయారుచేస్తారు. దీనిలో దాదాపు 3% కన్నా తక్కువ కార్బన్ మలినంగా ఉండును.

8. ఖనిజం, ముడిఖనిజాల(ధాతువు) మధ్య తేడా ఏమిటి?

జ. **ఖనిజం:** సహజసిద్ధంగా లభించే లోహం యొక్క రసాయన సమ్మేళనాలను ఖనిజాలు అంటారు.

ముడిఖనిజం : వాణిజ్యపరంగా లోహ నిష్కర్షణకు వినియోగించు ఖనిజాలను ధాతువులు అంటారు

9. సిలికా పూత ఉన్న కన్వర్టర్‌లో కాపర్‌మాటీని ఎందుకు ఉంచుతారు?

జ. Cu_2S మరియు FeS ల మిశ్రమాన్ని కాపర్‌మాటీ అంటారు. దీనిని సిలికా పూత కన్వర్టర్‌లో ఉంచినపుడు సిలికాఆమ్ల ద్రవకారిగా పనిచేసి FeS మలినాన్ని లోహమలంతో రూపంతో తోలగిస్తుంది.

www.sakshieducation.com

10. అల్యూమినియమ్ లోహ నిష్కర్షణలో క్రయోలైట్ పాత్ర ఏమిటి?

జ. క్రయోలైట్ కలుపుట వలన శుద్ధ అల్యూమినా యొక్క ద్రవీభవన స్థానం తగ్గును మరియు శుద్ధ అల్యూమినా విద్యుత్ వాహకత పెరుగును.

11. తక్కువ శ్రేణి కాపర్ ముడిఖనిజాల విషయంలో ఏవిధంగా నిక్షాళనం చేస్తారు?

జ. తక్కువ శ్రేణి ముడిఖనిజాల నుండి జల లోహ సంగ్రహణం ద్వారా కాపర్‌ను నిష్కర్షణం చేస్తారు. Cu^{+2} ఉన్న ద్రావణాన్ని తుక్కు ఐరన్ లేదా H_2 తో చర్య జరిపిస్తారు.

$$Cu^{+2} + H_2 \rightarrow Cu + 2H^+$$

12. CO ను ఉపయోగించి జింక్ ఆక్సైడ్‌ను క్షయకరణం చేయడం ద్వారా జింక్‌ను ఎందువల్ల నిష్కర్షణం చేయరు?

జ. CO ను ఉపయోగించి జింక్ ఆక్సైడ్‌ను క్షయకరణం చేయుటలో ఈ క్రింది చర్యలు జరుగుతాయి

$$2Zn + O_2 \rightarrow 2ZnO, \Delta G^0 = -650kJ$$

$$2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2, \Delta G^0 = -450kJ$$

$$2ZnO + 2CO \rightarrow 2Zn + 2CO_2, \Delta G^0 = 200kJ$$

ΔG^0 విలువ ధనాత్మకం అగుట వలన చర్య అయత్నీకృతంగా జరగదు. కనుక CO ను క్షయకరణిగా వాడరు.

13. ఈ క్రింది మిశ్రలోహాల సంఘటనాన్ని ఇవ్వండి.

ఎ) ఇత్తడి బి) కంచు సి) జర్మన్ సిల్వర్

జ. **ఎ) ఇత్తడి సంఘటనం :** $60-80\% Cu,\ 20-40\% Zn$

బి) కంచు సంఘనం: $75-90\% Cu, 10-25\% Sn$

సి) జర్మన్ సిల్వర్ సంఘటనం : $50-60\% Cu, 10-30\% Ni, 20-30\% Zn$

14. గాంగ్, లోహమలం- ఈ పదాలను వివరించండి.

జ. **గాంగ్ :** ఖనిజాలలో ఉండు వ్యర్థ మలిన పదార్థాలను గాంగ్ అంటారు

లోహమలం: ద్రవకారి గాంగ్‌తో చర్య జరిపినపుడు ఏర్పడు గలన పదార్థాన్ని లోహమలం అంటారు.

ఉదా: $FeO + SiO_2 \rightarrow FeSiO_3$

ద్రవకారి లోహమలం

15. వెండి, బంగారం , వాటి ముడిఖనిజాల నిక్షాళనం ద్వారా ఎలా లభ్యం అవుతాయి?

జ. Ag మరియు Au ల ముడిఖనిజాలను O_2 సమక్షంలో $NaCN$ లేదా KCN యొక్క విలీన జలద్రావణాలతో నిక్షాళనం చేసి ఫలిత ద్రావణం నుండి లోహమును జింక్‌తో స్థానభ్రంశము చేయడం ద్వారా సంగ్రహిస్తారు.

$$4M + 8CN^- + 2H_2O + O_2 \rightarrow 4\left[M(CN)_2\right]^- + 4OH^-$$

$$2\left[M(CN)_2\right]^- + Zn \rightarrow \left[Zn(CN)_4\right]^{2-} + 2M$$

16. ఎల్లింగ్‌హామ్ పటాల అవధులు ఏవి?

జ. ఎల్లింగ్‌హామ్ పటాల అవధులు: ఇవి క్షయకరణము సాధ్యపడుతుందా లేదా అన్న విషయము తెలియచేస్తాయి. ఇవి ఉష్ణగతిక శాస్త్ర భావనలపై ఆధారపడి ఉన్నాయి. కాని క్షయకరణ ప్రక్రియ గతికశాస్త్రం గురించి ఏమీ తెలియజేయవు.

ΔG^0 వివరణ K మీద ఆధారపడి ఉంది. $\left[\Delta G^0 = -RT / nK\right]$, అంటే క్రియాజనకాలు, క్రియాజన్యాలు సమతాస్థితిలో ఉన్నట్లు భావిస్తుంది.

$$M_xO + A \rightleftharpoons xMn + AO$$

ఇది ఎల్లప్పుడూ సరికాదు. ఎందుకంటే క్రియాజనకాలు / క్రియజన్యాలు ఘనపదార్థంగా ఉండవచ్చు.

17. క్రింది లోహాలకు చెందిన ఏవైన రెండు ముడిఖనిజాలను సూత్రాలతో (ఫార్ములా) రాయండి.

ఎ) అల్యూమినియమ్ బి)జింక్ సి) ఐరన్ డి) కాపర్

జ. ఎ) అల్యూమినియమ్ ధాతువులు: బాక్సైట్ $-Al_2O_3.2H_2O$

క్రయోలైట్ $-Na_3AlF_6$

www.sakshieducation.com

బి) జింక్ ధాతువులు: జింక్ బ్లెండ్ ZnS

కాలమైన్ $-ZnCO_3$

సి) ఐరన్ ధాతువులు: హెమటైట్ Fe_2O_3

మాగ్నటైట్ Fe_3O_4

డి) కాపర్ ధాతువులు: కాపర్ పై రైటిస్ $CuFeS_2$

కాపర్ గ్లాన్స్ Cu_2S

18. మాటీ $(matte)$ అంటే ఏమిటి? దాని సంఘటనాన్ని ఇవ్వండి.

జ. కాపర్‌పైరైటిస్ నుండి కాపర్‌ను నిష్కర్షణ చేయునపుడు బ్లాస్ట్ కొలిమిలో కొద్దిపాటి FeS ను కల్గివున్న Cu_2S ఏర్పడుతుంది. దీనిని మాటీ అంటారు. ఇది Cu_2S మరియు FeS ల మిశ్రమం.

19. బ్లిస్టర్ కాపర్ అంటే ఏమిటి? ఎందుకు దానిని అలా అంటారు?

జ. కాపర్‌మాటీ నుండి కాపర్‌ను నిష్కర్షణం చేయునపుడు బ్లాస్ట్ కొలిమిలో చర్యలో పూర్తి అయిన తరువాత దాదాపు ఐరన్ పూర్తిగా లోహమలంగా తీసివేయబడుతుంది. కూప్రస్ ఆక్సైడ్, క్యూప్రస్ సల్ఫైడ్‌లు చర్య జరిపి కాపర్ లోహం ఏర్పడుతుంది.

$$2Cu_2O + Cu_2S \rightarrow 6Cu + SO_2$$

ద్రవలోహాన్ని ఘనీభవనం చేసినపుడు SO_2 వాయువు బయటికి పోవడం వలన లోహఉపరితలం పొక్కులను $(blistars)$ కలిగివున్నట్లుగా కనిపిస్తుంది. దీనిని బ్లిస్టర్ కాపర్ అంటారు. ఇది 98% శుద్ధతకలది.

20. ముడిఖనిజం నుండి మలినాల అయస్కాంత వేర్పాటును వివరించండి.

జ. **విద్యుదయస్కాంత పద్ధతి** $(Electro-magnetic\ method)$ **:** ముడిఖనిజంలో గల మలినాలు గానీ ముడిఖనిజం గానీ అయస్కాంతిక పదార్థం అయిఉంటే ఈ పద్ధతి ఉపయోగిస్తారు. ఈ పద్ధతిలో ముడిఖనిజాన్ని చూర్ణం చేసి రెండు బలమైన విద్యుదయస్కాంత రోలర్‌ల మీద తిరిగే బెల్ట్ మీద పడేల చేస్తారు. అయస్కాంత, అనయస్కాంత పదార్థాలు రెండు వేరువేరు కుప్పలుగా పడతాయి.

ఉదా: కాసిటరైట్ లేదా టిన్‌స్టోన్‌లో ఉన్న వుల్‌ఫ్రమైట్ అయస్కాంత మలినంను తొలగించుటలో ఈ ప్రక్రియ ఉపయోగపడుతుంది.

21. ద్రవకారి అంటే ఏమిటి? ఒక ఉదాహరణ ఇవ్వండి.

జ. ఖనిజ ద్రవీభవన స్థానాన్ని తగ్గించుటకు ఖనిజాలకు బయటనుండి చేర్చిన పదార్థాలను ద్రవకారులు అంటారు.

ఉదా: SiO_2 అనునది ఆమ్ల ద్రవకారి

$$FeO + SiO_2 \rightarrow FeSiO_3$$

గాంగ్ ద్రవకారి లోహమలం

22. క్రింది లోహాలలో, ప్రతిలోహానికి రెండు ఉపయోగాలు ఇవ్వండి.

ఎ) జింక్ బి) కాపర్ సి) ఐరన్ డి) అల్యూమినియమ్

జ. **ఎ) జింక్ ఉపయోగాలు:**

జింక్‌ను బ్యాటరీలలో, ఐరన్‌ను గాల్వనైజ్ చేయుటకు మరియు ఇత్తడి, జర్మన్‌సిల్వర్ వంటి మిశ్రమలోహాల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు.

బి) కాపర్ ఉపయోగాలు:

విద్యుత్ పరిశ్రమలో వాడే తీగలను తయారుచేయడానికి

నీరు, ఆవిరి గొట్టాలను తయారుచేయడానికి, ఇత్తడి, కంచు వంటి మిశ్రమ లోహాల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు

సి) ఐరన్ ఉపయోగాలు:

పోత ఇనుమును స్టవ్‌లు, రైలుబోగీలు, గట్టర్‌పైపులు, బొమ్మలకు పోతపోయడంలో వాడతారు.

చేత ఇనుము, స్టీల్‌ల తయారీలో వాడతారు.

డి) అల్యూమినియమ్ ఉపయోగాలు:

పలుచని అల్యూమినియమ్ రేకును చాక్లెట్‌ల మీద చుట్టడానికి వాడతారు

లోహ సూక్ష్మచూర్ణాన్ని పెయింట్‌ల తయారీలో వాడతారు.

క్రోమియం, మాంగనీస్‌లను వాటి ఆక్సైడ్‌ల నుండి నిష్కర్షణ చేయుటకు వాడతారు.

www.sakshieducation.com

అల్యూమినియమ్ తీగలను విద్యుద్వాహకాలుగా వాడతారు

23. C, CO లలో ఏది ZnO కు మంచి క్షయకరణి?

జ. కోక్ క్షయకరణిగా $ZnO + C \rightarrow Zn + CO ------(1)$

ఈ చర్యలో $T > 1120K$ అయినపుడు ΔG^0 విలువ ఋణాత్మకంగా ఉంటుంది.

CO క్షయకరణిగా $ZnO + CO_2 \rightarrow Zn + CO ------(2)$

ఈ చర్యలో $T > 1323K$ అయినపుడు ΔG^0 విలువ ఋణాత్మకంగా ఉంటుంది.

$\Delta G^0 =$ ఋణాత్మకం అయినపుడు చర్య పరోగమిస్తుంది. మొదటిచర్యలో రెండవ చర్య కన్నా తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద ΔG^0 విలువ ఋణాత్మకం కనుక CO కన్నా C మంచి క్షయకరణి.

24. ఎ) పోత ఇనుము బి) చేత ఇనుము సి) నికెల్ స్టీల్ డి) స్టెయిన్‌లెస్ స్టీల్ ఉపయోగాలను ఇవ్వండి.

జ. ఎ) పోత ఇనుము ఉపయోగాలు:

పోత ఇనుమును స్టవ్‌లు, రైలుబోగీలు, గట్టర్‌పైపులు, బొమ్మలకు పోతపోయడంలో వాడతారు.

చేత ఇనుము, స్టీల్‌ల తయారీలో వాడతారు.

బి) చేత ఇనుము ఉపయోగాలు:

చేత ఇనుమును తీగలు, యాంకర్‌ల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు

గొలుసులు, వ్యవసాయ సంబంధ పనిముట్ల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు

సి) నికెల్ స్టీల్ ఉపయోగాలు:

కేబుల్‌లు, ఆటోమొబైల్ భాగాలు, విమాన భాగాల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు

లోలకం, కొలత టేపుల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు

డి) స్టెయిన్‌లెస్ స్టీల్ ఉపయోగాలు:

సైకిళ్ళు, ఆటోమొబైల్‌లలో ఉపయోగిస్తారు

పాత్రలు, పెన్నుల తయారీలో ఉపయోగిస్తారు

25. క్రోమియమ్, మాంగనీస్‌లను , వాటి ఆక్సైడ్‌ల నుంచి నిష్కర్షణం చేయడంలో అల్యూమినియమ్ ఎలా ఉపయోగపడుతుంది?

జ. Cr, Mn ల ఆక్సైడ్‌ల నుంచి Cr, Mn లను నిష్కర్షణ చేయుటలో అల్యూమినియం క్షయకరణిగా పనిచేస్తుంది. ఈ విధానాన్ని అల్యూమినోథేర్మిట్ పద్దతి అని అంటారు.

$$Cr_2o_3 + 2Al \rightarrow 2Cr + Al_2O_3$$

$$3Mn_3O_4 + 8Al \rightarrow 4Al_2o_3 + 9Mn$$

స్వల్ప సమాధాన ప్రశ్నలు

26. సార్థలోహ సంగ్రహణ క్రియ ద్వారా కాపర్‌ను నిష్కర్షణం చేస్తారు, కాని జింక్‌ను కాదు– వివరించండి.

జ. సార్థలోహ సంగ్రహణ క్రియ ద్వారా కాపర్‌ను నిష్కర్షనం చెస్తారు, కాని జింక్‌ను కాదు. ఎందుకనగా

Zn^{+2}/Zn యొక్క $E^0 = -0.762V$ మరియు Cu^{+2}/Cu యొక్క $E^0 = 0.337V$ అనగా కాపర్ కన్నా జింక్ బలమైన క్షయకరణి కనుక ఇది Cu^{+2} అయాన్‌కు సులభంగా స్థానభ్రంశం చెందించును

$$\left[Cu(CN)_2\right] + Zn \rightarrow \left[Zn(CN)_2\right] + Cu$$

కరిగిన సంశ్లిష్టం అవక్షేపం

జింక్‌ను సార్థలోహ సంగ్రహణ క్రియ ద్వారా నిష్కర్షణం చేయాలంటే దాని కన్నా బలమైన క్షయకరణిని అనగా తక్కువ E^0 విలువగల లోహాన్ని ఉపయోగించాలి

27. కాపర్ నిష్కర్షణ దాని ఆక్సైడ్ ముడిఖనిజాన్ని క్షయకరణం చేయడం ద్వారా కంటే పైరైటిస్ నుండి ఎందుకు ఎక్కువ కష్టం?

జ. కాపర్ నిష్కర్షణ దాని ఆక్సైడ్ ముడిఖనిజాన్ని క్షయకరణం చేయడం ద్వారా కంటే పైరైటిస్ నుండి ఎక్కువ కష్టం

వివరణ: పైరైటిస్ (Cu_2S), కార్బన్ లేదా హైడ్రోజన్‌లతో క్షయకరణం చెందదు. ఎందువలన అనగా దాని ప్రమాణ స్వేచ్ఛాశక్తి

www.sakshieducation.com

ఏర్పాటు విలువ $\left(\Delta G^0\right)CS_2$ మరియు H_2S కన్నా ఎక్కువ

$$2Cu_2S + C \rightarrow 4Cu + CS_2$$
$$Cu_2S + H_2 \rightarrow Cu + H_2S$$ పరోగమించబడదు

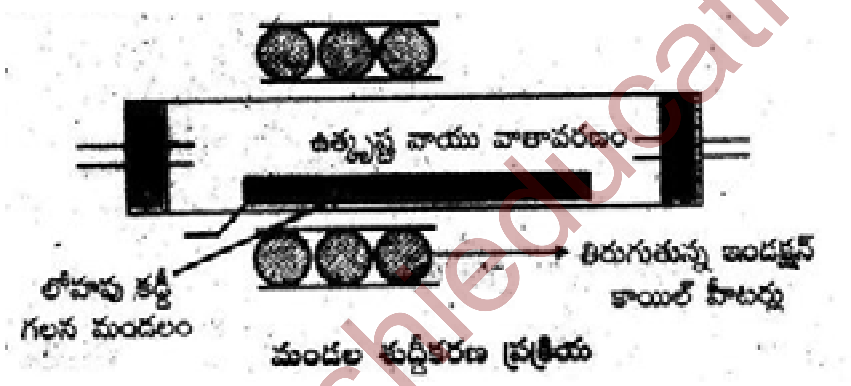
కాపర్ఆక్సైడ్ యొక్క ΔG^0 విలువ CO_2 కన్నా తక్కువ

సల్ఫైడ్ ధాతువు మొదట ఆక్సైడ్‌గా భర్జన ప్రక్రియ ద్వారా మార్చబడుతుంది. తరువాత క్షయకరణం చెందును

$$2Cu_2S + 3O_2 \xrightarrow[\Delta]{} 2Cu_2O + 2SO_2$$
$$2Cu_2O + C \rightarrow 4Cu + CO_2$$ పురోగమించబడుతుంది

28. మండల శోధనను వివరించండి.

జ. మలినాలు ఘనస్థితిలో కన్న గలనస్థితిలో ఉండే లోహంలో ఎక్కువ కరిగి ఉంటాయనే నియమం మీద ఈ పద్ధతి ఆధారపడి ఉంది. అపరిశుద్ధ లోహపు కడ్డీకి ఒక చివర తిరిగే వృత్తాకార తాపకం బిగించబడి ఉంటుంది. ముందుకు తిరిగే తాపకంతో పాటు గలన మండలం తిరుగుతుంది. తాఫకం ముందుకు జరుగుతున్న కొద్దీ , గలనం నుంచి శుద్ధలోహం స్పటికీకరణం చెంది మలినాలు పక్కనున్న గలన మండలంలోకి వెళ్తాయి. ఈ ప్రక్రియలను అనేకసార్లు చేస్తారు. తాపకం ఒకే దిశలో ఒక చివర నుంచి ఇంకొక చివరకు తిరుగుతూ ప్రయాణిస్తుంది. ఒక చివరన మలినాలు సాంద్రీకరణం చెందుతాయి. చాలా ఎక్కువ స్వచ్ఛత గల జెర్మేనియం, సిలికాన్, బోరాన్, గాలియమ్, ఇండియమ్ వంటి అర్ధవాహకాలను ఈ పద్ధతిలో సంగ్రహిస్తారు. .



29. జింక్ బ్లెండ్ నుంచి జింక్‌ను నిష్కర్షణం చేయడంలో జరిగే రసాయన చర్యలను రాయండి.

జ. జింక్ బ్లెండ్ నుంచి జింక్‌ను నిష్కర్షణం చేయునపుడు క్రింది చర్యలు జరుగుతాయి

భర్జనము : జింక్ బ్లెండ్‌ను అధిక గాలి సమక్షంలో బాగా వేడిచేయుటనే భర్జనం అంటారు

$$2ZnS + 3O_2 \xrightarrow{\Delta} 2Fe_3O_4 + CO_2$$

క్షయకరణం : భర్జనం ద్వారా ఏర్పడిన ZnO , కోక్‌తో క్షయకరణం చెంది జింక్‌ను ఏర్పరచును

$$ZnO + C \xrightarrow{\Delta} Zn + CO$$

30. ఐరన్ నిష్కర్షణం జరిగిటప్పుడు, బ్లాస్ట్ కొలిమిలో వివిధ మండలాలలో జరిగే రసాయన చర్యలను రాయండి

జ. ఐరన్ నిష్కర్షణం జరిగటప్పుడు, బ్లాస్ట్ కొలిమిలోని వివిధ మండలాలో క్రింది రసాయన చర్యలు జరుగుతాయి

$$3Fe_2O_3 + CO \rightarrow 2Fe_3O_4 + CO_2$$

ఐరన్ ధాతువు

$$Fe_3O_4 + CO \rightarrow 3FeO + CO_2$$

$$CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$$

సున్నపురాయి

$$CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$$

లోహమలం

$$FeO + CO \rightarrow Fe + CO_2$$

www.sakshieducation.com

$C + CO_2 \rightarrow 2CO$

కోక్

$C + O_2 \rightarrow CO_2$

$FeO + C \rightarrow Fe + CO$

31. సిలికాతో కలిసి ఉన్న బాక్సైట్ ముడిఖనిజంలో సిలికా నుంచి అల్యూమినాను ఎలా వేరుచేస్తారు?

జ. సిలికాను మలినంగా కలిగిఉన్న బాక్సైట్‌ను తెల్లబాక్సైట్ అంటారు. దీనిని సర్‌పెక్ పద్ధతిలో శుద్ధిచేస్తారు. మెత్తగా నూరిన బాక్సైట్‌కు కోక్ కలిపి $2075K$ వద్ద వేడిచేస్తూ N_2 వాయువును పంపుతారు. అల్యూమినియం నైట్రైడ్ ఏర్పడును. మలినం SiO_2 క్షయకరణం చెంది సిలికాన్ బాష్పంగా మారును

$$Al_2O_3 + 3C + N_2 \rightarrow 2AlN + 3CO\uparrow$$

$$SiO_2 + 2C \rightarrow Si\uparrow + 2CO\uparrow$$

అల్యూమినియం నైట్రైడ్ నీటి ఆవిరితో చర్య జరిపి $Al(OH)_3$ ను ఏర్పరచును. $Al(OH)_3$ ను 1200^0C వద్ద వేడిచేయగా శుద్ధ అనార్ద్ర Al_2O_3 ఏర్పడును

$$AlN + 3H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + NH_3\uparrow$$

$$2Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 + 3H_2O$$

32. భర్జనం, భస్మీకరణాలను భేదపరిచే ఉదాహరణలు ఇవ్వండి.

జ. **భర్జనం :** ఖనిజాన్ని విడిగా గాని, ఇతర పదార్థాలతో కలిపిగాని గాలి సమక్షంలో అధిక ఉష్ణోగ్రతలకు వేడిచేయడాన్ని భర్జనం అంటారు. దీనిని సల్ఫైడ్ ధాతువులకు వాడతారు.

ఉదా : $2ZnS + 3O_2 \rightarrow 2ZnO + 2SO_2$

భస్మీకరణం : ధాతువును దాని ద్రవీభవన ఉష్ణోగ్రత కన్నా దిగువున గాలి తగలకుండా వేడి చేయడం ద్వారా దానిలోని బాష్పశీల పదార్థాలను తొలగించే పద్ధతిని భస్మీకరణం అంటారు

ఈ పద్ధతిని కార్బొనేట్‌లు, బైకార్బొనేట్‌లను ఆక్సైడ్‌లుగా మార్చుటకు వాడతారు

ఉదా : $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2, \quad ZnCO_3 \rightarrow ZnO + CO_2$

33. Cr_2O_3 ఏర్పాటుకు ΔG^0 విలువ $-540kJmol^{-1}$, Al_2O_3, ఏర్పాటుకు $-827kJmol^{-1}$. Al తో Cr_2o_3 క్షయకరణం సాధ్యమా?

జ. ఇవ్వబడిన దానిని బట్టి ఈ క్రింది ఉష్ణ రసాయన చర్యలు సాధ్యపడతాయి

$$\frac{4}{3}Cr + O_2 \rightarrow \frac{2}{3}Cr_2O_3, \Delta G^0 = -540kJ ----(1)$$

$$\frac{4}{3}Al + O_2 \rightarrow \frac{2}{3}Al_2O_3, \Delta G^{0O_3} = -827kJ ----(2)$$

సమీకరణం (1) − సమీకరణం (2)

$$\frac{2}{3}Cr_2O_3 + \frac{4}{3}Al \rightarrow \frac{2}{3}Al_2O_3 + \frac{4}{3}Cr \qquad \Delta G^0 = -287kJ$$

ΔG^0 = ఋణాత్మకం కావున చర్య పురోగమిస్తుంది. కనుక Al తో Cr_2O_3 ను క్షయకరణం చేయవచ్చు.

34. అల్యూమినియమ్ విద్యుత్ లోహ సంగ్రహణంలో, గ్రాఫైట్ కడ్డీ పాత్ర ఏమిటి?

జ. అల్యూమినియమ్ విద్యుత్ లోహ సంగ్రహణంలో (హాల్−హెరోల్ద్ పద్ధతి) గ్రాఫైట్ కడ్డీలు ఆనోడ్‌గా పనిచేయును. ఆనోడ్ వద్ద O_2 వాయువు వెలువడును. ఈ O_2 వాయువు కార్బన్ ఆనోడ్‌తో చర్య జరిపి CO ను మరియు CO_2 ను ఏర్పరచును. కావున ఈ గ్రాఫైట్ కడ్డీలు నెమ్మదిగా ఖర్చు అగుతాయి. కావున వీటిని సమయానుకూలంగా మరొక గ్రాఫైట్ కడ్డీతో మార్చిడి చేయాలి

www.sakshieducation.com

$Al_2O_3 \rightleftharpoons 2Al^{+3} + 3O^{-2}$

కాథోడ్ : $Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$

ఆనోడ్ : $C + O^{-2} \rightarrow CO + 2e^-$

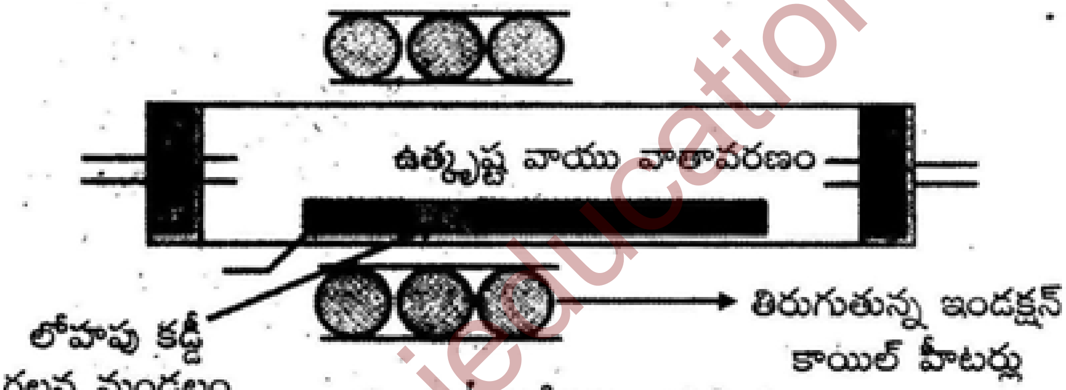
$C + 2O^{-2} \rightarrow CO_2 + 4e^-$

35. క్రింది లోహ శోధన పద్ధతులలో సూత్రాలను పేర్కొనండి

ఎ) మండలశోధనం **బి) విద్యుత్ శోధనం (శుద్ధి చేయడం)**

సి) పోలింగ్ **డి) బాష్ప ప్రావస్థ శోధనం**

జ. ఎ) మండలశోధనం : మలినాలు ఘనస్థితిలో కన్న గలనస్థితిలో ఉండే లోహంలో ఎక్కువ కరిగి ఉంటాయనే నియమం మీద ఈ పద్ధతి ఆధారపడి ఉంది. అపరిశుద్ధ లోహపు కడ్డీకి ఒక చివర తిరిగే వృత్తాకార తాపకం బిగించబడి ఉంటుంది. ముందుకు తిరిగే తాపకంతో పాటు గలన మండలం తిరుగుతుంది. తాపకం ముందుకు జరుగుతున్నకొద్దీ గలనం నుంచి శుద్ధలోహం స్ఫటికీకరణం చెంది మలినాలు పక్కనున్న గలన మండలంలోకి వెళ్తాయి. ఈ ప్రక్రియలను అనేకసార్లు చేస్తారు. తాపకం ఒకే దిశలో ఒక చివర నుంచి ఇంకొక చివరకు తిరుగుతూ ప్రయాణిస్తుంది. ఒక చివరన మలినాలు సాంద్రీకరణం చెందుతాయి. చాలా ఎక్కువ స్వచ్ఛత గల అర్ధవాహక శ్రేణి లోహాలైన జెర్మేనియం, సిలికాన్, బోరాన్, గాలియమ్, ఇండియమ్ మొదలైన వాటిని పొందటానికి ఈ పద్ధతిని వాడుతారు



మండల శుద్ధీకరణ ప్రక్రియ

బి) విద్యుత్ శోధనం (శుద్ధి చేయడం):

Cu, Ag, Au మొదలైన అపరిశుద్ధ లోహాల శుద్ధికి ఈ పద్ధతిని వాడతారు. ఈ పద్ధతిలో అపరిశుద్ధ లోహాన్ని ఆనోడ్‌గాను, శుద్ధలోహాన్ని కాథోడ్‌గా ఉపయోగిస్తారు. అమ్లీకృత లోహలవణ ద్రావణం లేదా గలన స్థితిలో లోహ లవణాన్ని ఎలక్ట్రోలైట్‌గా వాడతారు. విద్యుత్‌ను పంపితే శుద్ధలోహం ఆనోడ్ వద్ద కరిగి కాథోడ్‌పై నిక్షిప్తమవుతుంది. మలినాలు విద్యుత్ పాత్రలో ఆనోడ్ వద్ద అడుగుకు చేరతాయి. దీన్ని "ఆనోడ్ మడ్" అంటారు.

ఆనోడ్ : $M \rightarrow M^{n+} + ne^-$

కాథోడ్ : $M^{n+} + ne^- \rightarrow M$
శుద్ధ లోహం

సి) పోలింగ్ : లోహాలతో సులభంగా క్షయకరణం కరించబడు ఆయా లోహాల ఆక్సైడ్‌లు మలినాలుగా ఉన్న సందర్భాలలో ఈ పద్ధతిని ఉపయోగిస్తారు. మలిన లోహాన్ని ద్రవస్థితిలోకి మార్చి కార్బన్ పొడితో కప్పి, పచ్చి కర్రలతో కలుపుతారు. పచ్చికర్రల నుంచి, కార్బన్ నుంచి వెలువడిన క్షయకరణ వాయువులు లోహ ఆక్సైడ్‌లను శుద్ధ లోహాలుగా మారుస్తాయి

ఉదా : Cu, Sn లోహాలను ఈ పద్ధతిలో శోధనం చేస్తారు.

డి) బాష్ప ప్రావస్థ శోధనం : ఈ పద్ధతిలో, లోహాన్ని భాష్పశీల సమ్మేళనంగా మార్చి సంగ్రహిస్తారు. తరువాత, దానిని విఘటనం చెందించి శుద్ధ స్థితిలో లోహాన్ని రాబడతారు. కాబట్టి, ఈ పద్ధతికి అవసరమైనవి

(i) లభ్యమయ్యే కారకంతో లోహం భాష్పశీల సమ్మేళనాన్ని ఏర్పరచాలి

(ii) భాష్పశీల సమ్మేళనం సులభంగా విఘటనం చెందాలి, అప్పుడే సంగ్రహణం సులభమవుతుంది.

www.sakshieducation.com

ఉదా : నికెలశోధనం – మాండ్ పద్ధతి : ఈ పద్ధతిలో , కార్బన్‌మోనాక్సైడ్ సమక్షంలో నికెల్‌ను వేడిచేస్తే నికెల్ టెట్రా కార్బొనైల్ అనే బాష్పశీల సంశ్లిష్ట పదార్థం ఏర్పడుతుంది.

$$Ni + 4CO \xrightarrow{330-350K} Ni(CO)_4$$

కార్బొనైల్‌ను అధిక ఉష్ణోగ్రతకు వేడిచేస్తే విఘటనం చెంది శుద్ధలోహాన్ని ఇస్తుంది

$$Ni(CO_4) \xrightarrow{450-470K} Ni + 4CO$$

36. Al, MgO ను క్షయకరణం చేయడానికి పరిస్థితులను సూచించండి.

జ. Al మరియు MgO లు ఏర్పడటానికి సమీకరణాలు

$$\frac{4}{3}Al + O_2 \rightarrow \frac{2}{3}Al_2O_3$$

$$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$$

ఎల్లింగ్ హామ్‌లు పటంలో ఈ రెండు ఆక్సైడ్‌ల రేఖలు ఒక బిందువు $1665K$ వద్ద కలుసుకుంటాయి. కనుక $1665K$ వద్ద MgO ను Al లోహం క్షయకరణం చేయుటలో ΔG^0 విలువ సున్నా అవుతుంది

$$2MgO + \frac{4}{3}Al \rightleftharpoons 2Mg + \frac{2}{3}Al_2O_3$$

పైన ఇవ్వబడిన సమాచారం నుండి MgO ను Al లోహం $1665K$ కన్నా తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద క్షయకరణం చేయదు.

Mg, Al_2O_3 ని Al గా $1665K$ కన్నా తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద క్షయకరణం చేస్తుంది

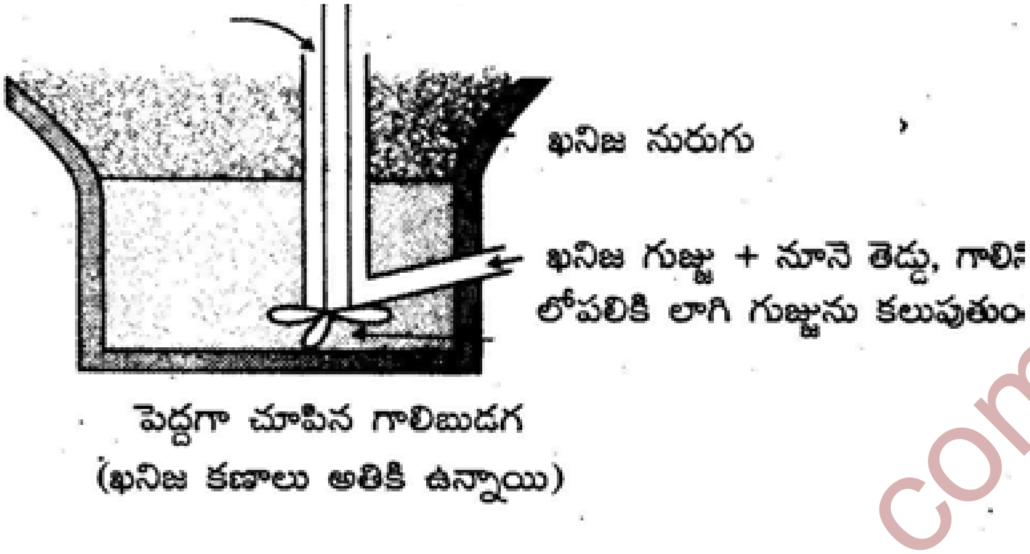
Al లోహం MgO ను Mg గా $1665K$ పైన క్షయకరణం చేస్తుంది. ఎందువలన అనగా Al_2O_3 యొక్క ΔG^0 విలువ MgO యొక్క ΔG^0 విలువ కన్నా తక్కువ

$$3MgO + 2Al \xrightarrow{T>1665K} Al_2O_3 + 2Mg$$

37. ప్లవన ప్రక్రియలో పద్ధతిలో సల్ఫైడ్ ముడిఖనిజ శుద్ధీకరణ వివరించండి

జ. ప్లవన ప్రక్రియ : సల్ఫైడ్ ధాతువుల శుద్ధికి దీనిని వాడతారు. చూర్ణం చేయబడ్డ ముడిఖనిజాన్ని నీటితో కలిపి అవలంబనం చేస్తారు. నూనె సమక్షంలో గాలిని పంపి, గుండ్రంగా తిరిగే తెడ్డుతో అవలంబనాన్ని గిలకరిస్తారు. ఖనిజ కణాలు గల నురుగు ఏర్పడుతుంది. ఈ అవలంబనానికి బుడగల సేకర్తలను, స్థిరీకరణులను కలుపుతారు. బుడగల సేకర్తలు (ఉదా : పైన్ అయిల్, కొవ్వు ఆమ్లాలు, గ్జాంథేట్‌లు మొదలైనవి) ఖనిజ కణాలను నీటిలోకి పోకుండా అడ్డుకుంటాయి. స్థిరీకరణులు (ఉదా: క్రిసాల్‌లు, ఎనిలీన్) నురుగును స్థిరీకరిస్తాయి. ఖనిజకణాలు నూనెతో తడిగా అవుతాయి, ఖనిజ మాలిన్య కణాలు నీటితో తడిగా అవుతాయి. తెడ్డుతో తిప్పి మిశ్రమాన్ని క్షోభించటంతో గాలి లోపలికి ప్రవేశించి నురుగు ఏర్పడి ముడిఖనిజ కణాలు నురుగుతో కలసివస్తాయి. అప్పుడు ముడిఖనిజ కణాలు నురుగు నుంచి లభ్యమవుతాయి. తరువాత తెట్టును నిమ్నకారులను వాడటం వల్ల గాని, నీరు, నూనె నిష్పత్తిని సరిచేయడం వల్ల గాని రెండు సల్ఫైడ్ ముడిఖనిజాల మిశ్రమాన్ని వేరుపరచవచ్చు. ఉదా: ZnS మరియు PbS కలిగిన ధాతువులో $NaCN$ ను నిమ్నకారిణిగా వాడుతారు. ఇది ZnS ను నురుగలోనికి రాకుండా అడ్డుకొని PbS ను నురుగలోనికి వచ్చేటట్లు చేస్తుంది. దీనికి కారణం ZnS ఉపరితలంపై $Na_2[Zn(CN)_4]$ సంశ్లిష్ట పొర ఏర్పడటం.

www.sakshieducation.com



38. బాక్సైట్ నుంచి అల్యూమినా నిక్షాళన పద్ధతిని వివరించండి

జ. అల్యూమినియమ్ ముఖ్య ధాతువు అయిన బాక్సైట్‌లో SiO_2, ఐరన్ ఆక్సైడ్‌లు, టైటానియమ్ ఆక్సైడ్ (TiO_2) మలినాలు ఉంటాయి. చూర్ణ చేసిన ధాతువుకు గాఢ $NaOH$ ద్రావణం కలిపి $473-523K$ ఉష్ణోగ్రత, $35-36bar$ పీడనం వద్ద చర్య జరిపిస్తారు. ఈ విధంగా, Al_2O_3 సోడియమ్ అల్యూమినిట్‌గా నిక్షాళనం (SiO_2 కూడా సోడియమ్ సిలికేట్‌గా) చెందుతుంది. ఇతర మలినాలు కరగకుండా ఉండిపోతాయి.

$$Al_2O_3 + 2NaOH + 3H_2O \rightarrow 2Na\left[Al(OH)_4\right]$$

అల్యూమినిటే ద్రావణంలోకి CO_2 వాయువును పంపితే, సార్ద్ర Al_2O_3 అవక్షేపించబడును . ఈ ప్రక్రియలో అప్పుడే తయారుచేసిన సార్ద్ర Al_2O_3 ని ద్రావణానికి కొద్ది మొత్తంలో కలుపుతారు. $Al_2O_3.xH_2O$ పూర్తిగా అవక్షేపితమయ్యేటట్లు ఇది ప్రేరేపిస్తుంది.

$$2Na\left[Al(OH)_4\right] + CO_2 \rightarrow Al_2O_3.xH_2O \downarrow + 2NaHCO_3$$

సోడియమ్ సిలికేట్ ద్రావణంలో ఉండిపోతుంది. అవక్షేపిత సార్ద్ర అల్యూమినాను వడపోత ద్వారా వేరుపరచి, తడిలేకుండా చేసి, వేడిచేస్తే శుద్ధ Al_2O_3 లభిస్తుంది.

$$Al_2O_3.xH_2O \xrightarrow{1470K} Al_2O_3 + xH_2O$$

39. ఎల్లింగ్‌హామ్ పటం అంటే ఏమిటి? ఆక్సైడ్‌ల క్షయకరణంలో ఈ పటాల ద్వారా ఏమి గ్రహించవచ్చు?

జ. ఆక్సైడ్‌ల క్షయకరణంలో క్షయకరణాల ఎంపికను పరిశీలించడానికి ఉపయోగించే గ్రాఫును ఎల్లింగ్‌హామ్ పటం అంటారు. ముడిఖనిజం ఉష్ణీయ క్షయకరణం ఎంతవరకు జరుగుతుందని చెప్పడానికి ఈ పటాలు ఉపయోగపడుతాయి. చర్య జరగాలంటే, నిర్దిష్ట ఉష్ణోగ్రత వద్ద , చర్య గిబ్స్ శక్తి ఋణాత్మకంగా ఉండాలి.

ఎ)మూలకాల ఆక్సైడ్‌ల తయారీకి $(2xM + O_2 \rightarrow 2M_xO)$ సంబంధించి ఎల్లింగ్‌హామ్ పటాలంటే $\Delta_f G^\odot$ కి T కి మధ్య గీసిన పటాలు. ఈ చర్యలో, వాయువుల వినియోగం వల్ల వాయు పరిమాణం ఎడమ నుంచి కుడికి తగ్గుతుంది.

ఇది ΔS విలువ ఋణాత్మకం కావడానికి దారితీస్తుంది. అందువల్ల సమీకరణం $(\Delta G = \Delta H - T\ \Delta S)$లో రెండవ స్థిరాంకం గుర్తు మారుతుంది. తరువాత ఉష్ణోగ్రత పెరిగినప్పటికి ΔG పెరుగుతుంది. (సాధారణంగా, ఉష్ణోగ్రత పెరిగితే, ΔG తగ్గుతుంది). ఫలితంగా M_xO తయారీకి పైన చూపించిన చాలా చర్యలకు ఎల్లింగ్‌హామ్ పటంలో వక్రాలకు ధనాత్మక వాలు వుంటుంది.

బి) ప్రావస్థలో ఏదైన మార్పు జరిగినపుడు (ఘ–ద్ర లేదా ద్ర–వా) తప్ప ప్రతిపటం ఒక సరళరేఖే. వాలులో ధనాత్మక దిశలో పెరుగుదల ప్రావస్థ మార్పు జరిగే ఉష్ణోగ్రతను సూచిస్తుంది. (ఉదా : Zn, ZnO పటంలో, సరళరేఖలో ఒక్కసారిగా జరిగే మార్పు ద్రవీభవనాన్ని సూచిస్తుంది).

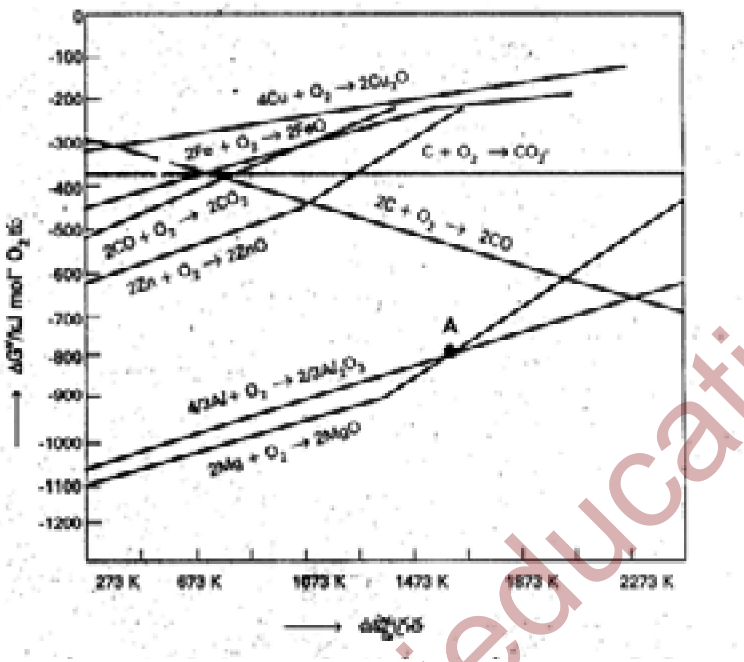
సి) రేఖాపటంలో ఒక స్థానం కింద ΔG ఋణాత్మకం అవుతుంది. (అంటే M_xO స్థిరంగా ఉంది). ఈ స్థానం పైన దానంతట అదే

www.sakshieducation.com

విఘటనం చెందుతుంది

డి) ఒక ఎల్లింగ్‌మామ్ పటంలో, సాధారణ లోహాల ఆక్సీకరణానికి (వాటి సంబంధిత జాతుల క్షయకరణానికి), కొన్ని క్షయకరణులకు $\Delta G^{\odot}$ పటాలు ఇచ్చారు. వివిధ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద ఆక్సైడ్‌ల తయారీకి $\Delta_f G^{\odot}$ విలువలు, ఇచ్చారు. కాబట్టి వివరణ సులభతరమవుతుంది.

C, CO లలో $673K$ వద్ద కార్బన్ మోనాక్సైడ్ (CO) మంచి క్షయకరణి $983K$ మరియు ఆపై ఉష్ణోగ్రత వద్ద కోక్ (C) మంచి క్షయకరణి



CO ను ఉపయోగించి జింక్ ఆక్సైడ్‌ను క్షయకరణం చేయుట ద్వారా జింక్‌ను నిష్కర్షణం చేయుట సాధ్యం కాదు

వివరణ

$$2Zn + O_2 \rightarrow 2ZnO, \Delta G^0 = -650kJ$$

$$2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2, \Delta G^0 = -450kJ$$

$$2ZnO + 2CO \rightarrow 2Zn + 2CO_2, \Delta G^0 = 200kJ$$

ΔG^0 విలువ ధనాత్మకం కనుక చర్య పురోగమించదు

42. కాపర్ నిష్కర్షణలో ద్రగలనం పద్ధతిని వివరించండి

జ. కాపర్ నిష్కర్షణలో భర్జన ఫలితంగా వచ్చిన ధాతువుతో కొంచెం కోక్, ఇసుక (సిలికా)ను కలిపి బ్లాస్ట్ కొలిమిలో ద్రగలనం చేసి ద్రవీకృతం చేస్తారు. కోక్ దహనానికి కావలసిన గాలిని కొలిమి అడుగుభాగాన్న ఉన్న 'ట్వియర్స్' నుంచి లోపలికి పంపుతారు. కాపర్ , ఐరన్ సల్ఫైడ్‌ల ఆక్సీకరణం ఇంకొంచెం ఎక్కువగా జరుగుతుంది. క్రింది చర్యలు జరగడం వలన ఐరన్ సిలికేట్ లోహము ఏర్పడును.

$$2FeS + 3O_2 \rightarrow 2FeO + 2SO_2$$

$$FeO + SiO_2 \rightarrow FeSiO_3$$

ఫెర్రస్ సిలికేట్ (లోహమలం)

$$Cu_2O + FeS \rightarrow Cu_2S + FeO$$

43. విద్యుత్ లోహ సంగ్రహణాన్ని సోదాహరణంగా వివరించండి

జ. విద్యుత్ లోహసంగ్రహణం : ఏ లోహ సంగ్రహణంలో అయితే విద్యుత్ కొలిమిలు, విద్యువిశ్లేషణ పద్ధతులు మరియు ఇతర విద్యుత్ ప్రక్రియలు ఉపయోగిస్తారో దానిని విద్యుత్ లోహ సంగ్రహణం అంటారు.

గలన లోహ లవణ క్షయకరణంలో విద్యుద్విశ్లేషణ వాడతారు. అటువంటి పద్ధతులు విద్యుత్ రసాయన నియమాలపై ఆధారపడతాయి.

www.sakshieducation.com

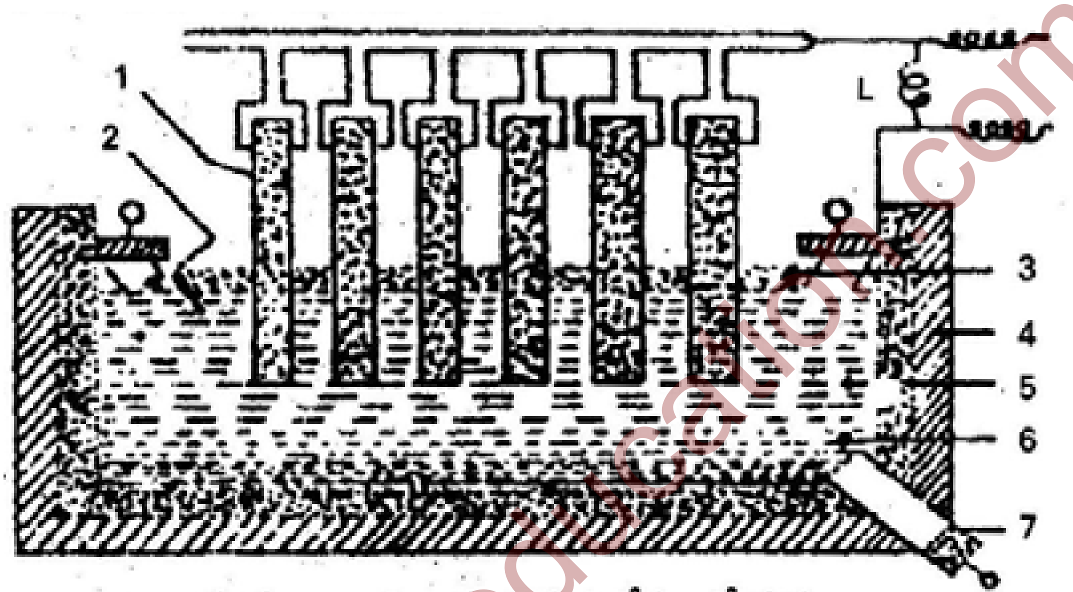
ఆ నియమాలు ఈ క్రింది సమీకరణం ద్వారా అర్థమవుతాయి

$\Delta G^0 = -nFE^0$

n = ఎలక్ట్రాన్‌ల సంఖ్య

E^0 = ఎలక్ట్రాడ్ పొటెన్షియల్

అల్యూమినాను విద్యుద్విశ్లేషణం చేయుట : పరిశుద్ధ అల్యూమినాకు గలన క్రయోలైట్‌ను కలిపి దానిని పెద్ద ఇనుప తొట్టెలో తీసుకుంటారు. ఈ తొట్టె కాథోడ్‌గా పనిచేస్తుంది. విద్యుద్విశ్లేషంలో మునిగేటట్లుగా వ్రేలాడదీయబడిన కార్బన్ కడ్డీలు ఆనోడ్‌గా పనిచేస్తాయి. ఉష్ణోగ్రతను సుమారు 1000^0C వద్ద ఉండేట్లుగా చూస్తారు.



గలన అల్యూమినాను విద్యుద్విశ్లేషణ చేయడం

1. కార్బన్ ఆనోడ్ 2. అల్యూమినా + క్రయోలైట్ 3. కోక్ పొడి 4. ఇనుప పాత్ర
5. కార్బన్ లైనింగ్ 6. అల్యూమినియమ్ లోహం 7. ద్రవలోహాన్ని తీసే మార్గం

విద్యుత్‌ను ప్రసారం చేయగానే విద్యుద్విశ్లేషణం జరిగి కాథోడ్ వద్ద అల్యూమినియమ్, ఆనోడ్ వద్ద O_2 వాయువు ఏర్పడతాయి. ఆనోడ్ వద్ద వెలువడిన O_2 వాయువు గ్రాఫైట్ కడ్డీలతో చర్య జరిపి తినివేయబడటం వలన ఆనోడ్‌ను తరచుగా మార్చుతూ ఉండాలి.

విద్యుద్విశ్లేషణలో జరిగే చర్యలు (ఊహించబడిన)

$Al_2O_3 \rightleftharpoons 2Al^{+3} + 3O^{-2}$

కాథోడ్ : $Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$

ఆనోడ్ : $C + O^{-2} \rightarrow CO + 2e^-$

$C + 2O^{-2} \rightarrow CO_2 + 4e^-$

దీర్ఘసమాధాన ప్రశ్నలు

44. ఒక నిర్దిష్ట లోహ సంగ్రహణ విషయంలో క్షయకారిణి ఎంపిక ఉష్ణగతిక ప్రభావం పై ఆధారపడి ఉంటుంది. రెండు ఉదాహరణలతో వివరించండి.

జ. ఒక నిర్దిష్ట లోహ సంగ్రహణ విషయంలో క్షయకరిణి ఎంపిక ఉష్ణగతిక ప్రభావం పై ఆధారపడి ఉంటుంది. దీనిని క్రింది ఉదాహరణాలతో వివరించవచ్చు

ఉదా : C, CO లలో $673K$ వద్ద కార్బన్ మోనాక్సైడ్ (CO) మంచి క్షయకరణి $983K$ మరియు ఆపై ఉష్ణోగ్రత వద్ద కోక్

www.sakshieducation.com

(C) మంచి క్షయకరణి

పై పరిశీలనలు ఎల్లింగ్‌హామ్ పటాల నుండి గమనించబడినవి

CO ను ఉపయోగించి జింక్ ఆక్సైడ్‌ను క్షయకరణం చేయుట ద్వారా జింక్‌ను నిష్కర్షణం చేయరు.

వివరణ :

$$2Zn + O_2 \rightarrow 2ZnO, \Delta G^0 = -650kJ$$

$$2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2, \Delta G^0 = -450kJ$$

$$2ZnO + 2CO \rightarrow 2Zn + 2CO_2, \Delta G^0 = 200kJ$$

ΔG^0 విలువ ధనాత్మకం కనుక చర్య పురోగమించదు

ఉదా: కాపర్ నిష్కర్షణ దాని ఆక్సైడ్ ముడిఖనిజాన్ని క్షయకరణం చేయడం ద్వారా కంటే పైరైటిస్ నుండి ఎక్కువ కష్టం.

వివరణ : పైరైటిస్ (Cu_2S), కార్బన్ లేదా హైడ్రోజన్‌లతో క్షయకరణం చెందదు. ఎందువలన అనగా దాని ప్రమాణ స్వేచ్ఛాశక్తి ఏర్పాటు విలువ $(\Delta G^0)CS_2$ మరియు H_2S కన్నా ఎక్కువ

$$2Cu_2S + C \rightarrow 4Cu + CS_2$$
$$Cu_2S + H_2 \rightarrow Cu + H_2S$$
పురోగమించబడదు

కాపర్ ఆక్సైడ్ యొక్క ΔG^0 విలువ CO_2 కన్నా తక్కువ

సల్ఫైడ్ ధాతువు ను భర్జన ప్రక్రియ ద్వారా ఆక్సైడ్ గా మర్చి తరువాత క్షయకరణం చేస్తారు.

$$2Cu_2S + 3O_2 \xrightarrow[\Delta]{} 2Cu_2O + 2SO_2$$

$2Cu_2O + C \rightarrow 4Cu + CO_2$ (పురోగమించబడుతుంది)

45. జింక్ బ్లెండ్ నుంచి జింక్ నిష్కర్షణాన్ని వివరించండి

జ. జింక్ లోహ సంగ్రహణ :

జింక్ యొక్క ముఖ్యధాతువులు : జింక్ బ్లెండ్ $-ZnS$

జింకైట్ $-ZnO$

కాలమిన్ $-ZnCO_3$

విటిలో " జింక్ బ్లెండ్ "ముఖ్యమైనది

వివిధ ధశలు :

పొడి చేయడం : ధాతువును "బాల్ మిల్"లలో మెత్తని చూర్ణంగా చేస్తారు

ధాతువును సాంద్రీకరణం చేయడం : ధాతువును మొదట గురుత్వ లక్షణాధార సాంద్రీకరణం చేస్తారు. ఇందులో పొడిగా చేసిన ధాతువును నీటి ప్రవాహంలో కడుగుతారు. తేలికపాటి 'గాంగ్' కణాల ప్రవాహంలో కొట్టుకొని పోతాయి. శుద్ధ దాతుకణాలు లభిస్తాయి.ఈ విధానంలో ధాతువు పాక్షికంగా సాంద్రీకరణ చెందుతుంది. దీనిని ప్లవన ప్రక్రియ ద్వారా శుద్ధి చేస్తారు.

ఐరన్ ఆక్సైడ్ మలినంగా ఉంటే దానిని విద్యుదయస్కాంత పద్దతిలో సాంద్రికృతం చేస్తారు.

సాంద్రీకృత ధాతువును రోటరీ షేల్ఫ్ బర్నర్ లో భర్జనం చేస్తారు. బర్నర్ పై భాగం నుంచి ధాతువును వేసి, అడును నుంచి జింక్ ఆక్సైడ్‌ను తీసుకుంటారు. భర్జనం చేసినపుడు క్రింది చర్యలు జరుగుతాయి.

$$2ZnS + 3O_2 \rightarrow 2ZnO + 2SO_2$$

$$ZnS + 2O_2 \rightarrow ZnSO_4$$

$$2ZnSO_4 \rightarrow 2ZnO + 2SO_2 + O_2$$

లోహనిష్కర్షణకు ప్రారంభ పదార్థం కాలిమిన్ అయితే దాన్ని సరాసరి భస్మీకరణం చేయగా జింక్ ఆక్సైడ్ ఏర్పడుతుంది

$$ZnCO_3 \xrightarrow{\Delta} ZnO + CO_2$$

క్షయకరణం : ఆక్సైడ్‌ను లోహంగా క్షయకరణం చేయడానికి "బెల్జియన్ పద్దతి" ని వాడతారు. ఈ పద్దతిలో భర్జనం చేసి ధాతువుతో బొగ్గు లేదా కోక్‌తో బాగా కలుపుతారు. దాన్ని కొలిమి బంక మట్టితో గాని, మట్టితో గాని చేసిన రిటార్ట్‌లలోకి తీసుకుంటారు. ఈ రిటార్ట్‌లు సీసాల ఆకారంలో ఉండే గొట్టాలు. వీటికి ఒక చివర మూసి వుంటుంది. రెండో చివర మట్టితో చేసి, గాలితో చల్లబరిచిన కండెన్సర్‌లతో

www.sakshieducation.com

కలిపి ఉంటాయి. పెద్ద కొలిమిలో ఈ రిటార్ట్‌లను అధిక సంఖ్యలో అరలుగా ఏర్పాటు చేస్తారు. వాయువులను మండించి రిటార్ట్‌లను $1100^0 C$ వద్దకు వేడిచేస్తారు. ఐరన్ ఫలకాలతో చేసిన

“ప్రొలాంగ్ ” $(prolongs)$ లను కండెన్సర్‌లకు జతచేస్తారు. మట్టి కండెన్సర్‌లలోకి ప్రొలాంగ్‌లలోకి మలినలోహం చేరుకుంటుంది. ఈప్రక్రియలో లభించిన లోహంలో కొద్దిపాటి జింక్ ఆక్సైడ్ కలిసి ఉంటుంది. దీన్ని ‘జింక్ దస్ట్ ’ అంటారు. జింక్‌లోహంను అచ్చుల్లో పోసి ఘనీభవింపచేస్తారు. 98% వ శాతం శుద్ధత గల జింక్ లోహం లభిస్తుంది. ఈ లోహాన్ని జింక్ స్పెల్టర్ అంటారు

$ZnO + C \rightarrow Zn + CO$

$ZnO + CO \rightarrow Zn + CO_2$

46. బ్లాస్ట్ కొలిమిలో ఐరన్ నిష్కర్షణలో జరిగే చర్యలను వివరించండి

జ. బ్లాస్ట్ కొలిమిలో వివిధ ఉష్ణోగ్రత అవధుల్లో ఐరన్ ఆక్సైడ్‌ల క్షయకరణం జరుగుతుంది. కొలిమి అడుదు భాగం నుంచి వేడి గాలిని పంపుతారు. కింది భాగంలోనే దాదాపు $2200K$ ఉష్ణోగ్రత ఉండేటట్లు కోక్‌ను మండిస్తారు. ఈ పద్ధతికి కావల్సిన ఎక్కువ ఉష్ణాన్ని, మండే బొగ్గు సరఫరా చేస్తుంది. CO, ఉష్ణం కొలిమిపై భాగంలో చేరతాయి. పై భాగంలో ఉష్ణోగ్రత తక్కువగా ఉంటుంది. పై భాగం నుంచి వచ్చే ఐరన్ ఆక్సైడ్‌లు (Fe_2O_3, Fe_3O_4) అంచెలంచెలుగా FeO గా క్షయకరణం చెందుతాయి. కాబట్టి తక్కువ ఉష్ణోగ్రత అవధుల్లో, ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత అవధుల్లో జరిగే క్షయకరణ చర్యలు , $\Delta_r G^{\ominus}$ కి T కి గీసిన పటాలలో వాటి రేఖాపటాల ఖండన బిందువుల మీద ఆధారపడి ఉంటాయి. ఈ చర్యలను కింది విధంగా కలిపి చూపించవచ్చు

$500-800K$ వద్ద (బ్లాస్ట్ కొలిమిలో తక్కువ ఉష్ణోగ్రత అవధుల్లో)

$3Fe_2O_3 + CO \rightarrow 2Fe_3O_4 + CO_2$

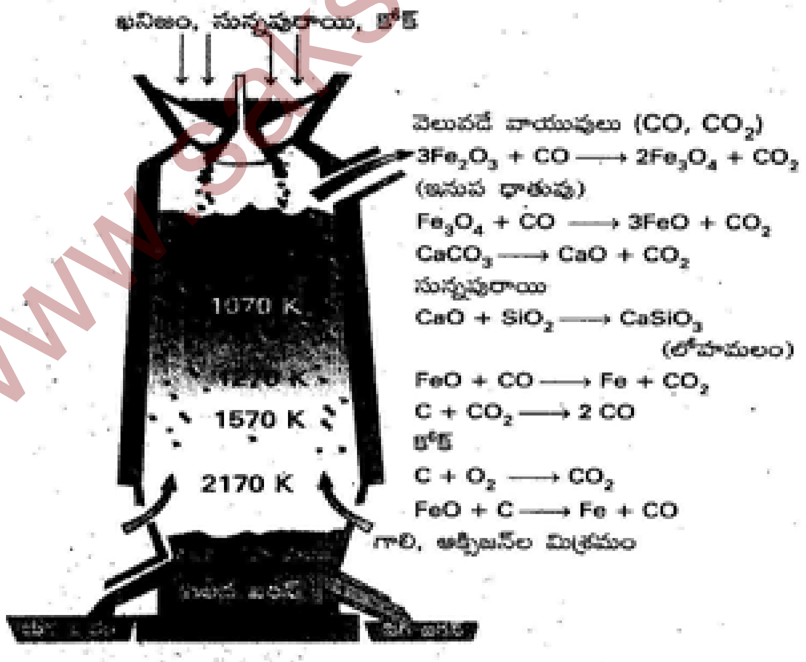
$Fe_3O_4 + 4CO \rightarrow 3Fe + 4CO_2$

$Fe_2O_3 + CO \rightarrow 2FeO + CO_2$

$900-1500K$ వద్ద (బ్లాస్ట్ కొలిమిలో ఎక్కువ ఉష్ణోగ్రత అవధి):

$C + CO_2 \rightarrow 2CO$

$FeO + CO \rightarrow Fe + CO_2$



బ్లాస్ట్ కొలిమి

www.sakshieducation.com

సున్నపురాయి CaO గా విఘటనం చెంది, ముడి ఖనిజంలోని సిలికేట్ మాలిన్యాన్ని $CaSiO_3$ లోహమలంగా వేరుపరుస్తుంది.

లోహమలం గలనస్థితిలో ఉండి ఐరన్ నుంచి వేరవుతుంది.

బ్లాస్ట్ కొలిమి నుంచి లభించే ఐరన్‌లో దాదాపు 4% కార్బన్, తక్కువ మొత్తంలో చాలా మాలిన్యాలు (ఉదా: S, P, Si, Mn) ఉంటాయి.

దీనిని పిగ్ఐరన్ అంటారు.

47. కావర్ పైరైటిన్ నుంచి కాపర్ నిష్కర్షణాన్ని విశదీకరించండి

జ. "క్యుప్రైట్" లేదా "రూబికాపర్" Cu_2O

కాపర్ గ్లాన్స్ Cu_2S

కాపర్ పైరైటీస్ $CuFeS_2$ $Cu_2S.Fe_2S_3$

సల్ఫైడ్ ధాతువుల నుంచి నిష్కర్షణ : కాపర్‌లోహానికి ముఖ్యధాతువు కాపర్ పైరైటీస్, ప్రగలన పద్ధతిలో కాపర్‌లోహాన్ని ధాతువు నుంచి పొందుతారు. ఈ విధానంలో ముఖ్యదశలు

చూర్ణస్థితిలోని ధాతువును ప్లవన క్రియతో గాఢపరుస్తారు. ధాతు చూర్ణాన్ని నీటిలో అవలంభింపచేస్తాయి. దానికి కొద్దిపాటి 'పైన్ అయిల్' $(pine\,oil)$ ను కలుపుతారు. దాని తరువాత ఆ మిశ్రమంలోని బాగా గాలిని పంపి కలుపుతారు. అప్పుడు ఏర్పడిన నురుగుతో పాటు ధాతుకణాలు దాదాపు పూర్తిగా కలిసివస్తాయి. తొట్టి అడుగుభాగానికి 'గాంగ్'చేరుకుంటుంది. నురుగును వేరు చేసి దాదాపు 95% శుద్ధ ధాతువును పొందుతారు.

రివర్బ్రరేటరీ కొలిమి హార్త్‌పై అధికంగా గాలిని పంపి ధాతువును భర్జనం చేస్తే దానిలోని బాష్పశీలి మలినాలు (As, Sb) లాంటివి బయటికి పోతాయి. కాపర్, ఐరన్ సల్ఫైడ్‌ల మిశ్రమం వస్తుంది. సల్ఫైడ్‌లు పాక్షికంగా ఆక్సీకరణం చెంది అయా ఆక్సైడ్‌లు ఏర్పడతాయి. ఈ చర్యలు కింది విధంగా ఉంటాయి

$$Cu_2S.Fe_2S_3 + O_2 \rightarrow Cu_2S + 2FeS + SO_2$$

$$2Cu_2S + 3O_2 \rightarrow 2Cu_2O + 2SO_2$$

$$2FeS + 3O_2 \rightarrow 2FeO + 2SO_2$$

ప్రగలనం : భర్జన ఫలితంగా వచ్చిన ధాతువుతో కొంచెంకోక్ , ఇసుక (సిలికా)ను కలిపి బ్లాస్ట్ కొలిమిలో ప్రగలనం చేసి ద్రవీకృతం చేస్తారు. కాపర్, ఐరన్ సల్ఫైడ్‌ల ఆక్సీకరణం ఇంకొంచెం ఎక్కువగా జరుగుతుంది. క్రింది చర్యలు జరిగి ఐరన్ సిలికేట్ లోహమలం ఏర్పడుతుంది.

$$2FeS + 3O_2 \rightarrow 2FeO + 2SO_2$$

$$FeO + SiO_2 \rightarrow FeSiO_3$$

ఫెర్రస్ సిలికేట్ (లోహమలం)

$$Cu_2O + FeS \rightarrow Cu_2S + FeO$$

ఈ ప్రక్రియలో ఏర్పడిన Cu_2S మరియు FeS మిశ్రమాన్ని మాటీఅంటారు

బెస్సిమరీకరణం : "మాటి" ని బెస్సిమర్ కన్వర్టర్‌లో వేస్తారు. బెస్సిమర్ కన్వర్టర్ ఒక అండాకారంలో ఉండే కొలిమి. దాన్ని ఉక్కు ప్లేటులతో చేస్తారు. ఈ కొలిమికి లైమ్‌తో గాని, మెగ్నీషియమ్ ఆక్సైడ్‌తో గాని క్షార లైనింగ్ ఇస్తారు. కన్వర్టర్‌ను ట్రనియన్ $(trunnions)$ ల సహాయంతో పట్టి ఉంచుతారు. దీన్ని మనకు కావలసిన వైపుకి వంపుకోవచ్చు. కొలిమి క్రింది భాగంలో ఉన్న 'టయర్స్ ' ద్వారా గాలి, ఇసుక కలిసిన వడిగాలిని పంపుతారు. ద్రవలోహం కన్వర్టర్ అడుగుభాగానికి చేరుకుంటుంది

ఐరన్ పూర్తిగా లోహమలం రూపంలో తొలగించబడి క్యుప్రస్ ఆక్సైడ్, సల్ఫైడ్‌లు చర్య జరిపి కాపర్‌లోహం ఏర్పడుతుంది

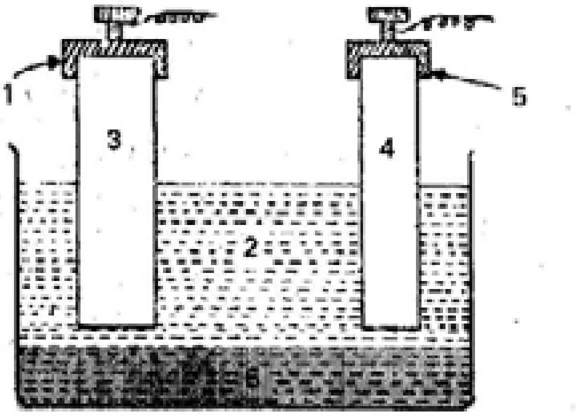
$$2Cu_2O + Cu_2S \rightarrow 6Cu + SO_2$$

ద్రవలోహన్ని ఇసుక అచ్చుల్లో పోసి చల్లారుస్తారు. SO_2 వాయువు బయటికి పోతుంది. అలా ఏర్పడిన 98% శుద్ధత గల కాపర్‌ను "బ్లిస్టర్ కపర్" అంటారు.

లోహశుద్ధి : అపరిశుద్ధ కాపర్ లోహ ఫలకాలను ఆనోడ్‌గా వాడతారు. లెడ్‌తో లైనింగ్ చేసిన తొట్టిలో కాపర్ (II) సల్ఫేట్ ద్రావణం పోసి అందులో వాటిని వేలాడదీస్తారు. పలుచటి శుద్ధ కాలపర్ రేకులు కాథోడ్‌గా పనిచేస్తాయి. విద్యుద్విశ్లేషణ చేస్తే కాథోడ్‌పై శుద్ధ

www.sakshieducation.com

కాపర్ నిక్షిప్తమవుతుంది. ఈ పద్ధతిలో లభించే కాపర్ శుద్ధత 100% ఉంటుంది.



విద్యుద్విశ్లేషణలో Cu లోహ శుద్ధి

1. ఆనోడ్ 2. $CuSO_4$ ద్రావణం 3. అపరిశుద్ధ Cu (లేదా) బ్లిస్టర్ Cu

4. శుద్ధ కాపర్ 5. కాథోడ్ 6. ఆనోడ్ మడ్

48. బాక్సైట్ నుంచి అల్యూమినియమ్ నిష్కర్షణలో ఉన్న వివిధ అంచెలను వివరించండి

జ. ముఖ్య ఖనిజాలు: 1) కోరండం : Al_2O_3 2) డయాస్పోర్ : $Al_2O_3.H_2O$ 3) బాక్సైట్ : $Al_2O_3.2H_2O$

4) గిబ్సైట్ : $Al_2O_3.3H_2O$ 5) క్రయోలైట్ : Na_3AlF_6

అల్యూమినియమ్‌ను ముఖ్యంగా బాక్సైట్ నుండి సంగ్రహిస్తారు. దీని సంగ్రహణలో మూడు దశలు ఉన్నాయి. అవి

1) బాక్సైట్‌ను శుద్ధి చేయుట 2) అల్యూమినాను విద్యుత్ క్షయకరణం చెందించుట

3) లోహాన్ని శుద్ధి చేయుట

1) బాక్సైట్‌ను శుద్ధి చేయుట : ఐరన్ ఆక్సైడ్ మలినంగా ఉన్న బాక్సైట్‌ను (ఎర్రబాక్సైట్) బేయర్ లేదా హాల్ పద్ధతిని ఉపయోగించి శుద్ధి చేస్తారు. సిలికా మలినం ఉన్న బాక్సైట్‌ను తెల్లబాక్సైట్ అంటారు. దీనిని సర్‌పెక్ పద్ధతి ద్వారా శుద్ధి చేస్తారు

బేయర్ పద్ధతి : బాక్సైట్‌ను మెత్తగా చూర్ణం చేసి భర్జనం చేస్తారు. అపుడు ఫెర్రస్ ఆక్సైడ్ ఫెర్రిక్ ఆక్సైడ్‌గా మారుతుంది. తరువాత గాఢ $NaOH$ ద్రావణంతో ఆటోక్లేవ్‌లో 150^0C వద్ద ఉడకబెడతారు. అపుడు ధాతువులోని అల్యూమినా కరిగి సోడియం మెటా అల్యూమినేట్ గా ద్రావణంలోకి పోతుంది. Fe_2O_3 కరగదు కనుక తొలగించబడుతుంది.

$$Al_2O_3 + 2NaOH \rightarrow 2NaAlO_2 + H_2O$$

సోడియం మెటా అల్యూమినేట్

గాలిత ద్రావణానికి అపుడే అవక్షేపించబడిన $Al(OH)_3$, అవక్షేపాన్ని కలిపి కొన్ని గంటలు కలియబెడతారు. అపుడు ద్రావణంలోని సోడియం మెటా అల్యూమినేట్ జలవిశ్లేషణ చెంది అవక్షేపాన్ని ఇస్తుంది.

$$2NaAlO_2 + 4H_2O \rightarrow 2Al(OH)_3 + 2NaOH$$

అవక్షేపాన్ని వడపోసి, నీటితో కడిగి, ఆరబెట్టి 1200^0C వద్ద తీవ్రంగా వేడి చేస్తే శుద్ధ అనార్ద్ర Al_2O_3 ఏర్పడుతుంది.

$$2Al(OH)_3 \xrightarrow{1200^0C} Al_2O_3 + 3H_2O$$

హాల్‌పద్ధతి : బాక్సైట్‌ను చూర్ణంచేసి Na_2CO_3 తో గలనం చేస్తారు. సోడియం మెటా అల్యూమినేట్ ఏర్పడుతుంది. దీనిని నీటితో నిక్షాళనం చేస్తారు. అపుడు Fe_2O_3 మలినాలు మిగిలిపోయి సోడియం మెటా అల్యూమినేట్ ద్రావణంలోకి పోతుంది.

$$Al_2O_3 + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaAlO_2 + CO_2$$

ద్రావణాన్ని వడపోసి మలినాలను వేరు చేస్తారు. గాలిత ద్రవాన్ని $50^0C - 60^0C$ కు వేడిచేసి దానిలోనికి CO_2 వాయువును పంపితే జలవిశ్లేషణం జరిగి అల్యూమినయం హైడ్రాక్సైడ్ అవక్షేపం ఏర్పడుతుంది

www.sakshieducation.com

$$2NaAlO_2 + 3H_2O + CO_2 \rightarrow 2Al(OH)_3 + Na_2CO_3$$

అవక్షేపాన్ని వడపోసి, నీటితో కడిగి, అరబెట్టి 1200^0C వద్ద తీవ్రంగా వేడిచేస్తే శుద్ధ అనార్ద్ర Al_2O_3 ఏర్పడుతుంది.

సర్‌పెక్ విధనం : బాక్సైట్‌ను మెత్తగా చూర్ణం చేసి కోక్ కలిపి నైట్రోజన్ వాయువును పంపుతూ 1800^0C వద్ద వేడిచేస్తారు. అపుడు SiO_2 కోక్ చేత సిలికాన్‌గా క్షయకరణం చెందించబడి బాష్పంగా మారి బయటకు పోతుంది మరియు అల్యూమినా, అల్యూమినియం నైట్రైడ్ గా మారుతుంది.

$$SiO_2 + 2C \rightarrow Si + 2CO$$

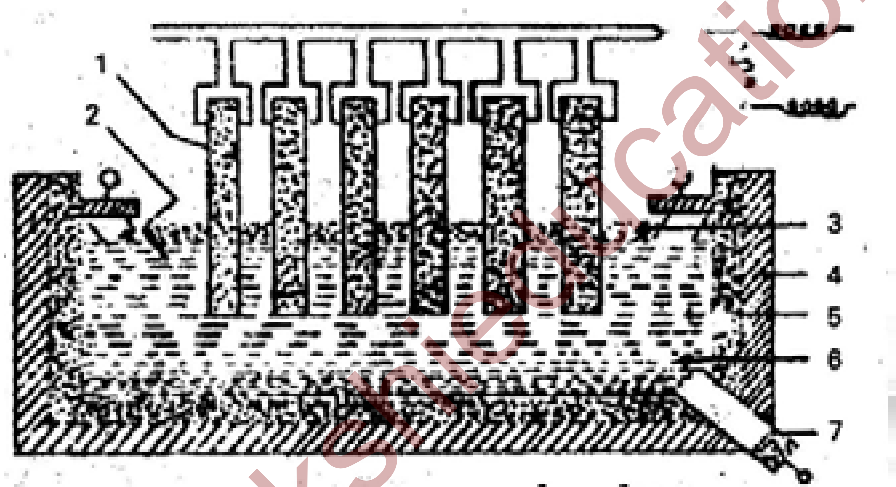
$$Al_2O_3 + 3C + N_2 \rightarrow 2AlN + 3CO$$

అల్యూమినియం నైట్రైడ్‌ను నీటితో మరిగించినపడు అల్యూమినియం హైడ్రాక్సైడ్ అవక్షేపం ఏర్పడతుంది

$$AlN + 3H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + NH_3$$

$Al(OH)_3$ అవక్షేపాన్ని వడపోసి, నీటితో కడిగి, 1200^0C వద్ద తీవ్రంగా వేడిచేస్తే పరిశుద్ధమైన అల్యూమినా ఏర్పడతుంది.

$$2Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 + 3H_2O$$



గలన అల్యూమినాను విద్యుద్విశ్లేషణ చేయడం

1. కార్బన్ ఆనోడ్ 2. అల్యూమినా + క్రయోలైట్ 3. కోక్ పొడి 4. ఇనుప పాత్ర 5. కార్బన్ లైనింగ్ 6. అల్యూమినియమ్ లోహం 7. ద్రవలోహాన్ని తీసే మార్గం

అల్యూమినాను విద్యుద్విశ్లేషణం చేయుట: పరిశుద్ధ అల్యూమినాకు గలన క్రయోలైట్‌ను కలిపి దానిని పెద్ద ఇనుప తొట్టెలో తీసుకుంటారు. ఈ తొట్టె కాథోడ్‌గా పనిచేస్తుంది. విద్యుద్విశ్లేషంలో మునిగెటట్లుగా వ్రేలాడదీయబడిన కార్బన్ కడ్డీలు ఆనోడ్‌గా పనిచేస్తాయి. ఉష్ణోగ్రతను సుమారు 1000^0C వద్ద ఉండేట్లుగా చూస్తారు.

విద్యుత్‌ను ప్రసారం చేయగానే విద్యుద్విశ్లేషణం జరిగి కాథోడ్ వద్ద అల్యూమినియమ్, ఆనోడ్ వద్ద O_2 వాయువు ఏర్పడతాయి. ఆనోడ్ వద్ద వెలువడిన O_2 వాయువు గ్రాఫైట్ కడ్డీలతో చర్య జరిపి తినివేయబడటం వలన ఆనోడ్‌ను తరచుగా మార్చుతూ ఉండాలి.

విద్యుద్విశ్లేషణలో జరిగే చర్యలు (ఉహించబడిన)

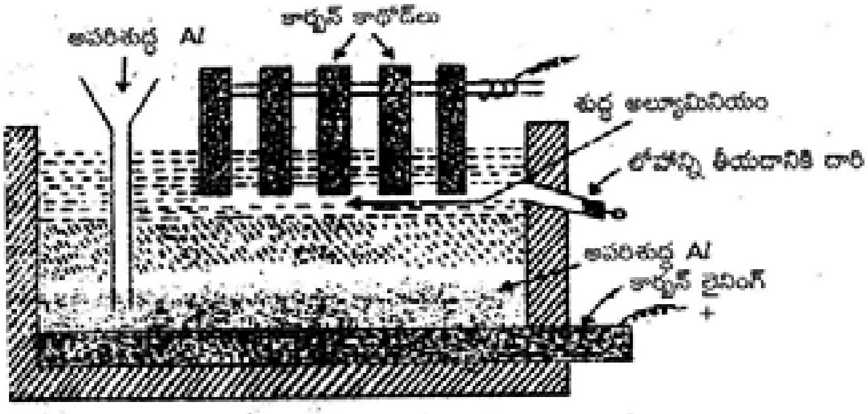
$$Al_2O_3 \rightleftharpoons 2Al^{+3} + 3O^{-2}$$

కాథోడ్ : $Al^{3+} + 3e^- \rightarrow Al$

ఆనోడ్ : $C + O^{-2} \rightarrow CO + 2e^-$

$C + 2O^{-2} \rightarrow CO_2 + 4e^-$

www.sakshieducation.com



Al శోధనం – హూప్ పద్ధతి

అల్యూమినియం లోహాలను శుద్ధిచేయుట: ఈ పద్ధతిలో కార్బన్ లైనింగ్ ఉన్న ఇనుపతొట్టె ఉంటుంది. దీనిలో మూడు పొరలు ఉంటాయి. క్రింది పొరలో కాపర్, సిలికాన్ మలినాలు ఉన్న అల్యూమినియం ఉంటుంది. ఇది ఆనోడ్‌గా పనిచేస్తుంది. మధ్యపొరలో (క్రయొలైట్ + బేరియం ఫ్లోరైడ్) మిశ్రమం ఉంటుంది. ఇది ఎలక్ట్రొలైట్‌గా పనిచేస్తుంది. పై పొరలో శుద్ధమైన అల్యూమినయం ఉంటుంది. ఇది కాథోడ్‌గా పనిచేస్తుంది. విద్యుత్‌ను పంపినపుడు కాథోడ్ వద్ద 99% శుద్ధత గల అల్యూమినియం లభిస్తుంది.

www.sakshieducation.com