6. तत्वों के अलगाव के सामान्य सिद्धांत और प्रक्रियाएं

व्यायाम प्रश्न:

प्रश्न: 1 कॉपर को हाइड्रोमेटैलर्जी द्वारा निकाला जा सकता है लेकिन जिंक से नहीं। समझाओ?

उत्तर:

Zn2+/Zn का E° मान =?

0.76 V, Cu2+/Cu = +0.34V से कम है। इसका मतलब यह है कि जस्ता तांबे की तुलना में एक मजबूत कम करने वाला एजेंट है और Cu2+ आयनों के घोल से Cu को आसानी से विस्थापित कर सकता है।

Zn(s) + Cu2+ (aq) Zn2+(aq)+ $\longrightarrow$ Cu(s)

दूसरी ओर, Zn2+ आयनों के घोल से जिंक को विस्थापित करने के लिए, हमें Ca, Mg या Al जैसे मजबूत कम करने वाले एजेंट की आवश्यकता होती है। लेकिन ये सभी धातुएं पानी के साथ क्रिया करके हाइड्रोजन गैस बनाती हैं। इस प्रकार, इन धातुओं का उपयोग इस उद्देश्य के लिए नहीं किया जा सकता है। इसलिए हाइड्रोमेटैलर्जी द्वारा जिंक का निष्कर्षण नहीं किया जा सकता है।

प्रश्न:2 झाग तैरने की प्रक्रिया में अवसादक की क्या भूमिका है?

उत्तर:

अवसादक कुछ प्रकार के कणों को बुलबुले के साथ झाग बनने से रोकते हैं। इससे हम दो सल्फाइड अयस्कों को अलग कर सकते हैं।

उदाहरण के लिए, सोडियम साइनाइड एक अवसाद है जिसका उपयोग ZnS और PbS युक्त अयस्क के लिए किया जाता है। NaCN ZnS की सतह पर जटिल Na2[Zn(CN)4] की एक परत बनाता है और इसे झाग बनने से रोकता है। इस प्रकार, यह एक अवसाद के रूप में कार्य करता है। हालांकि, NaCN PbS को झाग बनने से नहीं रोकता है और इसे झाग के साथ आने देता है।

प्रश्न:3 अपचयन द्वारा पाइराइड से कॉपर का निष्कर्षण उसके ऑक्साइड अयस्क से अधिक कठिन क्यों है?

उत्तर: गिब्स मुक्त गठन की ऊर्जा ($\Delta_{\text{एफ}}$CS2 और H2S का G) Cu2S से अधिक है। इसलिए, C और H2 Cu2S से Cu का उत्पादन नहीं कर सकते। गिब्स के गठन की मुक्त ऊर्जा ($\Delta_{\text{एफ}}$Cu2O का G) CO से अधिक है। परिणामस्वरूप, C, Cu2O से Cu का उत्पादन कर सकता है।

सी(एस) + Cu2O(s)$\longrightarrow$ 2Cu(s) + CO(g)।

इसलिए, कॉपर पाइराइट अयस्क से कॉपर का निष्कर्षण ऑक्साइड अयस्क की तुलना में अपचयन द्वारा अधिक कठिन होता है।

प्रश्न:4 समझाएं:

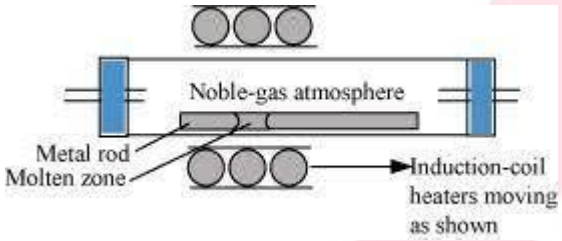
i.) जोन रिफाइनिंग

ii.) कॉलम क्रोमैटोग्राफी।

उत्तर:

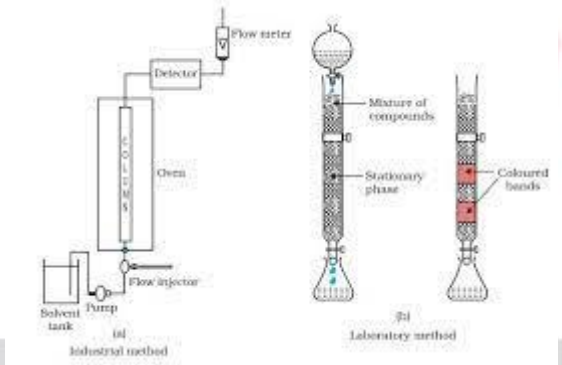
i.) जोन रिफाइनिंग

इसका उपयोग Si, B, In आदि को परिष्कृत करने के लिए किया जाता है। ठोस अवस्था की तुलना में धातु की गलित अवस्था में अशुद्धियाँ अधिक घुलनशील होती हैं। अशुद्ध धातु की छड़ के एक सिरे पर एक गोलाकार मोबाइल हीटर होता है। हीटर और पिघला हुआ क्षेत्र एक छोर से दूसरे छोर तक जाता है। शुद्ध धातु पिघल से क्रिस्टलीकृत हो जाती है और अशुद्धियाँ आसन्न पिघले हुए क्षेत्र में चली जाती हैं। इस प्रक्रिया को कई बार दोहराने से छड़ के एक सिरे पर अशुद्धियाँ अलग हो जाती हैं। अशुद्धियों के साथ अंत तब काटा जा सकता है।



(ii) कॉलम क्रोमैटोग्राफी:

इसका उपयोग पृथक्करण और शुद्धिकरण के लिए किया जाता है। यह एक उपयुक्त सोखना पर धातु के सोखने की प्रवृत्ति और उसकी अशुद्धियों में अंतर पर आधारित है। एक मिश्रण के विभिन्न घटकों को एक सोखने वाले पर अलग-अलग तरीके से अधिशोषित किया जाता है।



प्रश्न:5 सी और सीओ में से, जो एक बेहतर कम करने वाला एजेंट है 673 के?

उत्तर:

C से CO2 में परिवर्तन के लिए G° का मान, CO के CO2 में परिवर्तन के लिए G° के मान से कम है। इसलिए, 983 K या उससे अधिक तापमान पर CO की तुलना में कोक (C) बेहतर कम करने वाला एजेंट है। हालाँकि इस तापमान से नीचे (जैसे, 673 K पर), CO, C की तुलना में अधिक प्रभावी कम करने वाला एजेंट है।

प्रश्न:6 तांबे के इलेक्ट्रोलाइटिक शोधन में एनोड मड में मौजूद सामान्य तत्वों के नाम बताइए। वे इतने मौजूद क्यों हैं?

उत्तर एनोड मड में मौजूद सामान्य तत्व सुरमा, टेल्यूरियम, सिल्वर, गोल्ड और प्लेटिनम हैं। ये तत्व एनोड के नीचे एनोड कीचड़ के रूप में बस जाते हैं क्योंकि वे कम प्रतिक्रियाशील होते हैं और CuSO4 - H2SO4 घोल से प्रभावित नहीं होते हैं।

प्रश्न:7 लोहे के निष्कर्षण के दौरान ब्लास्ट फर्नेस में विभिन्न क्षेत्रों में होने वाली प्रतिक्रियाओं को लिखिए।

उत्तर:

ब्लास्ट फर्नेस में, लोहे के आक्साइड विभिन्न तापमान सीमाओं पर कम हो जाते हैं। ब्लास्ट फर्नेस के निचले हिस्से में तापमान 2200 K तक होता है। इसे दहन क्षेत्र कहा जाता है। शीर्ष पर, तापमान 500-800 K जितना कम होता है। इसे न्यूनीकरण क्षेत्र कहा जाता है। कम तापमान रेंज में, कार्बन कम करने वाला एजेंट है और उच्च तापमान रेंज में, सीओ कम करने वाला एजेंट है। कमी क्षेत्र (500-800 K) में, निम्नलिखित प्रतिक्रियाएं होती हैं।

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

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

$Fe_2O_3 + CO \longrightarrow 2FeO + CO_2$

तापमान रेंज 900-1500 K में, निम्नलिखित प्रतिक्रियाएं होती हैं।

सी + सीओ 2⟶ 2सीओ

फेओ + सीओ⟶ फ़े + CO2

लगभग 1270 K (मध्य भाग), चूना पत्थर के अपघटन से चूना (CaO) और CO2 मिलता है। चूना एक फ्लक्स है और सिलिकेट अशुद्धता के साथ मिलकर कैल्शियम सिलिकेट का स्लैग बनाता है।

$CaCO_3 \longrightarrow$ सीएओ + सीओ 2

$CaO + SiO_2 \longrightarrow$ कैसियो3

प्रश्न:8 जिंक के मिश्रण से जिंक के निष्कर्षण में होने वाली रासायनिक अभिक्रियाओं को लिखिए।

उत्तर:

जिंक ब्लेंड (ZnS) से Zn के निष्कर्षण के दौरान, निम्नलिखित प्रतिक्रियाएं होती हैं:

(i) ZnO बनाने के लिए ZnS को 1200 K पर अतिरिक्त हवा में भुना जाता है।

$2ZnS + 2O_2 \xrightarrow{\Delta} 2ZnO + 2SO_2$

(ii) ZnO को क्रश्ड कोक के साथ 1673 K पर गर्म किया जाता है, जहां इसे Zn तक घटाया जाता है।

$ZnO + C \xrightarrow{1676K} Zn + CO$

(iii) अशुद्ध जस्ता के शोधन के लिए विद्युत शोधन किया जाता है। एनोड अशुद्ध जस्ता है और कैथोड शुद्ध जस्ता है। इलेक्ट्रोलाइट जिंक सल्फेट और तनु सल्फ्यूरिक एसिड (छोटी मात्रा) का मिश्रण है। जब करंट प्रवाहित किया जाता है, तो जिंक कैथोड पर जमा हो जाता है और एकत्र हो जाता है।

एनोड पर: $Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

कैथोड पर: $Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$

प्रश्न:9 तांबे के धातु विज्ञान में सिलिका की भूमिका बताएं।

उत्तर:

भूनने के दौरान कॉपर पाइराइट्स FeO और Cu2O के मिश्रण में बदल जाते हैं। इस प्रकार, FeO (बेसिक) को हटाने के लिए गलाने के दौरान अम्लीय फ्लक्स सिलिका मिलाया जाता है। FeO, SiO2 के साथ मिलकर प्रसिद्ध सिलिकेट स्लैग बनाता है जो पिघले हुए मैट पर तैरता है।

प्रश्न:10 "क्रोमैटोग्राफी" शब्द का क्या अर्थ है?"

उत्तर:

यह एक मिश्रण के घटकों को अलग करने की तकनीक है जिसमें एक मोबाइल चरण के प्रभाव में एक स्थिर चरण के माध्यम से अलग-अलग घटकों के अंतर आंदोलन द्वारा अलगाव प्राप्त किया जाता है। स्थिर एल्यूमीनियम ऑक्साइड या सिलिका जेल से बना है।

प्रश्न:11 वर्णलेखन में स्थिर प्रावस्था के चयन के लिए किस मानदंड का पालन किया जाता है?

उत्तर:

स्थिर चरण का चयन इस तरह से किया जाता है कि अशुद्धियाँ अधिक दृढ़ता से अवशोषित हो जाती हैं या स्थिर चरण में शुद्ध होने वाले घटक की तुलना में अधिक घुलनशील होती हैं। इस प्रकार, जब स्तंभ निकाला जाता है, तो अशुद्धियों को स्थिर चरण द्वारा बनाए रखा जाएगा जबकि शुद्ध घटक आसानी से हटा दिया जाता है।

प्रश्न:12 निकेल के शोधन की विधि का वर्णन कीजिए।

उत्तर:

जब अशुद्ध निकल को CO की उपस्थिति में 330 - 350 K पर गर्म किया जाता है, तो यह अशुद्धियों को पीछे छोड़ते हुए वाष्पशील निकल टेट्रा कार्बोनिल बनाता है। इस प्रकार प्राप्त निकल टेट्रा कार्बोनिल को उच्च तापमान (450 - 470 K) तक गर्म करने की तुलना में गर्म किया जाता है, फिर यह शुद्ध निकल देने के लिए थर्मल अपघटन से गुजरता है।

नी + 4सीओ $\xrightarrow{330 - 350 \text{ के}}$ नी (सीओ) 4

(अशुद्ध) निकल टेराकार्बोनिल

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

प्रश्न:13 आप सिलिका से जुड़े बॉक्साइट अयस्क में एल्यूमिना को सिलिका से कैसे अलग कर सकते हैं? समीकरण दें, यदि कोई हो।

उत्तर:

सिलिका युक्त बॉक्साइट अयस्क को सान्द्रता के साथ गर्म किया जाता है। NaOH विलयन ४७३–५२३ K और ३५–३६ बार दबाव पर। एल्यूमिना सोडियम एलुमिनेट बनाता है और सिलिका सोडियम सिलिकेट बनाता है। अशुद्धियाँ पीछे छूट जाती हैं।

Al2O3 + 2NaOH + 3H2O⟶ 2Na [अल (ओएच) ४]

कार्बन डाइऑक्साइड हाइड्रेटेड एल्यूमिना को अवक्षेपित करने के लिए एल्यूमिनेट को बेअसर करता है।

$2Na[Al(OH)4] + 2CO2 \longrightarrow Al2O3.xH2O + 2NaHCO3$

सोडियम सिलिकेट घोल में रहता है और हाइड्रेटेड एल्यूमिना को छानकर सुखाया जाता है। गर्म करने पर, हाइड्रेटेड एल्यूमिना शुद्ध एल्यूमिना देता है।

$Al2O3.xH2O \xrightarrow{1473} Al2O3(s) + xH2O$

प्रश्न:14 उदाहरण देते हुए 'रोस्टिंग' और 'कैल्सीनेशन' में अंतर कीजिए।

उत्तर:

पकाना	**भूनना**
1.) कैल्सीनेशन एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें हवा की अनुपस्थिति में अयस्क को गर्म किया जाता है या सीमित मात्रा में हवा की आपूर्ति की जा सकती है।	1.) भूनने में हवा या ऑक्सीजन की उपस्थिति में अयस्क को उसके गलनांक से कम गर्म करना शामिल है।
2.) कैल्सीनेशन में कार्बोनेट अयस्कों का थर्मल अपघटन शामिल है।	2.) भुनाई ज्यादातर सल्फाइड खनिजों के लिए की जाती है।
3.) कैल्सीनेशन के दौरान, अयस्क से नमी को बाहर निकाल दिया जाता है।	3.) भूनने में अयस्क का निर्जलीकरण नहीं होता है।
4.) कैल्सीनेशन के दौरान कार्बन डाइऑक्साइड निकलती है।	4.) भूनने के दौरान बड़ी मात्रा में जहरीले, धात्विक और अम्लीय यौगिक निकलते हैं।
उदाहरण के लिए: चूना पत्थर का चूने में अपघटन। **CaCO3 → सीएओ + सीओ 2**	**उदाहरण के लिए: जिंक सल्फाइड से जिंक ऑक्साइड।** **2ZnS + 3O2→ 2ZnO + 2 SO2**

प्रश्न:15 'कच्चा लोहा' 'पिग आयरन' से किस प्रकार भिन्न है?

उत्तर:

ब्लास्ट फर्नेस से प्राप्त लोहे को पिग आयरन कहा जाता है। इसमें लगभग 4% कार्बन और कई अन्य अशुद्धियाँ जैसे S, P, Si, Mn आदि कम मात्रा में होती हैं।

दूसरी ओर, कच्चा लोहा, गर्म हवा के विस्फोट का उपयोग करके स्क्रैप आयरन और कोक के साथ पिग आयरन को पिघलाकर बनाया जाता है। इसमें कार्बन की मात्रा थोड़ी कम (लगभग 3%) होती है और यह अत्यंत कठोर और भंगुर होती है।

प्रश्न:16 b/w 'खनिज' और 'अयस्क' में अंतर कीजिए।

उत्तर:

खनिज प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले रासायनिक पदार्थ हैं। वे पृथ्वी की पपड़ी में मौजूद हैं और खनन द्वारा प्राप्त किए जाते हैं। अयस्क वे खनिज हैं जिनसे धातु को आर्थिक रूप से और आसानी से निकाला जा सकता है। इस प्रकार, बॉक्साइट (Al2O3। 2H2O) और मिट्टी (Al2O2। 2SiO2। 2H2O) अल के खनिज हैं। हालाँकि, बॉक्साइट अल का एक अयस्क है क्योंकि अल को आर्थिक रूप से और आसानी से बॉक्साइट से निकाला जा सकता है।

प्रश्न:17 कॉपर मैट को सिलिका लाइन्ड कन्वर्टर में क्यों डाला जाता है?

उत्तर:

एलिंगहैम आरेख में, का आलेख ΔG^0बनाम टी ऑक्साइड के निर्माण के लिए, Cu2O कोक को साधारण गर्म करके कॉपर ऑक्साइड को कॉपर में कम करना काफी आसान है। लेकिन ज्यादातर कॉपर अयस्क सल्फेट होते हैं और कुछ मायनों में इसमें आयरन होता है। सल्फाइड अयस्कों को ऑक्साइड देने के लिए भुना जाता है:

Cu2s + 3O2→ 2Cu2O + 2SO2

कोक का उपयोग करके ऑक्साइड को कॉपर धातु में परिवर्तित किया जाता है:

Cu2O + C → 2Cu + CO

लेकिन वास्तविक प्रक्रिया में अयस्क को सिलिका के साथ मिलाकर परावर्तन भट्टी में गर्म किया जाता है। रिवरबेरेटरी फर्नेस में आयरन सिलिकेट के रूप में आयरन ऑक्साइड स्लैग और कॉपर मैट के रूप में कॉपर का उत्पादन होता है जिसमें Cu2S, FeS होता है।

FeO + SiO2→ FeSiO3 (स्लैग)

कॉपर मैट को सिलिका लाइन वाले कनवर्टर में चार्ज किया जाता है। कुछ सिलिका भी मिलाया जाता है और शेष FeS, FeO और Cu2S / Cu2O को धात्विक तांबे में बदलने के लिए गर्म हवा का झोंका उड़ाया जाता है। सिलिका लाइन्ड कन्वर्टर में होने वाली प्रतिक्रिया इस प्रकार है -

Cu2O + C → 2Cu + CO
FeO + SiO2→ FeSiO3
2Cu2O + 3O2 → 2Cu2O + 2SO2
2FeS + 3O2 → 2FeO + 2SO2

प्रश्न:18 एल्युमिनियम के धातु विज्ञान में क्रायोलाइट की क्या भूमिका है?

उत्तर:

एल्यूमीनियम के धातु विज्ञान में, धातु को एल्यूमिना (Al2O3) से इलेक्ट्रोलाइटिक कमी करके अलग किया जाना है। एल्यूमिना का गलनांक 2323 K है। इसलिए, इसे क्रायोलाइट (Na3AlF6) के साथ मिलाया जाता है, जो इसके गलनांक को 1173 K तक कम कर देता है। इसके अलावा, क्रायोलाइट एल्यूमिना की विद्युत चालकता को भी बढ़ाता है जो एक खराब कंडक्टर है।

प्रश्न:19 निम्न श्रेणी के तांबे के अयस्कों के मामले में निक्षालन कैसे किया जाता है?

उत्तर:

निम्न श्रेणी के तांबे के अयस्कों के लिए, हवा की उपस्थिति में एसिड या बैक्टीरिया के साथ लीचिंग की जाती है। इस प्रक्रिया के दौरान कॉपर Cu2+ आयनों के रूप में विलयन में चला जाता है। धातु तांबा प्राप्त करने के लिए समाधान को स्क्रैप आयरन या एच 2 के साथ प्रतिक्रिया दी जाती है।

वायु की उपस्थिति में अम्ल का उपयोग निम्न श्रेणी के तांबे से तांबे को बाहर निकालने के लिए किया जाता है।

$Cu + 2H+ + ½\ O2 \longrightarrow Cu2+ + 2H2O$

फिर घोल को स्क्रैप आयरन या हाइड्रोजन से उपचारित किया जाता है।

$Cu2+ + H2 \longrightarrow$ घन + 2H+

प्रश्न:20 CO के प्रयोग से जिंक ऑक्साइड से जिंक को अपचयन द्वारा क्यों नहीं निकाला जाता है?

उत्तर:

सीओ द्वारा ZnO की कमी से संबंधित रासायनिक प्रतिक्रिया थर्मोडायनामिक रूप से संभव नहीं है: इसका कारण यह है कि CO से CO2 के गठन की मानक मुक्त ऊर्जा Zn से ZnO के गठन की तुलना में अधिक है। इस प्रकार, CO का उपयोग ZnO को Zn में कम करने के लिए नहीं किया जा सकता है।

प्रश्न:21 . का मान$\Delta_{\text{आर}}$जी0Cr2O3 के निर्माण के लिए -540 kjmol-1 है और Al2O3 का -827 kjmol-1 है। क्या Al के साथ Cr2O3 का अपचयन संभव है?

उत्तर:

Cr2O3 **और** Al2O3 **के निर्माण के लिए रासायनिक समीकरण इस प्रकार हैं**:

(a) 4/3 **करोड़** + 3/2 O2(g)→ 2/3 Cr2O3 (**ओं**) : $\Delta_{\text{एफ}}$G0 = - 540 kJmol-1

b.) 4/3 **अल (एस)** + 5/2 **ओ** 2 **(जी)**→2/3 Al2O3 (s) :fG0 = -827 kJmol-1 Δ

समीकरण (ए) को (बी) से घटाकर, हम प्राप्त करते हैं

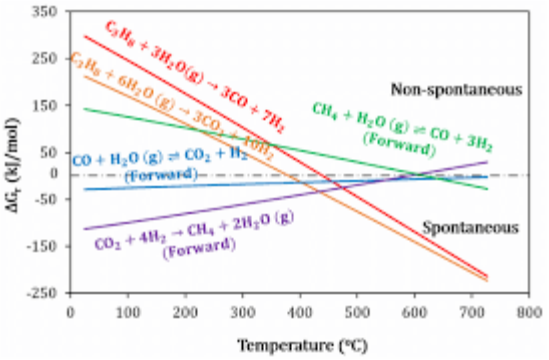
4/3 **अल (एस)** + 2/3 Cr2O3→ 2/3 Al2O3 + 4/3 **करोड़ (रों)** : ΔG0 = -287 kJ mol-1

अब G0 **ऋणात्मक है, अत**: Cr2O3 **को** Al **से घटाना संभव है।**Δ

प्रश्न:22 C और CO में से कौन ZnO के लिए बेहतर अपचायक है?

उत्तर:

ZnO का Zn में अपचयन आमतौर पर 1673 K पर किया जाता है। आकृति से, यह देखा जा सकता है कि 1073 K से ऊपर, C से CO के निर्माण की गिब्स मुक्त ऊर्जा और 1273 K से ऊपर, CO2 के गठन की गिब्स मुक्त ऊर्जा C, ZnO के निर्माण की गिब्स मुक्त ऊर्जा से कम है। इसलिए, C आसानी से ZnO को Zn तक कम कर सकता है।
दूसरी ओर, सीओ से CO2 के निर्माण की गिब्स मुक्त ऊर्जा हमेशा ZnO के गठन की गिब्स मुक्त ऊर्जा से अधिक होती है। इसलिए, CO, ZnO को कम नहीं कर सकता। इसलिए, ZnO को कम करने के लिए C, CO से बेहतर अपचायक है।



प्रश्न:23 किसी विशेष मामले में कम करने वाले एजेंट का चुनाव थर्मोडायनामिक कारक पर निर्भर करता है। आप इस कथन से कितना सहमत हैं? दो उदाहरणों के साथ अपने मत का समर्थन करें

उत्तर:

हां, किसी विशेष मामले में कम करने वाले एजेंट का चुनाव थर्मोडायनामिक कारक पर निर्भर करता है। उदाहरण: गठन की मुक्त ऊर्जा ($\Delta_{\text{एफ}}$G0)अधिकांश सल्फाइड उन या CS2 और H2S से अधिक हैं। कार्बन डाइसल्फ़ाइड वास्तव में एक ऊष्माशोषी यौगिक है।
इसलिए, धातु सल्फाइड के लिए न तो कार्बन और न ही हाइड्रोजन उपयुक्त अपचायक है।

प्रश्न:24 उस प्रक्रिया का नाम बताइए जिससे क्लोरीन उप-उत्पाद के रूप में प्राप्त होता है। यदि NaCl के जलीय विलयन का विद्युत अपघटन किया जाए तो क्या होगा?

उत्तर:

पिघला हुआ NaCl के इलेक्ट्रोलिसिस में, Cl2 एनोड पर उप-उत्पाद के रूप में प्राप्त होता है। समग्र प्रतिक्रिया इस प्रकार है: यदि NaCl का एक जलीय घोल इलेक्ट्रोलाइज्ड है, तो Cl2 एनोड पर प्राप्त किया जाएगा लेकिन कैथोड पर, H2 प्राप्त किया जाएगा (Na के बजाय)।
(१) सोडियम के निर्माण के लिए डाउन की प्रक्रिया में, NaCl का इलेक्ट्रोलिसिस क्लोरीन को उपोत्पाद के रूप में देता है।

NaCl(l) ~~इलेक्ट्रोलिसिस~~▶Na+(पिघलना) + Cl- (पिघलना)

एनोड पर : सीएल-(पिघल) ⟶ सीएल (जी) + ई-

सीएल (जी) + सीएल (जी)⟶ Cl2 (जी)

कैथोड पर : ना+(पिघल) + ई- ⟶ ना (ओं)

(२) कास्टनर केल्नर सेल में, NaOH (कास्टिक सोडा) के निर्माण के लिए नमकीन घोल का इलेक्ट्रोलिसिस किया जाता है। क्लोरीन एक उपोत्पाद के रूप में प्राप्त किया जाता है।

प्रश्न:25 एल्युमिनियम के विद्युत धातुकर्म में ग्रेफाइट रॉड की क्या भूमिका है?

उत्तर:

एल्यूमीनियम के विद्युत धातु विज्ञान में ग्रेफाइट की भूमिका ऑक्सीजन की रिहाई से बचने के लिए है ताकि एल्यूमीनियम ऑक्सीजन द्वारा ऑक्सीकृत न हो।

प्रश्न 26 निम्नलिखित विधियों द्वारा धातुओं के शोधन के सिद्धांतों की रूपरेखा तैयार कीजिए:

i.) **जोन रिफाइनिंग**

ii.) **इलेक्ट्रोलाइटिक शोधन**

iii.) **वाष्प चरण शोधन**

उत्तर:

i.) जोन रिफाइनिंग:यह विधि इस सिद्धांत पर आधारित है कि अशुद्धियाँ धातु की ठोस अवस्था की तुलना में पिघल में अधिक घुलनशील होती हैं। अशुद्ध धातु की छड़ के एक सिरे पर एक वृत्ताकार मोबाइल हीटर लगा होता है। पिघला हुआ क्षेत्र हीटर के साथ आगे बढ़ता है जो आगे बढ़ता है। जैसे ही हीटर आगे बढ़ता है शुद्ध धातु पिघल से बाहर क्रिस्टलीकृत हो जाती है और अशुद्धता आसन्न पिघले हुए क्षेत्र में चली जाती है। प्रक्रिया को कई बार दोहराया जाता है ताकि अशुद्धियाँ एक सिरे पर केंद्रित हो जाएँ। उदाहरण: सिलिकॉन, बोरॉन, आदि।

ii.) इलेक्ट्रोलाइटिक रिफाइनिंग: इस विधि का उपयोग तांबे के शोधन में किया जाता है। एनोड अशुद्ध तांबे के होते हैं और शुद्ध तांबे की पट्टियों को कैथोड के रूप में लिया जाता है। इलेक्ट्रोलाइट कॉपर सल्फेट का अम्लीकृत घोल है और इलेक्ट्रोलिसिस का शुद्ध परिणाम एनोड से कैथोड में शुद्ध रूप में कॉपर का स्थानांतरण है।

एनोड: $Cu \rightarrow Cu^{2+} + 2e^-$

कैथोड: $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow$ घन

iii.) वाष्प चरण शोधन: इस विधि में धातु को उसके वाष्पशील यौगिक में परिवर्तित कर अन्यत्र एकत्रित किया जाता है। फिर इसे शुद्ध धातु देने के लिए विघटित किया जाता है। इस विधि का उपयोग Ni, Zn, Ti के शोधन के लिए किया जाता है।

निकल को परिष्कृत करने के लिए मण्ड प्रक्रिया: इस प्रक्रिया में, निकेल को कार्बन मोनोऑक्साइड की एक धारा में गर्म किया जाता है, जिससे एक वाष्पशील परिसर, निकल टेट्राकार्बोनिल बनता है:

नी + 4सीओ $\xrightarrow{330 - 350 \text{ के}}$ नी (सीओ) 4

कार्बोनिल को उच्च तापमान के अधीन किया जाता है ताकि यह शुद्ध धातु देकर विघटित हो जाए:

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