1.तत्वों को अलग करने की सामान्य सिद्धांत एवं प्रक्रियाएं

प्रकृति में मुख्यतः तत्व दो प्रकार के पाए जाते है । ये तत्व मुक्त अवस्था अथवा संयुक्त अवस्था में पाए जाते है ।

- **मुक्त अवस्था**– वे तत्व मुक्त अवस्था में पाए जाते है जो वायुमंडल के ऑक्सीजन, जलवास्प, कार्बन डाई ऑक्साइड इत्यादि से अभिक्रिया नही करे।

  जैसे – सोना , चाँदी, प्लेटिनम आदि

- **संयुक्त अवस्था**- वे तत्व संयुक्त अवस्था में पाए जाते है जो वायुमंडल के ऑक्सीजन, जलवाष्प, कार्बन डाई ऑक्साइड इत्यादि से अभिक्रिया करे ।

  जैसे – सोडियम, पोटेशियम, लोहा, जिंक , आदि

❖ भू पर्पटी में पाए जाने वाले धातु युक्त पदार्थ को खनिज कहते है । इनकी क्रिस्टलीय संरचना होती है ।
❖ भू पर्पटी से अयस्को को बाहर निकालने की प्रक्रिया खनन कहलाती है ।
❖ **अयस्क**–जिस खनिज से धातु का निष्कर्षण सुगमता से और कम खर्च में हो , उसे अयस्क कहते है ।

जैसे – बॉक्साईट एलुमिनियम का, हेमाटाईट लोहा का, सिनेबार पारा का आदि

❖ सभी अयस्क खनिज होते है ,किन्तु सभी खनिज अयस्क नही होते ।
❖ **गैंग** – अयस्को में उपस्थित अशुद्धि को गैंग या अधात्री कहते है ।
❖ **फ्लक्स**- अयस्को से अशुद्धि को दूर करने के लिए जो बाहरी पदार्थ मिलाते है , उसे फ्लक्स कहते है ।

Table 1.1 List of some metals and their common ores with their chemical formula

Metal	Ore	Composition	Metal	Ore	Composition
Aluminium	Bauxite	$Al_2O_3.xH_2O$	Zinc	Zinc blende or Sphalerite	ZnS
	Diaspore	$Al_2O_3.H_2O$		Calamine	$ZnCO_3$
	Kaolinite	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$		Zincite	ZnO
Iron	Haematite	Fe_2O_3	Lead	Galena	PbS
	Magnetite	Fe_3O_4		Anglesite	$PbSO_4$
	Siderite	$FeCO_3$		Cerussite	$PbCO_3$
	Iron pyrite	FeS_2	Tin	Cassiterite (Tin stone)	SnO_2
	Limonite	$Fe_2O_3.3H_2O$	Silver	Silver glance (Argentite)	Ag_2S
Copper	Copper pyrite	$CuFeS_2$		Pyrargyrite (Ruby silver)	Ag_3SbS_3
	Copper glance	Cu_2S		Chlorargyrite (Horn Silver)	AgCl
	Cuprite	Cu_2O		Stefinite	Ag_5SbS_4
	Malachite	$CuCO_3.Cu(OH)_2$		Proustite	Ag_3AsS_3
	Azurite	$2CuCO_3.Cu(OH)_2$			

जैसे – $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2\uparrow$

$CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$

फ्लक्स दो प्रकार के होते है –

अम्लीय फ्लक्स SiO_2 तथा बोरेक्स($Na_2[B_4O_5(OH)_4]\cdot 8H_2O$)

क्षारीय फ्लक्स $CaCO_3$, $MgCO_3$, CaO

जब अयस्क में क्षारीय अशुद्धियाँ वर्तमान हो , तो **अम्लीय फ्लक्स** का प्रयोग होता है और जब अयस्क में अम्लीय अशुद्धियाँ वर्तमान हो, तो **क्षारीय फ्लक्स** का प्रयोग होता है ।

❖ धातुमल (Slag)- गैंग और फ्लक्स आपस में मिलकर जो द्रवणशील हल्का पदार्थ बनाते है,उसे धातुमल कहते है ।

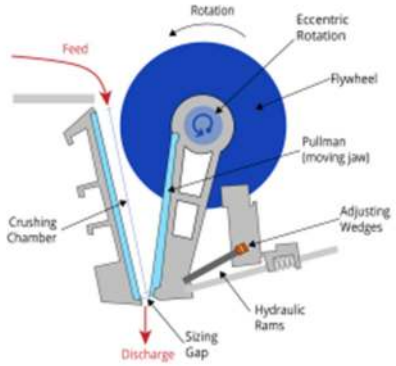
$CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$

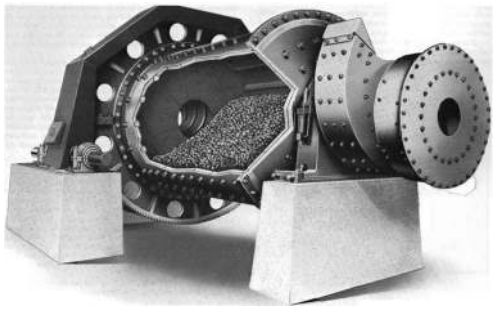
$SiO_2 + MgCO_3 \rightarrow MgSiO_3 + CO_2$

अयस्को से धातु निष्कर्षण के दौरान ये स्लैग धातु के उपरी सतह पर तैरते है ।

- **धातुकर्म :-** अयस्को से धातु का निष्कर्षण एवं शोधन की प्रक्रिया को धातुकर्म कहते है ।
- **अयस्को का सांद्रण:-** अयस्को से अशुद्धियो को दूर करने की प्रक्रिया को अयस्को का सांद्रण कहते है ।
- धातुकर्म में प्रयुक्त होने वाले विधि –
  1. अयस्क का कूटना एवं पीसना
  2. अयस्क का सांद्रण
  3. धातु का पृथक्करण
  4. धातु का शोधन

1. **अयस्क का कूटना एवं पीसना –** खानों से प्राप्त अयस्क बड़े आकार का होता है । इनको जा क्रशर नामक चक्की की सहायता से छोटे-छोटे टुकड़ो में तोड़ते है और फिर इसे स्टैम्प मील की सहायता से बारीक चूर्ण में बदलते है ।

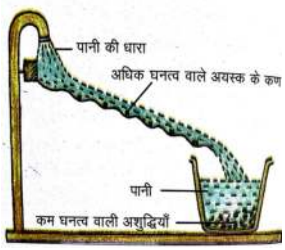




2. **अयस्कों का सांद्रण –**अयस्को में उपस्थित अशुद्धियों को दूर करने की प्रक्रिया को अयस्को का सांद्रण या प्रसाधन या सज्जीकरण कहेहै । इसकी निम्नलिखित विधियाँ होती है –

(क) **हाथ से चुनकर –** अयस्को में उपस्थित बड़े आकार वाले अशुद्धियो को हाथ से चुनकर अलग कर लिया जाता है ।

(ख) **गुरुत्व पृथक्करण विधि –**यह प्रक्रिया वैसे अयस्को के लिए प्रयुक्त होती है जिसमे अयस्क के कण उनमे उपस्थित अशुद्धियो से भारी हो । अयस्क के चूर्ण को जल के साथ मिलाकर उसे कई मेढ़ो वाले टेबुल से होकर प्रवाहित करते है । ऐसा करने से अयस्क के भरी कण मेढ़ो द्वारा रोक लिए जाते है जबकि अशुद्धियाँ जल के साथ बाहर आ जाती है ।

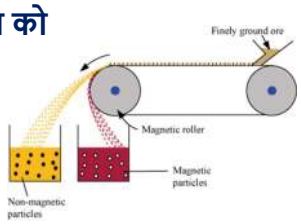


(ग) **फेन प्लवन विधि –**यह विधि वैसी धातुओ के लिए प्रयुक्त होती है जिनके अयस्क के कण तेल द्वारा और अशुद्धियाँ जल द्वारा भीग जाती है ।

अयस्क को खूब महीन पीसकर पाइन के तेल मिले हुए पानी के साथ हवा के झोके से झाग पैदा करते है । अयस्क झाग के साथ उपर आ जाता है और अशुद्धि निचे बैठ जाती है ।झाग और अयस्क के मिश्रण को बाहर निकाल देते है, झाग को जल्दी समाप्त करने के लिए उसमे थोड़ी अम्ल की मात्रा डाल देते है ।

- फेन प्लवन विधि में कभी-कभी अवनमक भी मिला देते है ।

(घ) **चुम्बकीय सांद्रण विधि-** यह विधि वैसे अयस्को के लिए लगती है जिसमे अयस्क या अशुद्धि में से कोई एक पदार्थ चुम्बकीय हो। अयस्क और अशुद्धि के महीन चूर्ण के मिश्रण को चुम्बकीय बेल्ट पर रख देते है और और मशीन को चालू कर देते है । इस प्रकार चुम्बकीय पदार्थ और अचुम्बकीय पदार्थ अलग-अलग हो जाते है ।



❖ **अयस्को को धातु के ऑक्साइड में बदलना –**

(क) **निस्तापन**– निस्तापन वह प्रक्रिया है जिसमे अयस्क को उसके द्रवणांक से कम ताप पर वायु की अनुपस्थिति में तीव्रता से गर्म किया जाता है , ताकि अयस्क ऑक्साइड में बदल जाता है।

जैसे - $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2\uparrow$

$ZnCO_3 \rightarrow ZnO + CO_2\uparrow$

यह विधि कार्बोनेट और हाईड्राक्साइड अयस्को के लिए प्रयुक्त होता है ।

(ख) **जारण**- जारण वह प्रक्रिया है जिसमे अयस्क को वायु की उपस्थिति में उसके द्रवणांक से कम ताप पर तीव्रता से गर्म किया जाता है , ताकि अयस्क ऑक्साइड में बदल जाए ।

जैसे – $2ZnS + 3O_2 \rightarrow 2ZnO + 2SO_2$; $2PbS + 3O_2 \rightarrow 2PbO + 2SO_2$

❖ धातु के ऑक्साइड से धातु प्राप्त करना –

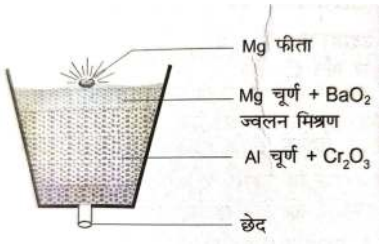
(क) प्रगलन- धातु के ऑक्साइड को कोक के साथ गर्म करके धातु का निष्कर्षण करना प्रगलन कहलाता है ।

जैसे-$ZnO + C \rightarrow Zn + CO\uparrow$

$PbO + C \rightarrow Pb + CO\uparrow$

(ख) एलुमिनियम द्वारा अवकरण –जिस ऑक्साइड का अवकरण कार्बन अथवा कार्बन मोनो ऑक्साइड द्वारा नही हो पाता है तो उसके लिए यह विधि प्रयुक्त होती है।

विधि – एलुमिनियम के महीन चूर्ण और धातु के ऑक्साइड के मिश्रण को एक बंद क्रुसिबल में ले लेते है ।यह मिश्रण थर्मिट कहलाता है । इस मिश्रण के उपर Mg के चूर्ण और BaO_2 का मिश्रण अल्प मात्रा में रख लेते है । यह मिश्रण ज्वलन मिश्रण कहलाता है । अब Mg के एक जलते हुए फीते से ज्वलन मिश्रण में आग लगा देते है,ऐसा करने से पर्याप्त ऊष्मा उत्पन्न होती है । इस उच्च ताप पर धातु का ऑक्साइड एलुमिनियम के साथ अभिक्रिया करके धातु में बदल जाता है ।



जैसे - $2Al + Cr_2O_3 \rightarrow 2Cr + Al_2O_3$

$2Al + Fe2O3 \rightarrow 2Fe + Al2O_3$

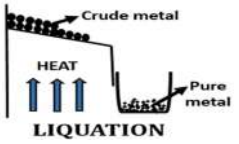
❖ यह अभिक्रिया ऊष्माक्षेपी होती है ।

❖ पिघले हुए लोहे का उपयोग लोहे के टूटे हुए अंगो को जोड़ने में किया जाता है ।

धातुओं का शोधन (Refining of Metals)

विभिन्न विधियों द्वारा प्राप्त धातुओ में कुछ अशुद्धियाँ होती है , इसलिए वे अशुद्ध होती है । अशुद्ध धातुओ को शुद्ध करने का प्रक्रम , धातुओं का परिष्करण कहलाता है । इसकी निम्नलिखित विधियाँ है –

1. स्त्रवण विधि –जो धातुएं आसानी से वाष्प में बदल जाए, उसके लिए ये विधि प्रयुक्त होती है । अशुद्ध धातु को लोहे के रिटोर्ट में लेकर गर्म करते है । जो वाष्प निकलता है , उसे एक अलग ग्राहक में इकठ्ठा कर लेते है । अवाष्पशील अशुद्धि रिटोर्ट में ही रह जाती है । जैसे- Zn, Cd, Hg
2. द्रवण विधि –जो धातु आसानी से पिघल जाए, उसके लिए यह विधि प्रयुक्त होती है । अशुद्ध धातु को एक भट्ठी के ढालुए सतह पर रख देते है और गर्म करते है । ऐसा करने से धातुएं पिघल कर बह जाती है और अशुद्धियाँ ढालुए सतह पर ही रह जाती है । जैसे- टिन



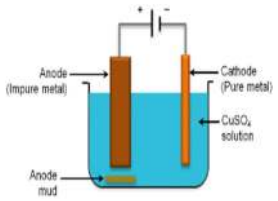
3. ऑक्सीकरण– अशुद्ध धातु से आसानी से ऑक्सीकृत होने वाली अशुद्धिओं का शोधन ऑक्सीकरण द्वारा करते है ।

(क) खर्परण(Cupellation)- खर्पर एक नौकाकार पात्र होता है, जो हड्डी की राख या सीमेंट का बना होता है । अशुद्ध धातु को खर्पर में रखकर वायु या ऑक्सीजन का झोक अभाते है । अशुद्धियाँ वाष्पशील ऑक्साइड में बदल कर गायब हो जाती है और शुद्ध धातु प्राप्त होती है । सिल्वर धातु को लेड से मुक्त करने के लिए इस विधि का प्रयोग किया जाता है

(ख) बेसेमरीकरण- अशुद्ध धातु के बेसेमर परिवर्तक नामक एक विशेष रूप से बने भट्ठी में लेते है , जिसमे बालू एवं वायु का झोंका डाला जाता है । अशुद्धियाँ वाष्पशील ऑक्साइड के रूप में दूर हो जाती है । इस विधि से कच्चे लोहे में उपस्थित As, Mr, P आदि जैसी अशुद्धियों को दूर किया जाता है ।

4. दण्ड विधि (Poling) – यह विधि उस धातु को शुद्ध करने के लिए प्रयोग में लाइ जाती है ,जिसमे अशुद्धि के रूप में उसी धातु का ऑक्साइड उपस्थित हो । अशुद्ध धातु को एक बड़े पात्र में गलाते है और इसे हरी लकड़ी द्वारा हिलाते है । हरे दण्ड से गैसीय हाइड्रोकार्बन मुक्त होते है, जो ऑक्सीजन ग्रहण करके धातु ऑक्साइड को धातु में बदल देते है। Cu_2O- Cu ; SnO_2- Sn
5. वैद्युत शोधन (Electro refining)– इस विधि द्वारा तांबा , जिंक, टिन, निकेल, सिल्वर, गोल्ड, एलुमिनियम आदि धातुओं को शुद्ध किया जाता है ।इसमें अशुद्ध धातु को एनोड एवं शुद्ध धातु का कैथोड बना लेते है। धातु के एक लवण का विलयन वैद्युत

अपघट्य का कार्य करता है ।विद्युत धारा प्रवाहित करने पर एनोड से शुद्ध धातु निकलकर विलयन में चली जाती है और विलयन में से उतनी ही शुद्ध धातु कैथोड पर जमा हो जाती है । विलेय अशुद्धि विलयन में चली जाती है , जबकि अविलेय अशुद्धि एनोड के निचे जमा हो जाती है जिसे 'ऐनोड मड' कहते है।



6. वाष्प प्रावस्था परिष्करण- इस विधि मे अशुद्ध धातु को उचित विधियो से वाष्पशील यौगिक मे बदलते है , जिससे अशुद्धिया पिछे छुट जाती है ।इसके दो मुख्य शर्त होते है –

(क) धातु वाष्पशील यौगिक बनाने मे सक्षम हो ।

(ख) वाष्पशील यौगिक आसानी से विघटित होती हो ।

वाष्प प्रावस्था परिष्करण की दो प्रचलित विधियाँ है-

- वान आरकैल विधि –इस विधि मे कच्ची धातु को उचित पदार्थ के साथ गर्म करते है, जिससे इसमे उपस्थित शुद्ध धातु अस्थायी वाष्पशील यौगिक मे बदल जाये तथा अशुद्धिया पीछे छुट जाए ।

इस विधि का प्रयोग अपरिष्कृत टाइटेनियम धातु के शोधन मे क्या जा सकता है ।

$Ti + 2I_2 \rightarrow TiI_4$; $TiI_4 \rightarrow Ti + 2I_2$

(अशुद्ध धातु) (शुद्ध धातु)

- मॉण्ड विधि –इस विधि मे अशुद्ध धातु को कार्बन मोनो आक्साइड के साथ 330 – 350 K पर गर्म करते है जिससे वाष्पशील प्रकृति वाला यौगिक मे बदल जाता है , और इसे अपघटित करके शुद्ध धातु प्राप्त कर लेते है ।यह विधि निकेल धातु के शोधन मे प्रयुक्त होता है।

$Ni + 4CO \rightarrow Ni(CO)_4 \rightarrow Ni + CO\uparrow$

➢ जिंक ब्लेड से जिंक धातु का निष्कर्षण –

- सबसे पहले हम जिंक ब्लेड के महिन चूर्ण को फेन उत्पलावन विधि द्वारा सांद्रण कर लेते है ।

- सांद्रित अयस्को का जारण करते है अर्थात वायु की उपस्थिति मे उसे उसके गलनांक से कम ताप पर गर्म करते है ।

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

- प्राप्त ZnOको इसके आधे वजन के बराबर कोक के साथ गर्म करते है तो जिंक धातु प्राप्त होती है।

$ZnO + C \rightarrow Zn + CO\uparrow$

- प्राप्त जिंक धातु अशुद्ध होता है , इसे स्तवण विधि द्वारा या वैद्युत विधि द्वारा शुद्ध कर लेते है ।

➢ कैलेमाइन अयस्क से जिंक धातु का निष्कर्षण –

- सबसे पहले हम जिंक ब्लेड के महिन चूर्ण को फेन उत्पलावन विधि द्वारा सांद्रण कर लेते है ।

- सांद्रित अयस्को का निस्तापन करते है अर्थात वायु की अनुपस्थिति मे उसे उसके गलनांक से कम ताप पर गर्म करते है ।

$ZnCO_3 \rightarrow ZnO + CO_2\uparrow$

- प्राप्त ZnOको इसके आधे वजन के बराबर कोक के साथ गर्म करते है तो जिंक धातु प्राप्त होती है।

$ZnO + C \rightarrow Zn + CO\uparrow$

- प्राप्त जिंक धातु अशुद्ध होता है , इसे स्तवण विधि द्वारा या वैद्युत विधि द्वारा शुद्ध कर लेते है ।

- जस्ता का उपयोग
  - लोहे के जस्तीकरण मे
  - सायनाइड विधि से सिल्वर और गोल्ड के निष्कर्षण मे
  - शुष्क सेलों मे इलेक्ट्रोड के रुप में
  - मिश्रधातु बनाने मे

➢ **सिनेबार अयस्क से पारा धातु का निष्कर्षण –**

- सबसे पहले सिनेबार अयस्क का सांद्रण कर लेते है ।
- सांद्रित अयस्क का जारण करते है ।

  $HgS + 3O_2 \rightarrow 2HgO + 2SO_2$
- प्राप्त आक्साइड को कोक के साथ गर्म करते है तो पारा प्राप्त होता है ।

  $HgO + C \rightarrow Hg + CO\uparrow$
- स्त्रवण विधि द्वारा इसे शुद्ध कर लेते है ।

ऐलुमिनियम का निष्कर्षण

ऐलुमिनियम का निष्कर्षण मुख्यत: बाक्साइट अयस्क से किया जाता है ।

- सबसे पहले हम अयस्को का सांद्रण करते है ।
- सांद्रित बाक्साइट अयस्क को चूना की उपस्थिति मे सोडियम कार्बोनेट के साथ गर्म करते है तो सोडियम ऐलुमिनेट बनता है ।

  $Al_2O_3 + Na_2CO_3 \rightarrow 2NaAlO_2 + CO_2\uparrow$
- अवशेष को जल के साथ मिलाने पर सोडियम ऐलुमिनेट जल मे घुल जाता हे , जबकि अविलेय अशुद्धि यथावत रह जाते है जिन्हे छानकर अलग कर दिया जाता है । अब छनित द्रव मे 50-60 ℃ पर कार्बन डाइआक्साइड गैस प्रवाहित करने पर ऐलुमिनियम हाइड्राक्साइड का अवक्षेप प्राप्त होता है । अवक्षेप को छानकर सुखा लेते है उसके बाद तीव्रता से गर्म करके शुद्ध ऐलुमिनियम आक्साइड प्राप्त कर लिया जाता है।

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

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

  ऐलुमिना का वैद्युत अपघटन करने पर शुद्ध ऐलुमिनियम प्राप्त होता है ।

➢ **ऐलुमिनियम के धातुकर्म मे क्रायोलाइट की क्या भूमिका है?**

उत्तर- क्योकि क्रायोलाइट ऐलुमिना के द्रवणांक को कम कर देता है तथा द्रव ऐलुमिना की चालकता को बढ़ा देता है।

ऐलुमिनियम का उपयोग

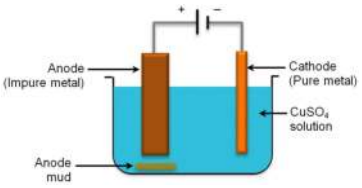
- मिश्रधातु बनाने मे
- वायुयान, मोटर आदि बनाने मे
- घरेलु बरतन बनाने मे
- विद्युत संचालन मे तार के रुप मे
- मिठाई , सिगरेट पर पत्तर के रुप मे
- जंगरोधी पेंट बनाने मे

मैलेकाइट अयस्क से तांबा का निष्कर्षण

- सबसे पहले हम अयस्को का सांद्रण करते है ।
- उसके बाद उसका निस्तापन करते है ।

  $CuCO_3 \rightarrow CuO + CO_2\uparrow$
- प्राप्त CuO को कोक के साथ मिलाकर गर्म करते है तो तांबा प्राप्त होता है ।

  $CuO + C \rightarrow Cu + CO\uparrow$



प्राप्त तांबा पुरी तरह शुद्ध नही होता है, उसे वैद्युत अपघटन विधि द्वारा शुद्ध कर लेते है

तांबा का उपयोग

- मिश्रधातु बनाने मे
- वैद्युत यंत्रों को बनाने मे
- सिक्का एवं बरतन बनाने मे
- वैद्युत लेपन मे
- तांबा को सोना और चाँदी के साथ मिलाकर आभूषण बनाने मे

कुछ महत्वपूर्ण प्रश्न उत्तर

1. कुछ ऐसे अयस्को का नाम बताइये जो चुम्बकिय सांद्रण विधि द्वरा सांद्रित किये जा सकते है
   उत्तर- इस विधि द्वारा केवल उन अयस्को का सांद्रण किया जा सकता है जिसमें अयस्क या अशुद्धि मे से कोइ एक चुम्बकिय हो । जैसे- हेमेटाइट , मैग्नेटाइट, सिडेराइट आदि । आयरन के अयस्को की प्रकृति चुम्बकिय होती है एवं इन्हे इस विधि द्वारा सांद्रित किया जा सकता है । इसी प्रकार , टिन के एक अयस्क कैसेटेराइट की प्रकृति अनुचुम्बकिय होती है । इसे भी इस विधि द्वारा सांद्रित किया जा सकता है ।
2. ऐलुमिनियम के निष्कर्षण मे निक्षालन का क्या महत्व है ?
   उत्तर- ऐलुमिनियम के निष्कर्षण मे निक्षालन का बहुत ही महत्व है । ऐलुमिनियम के अयस्क बाक्साइट मे आयरन का आक्साइड , SiO_2, TiO_2 अशुद्धि के रुप मे होते है । इस प्रकार अयस्क को सांद्र NaOH विलयन से निक्षालित करते है तो अशुद्धियां पीछे ही छुट जाती है।
3. तांबा का निष्कर्षण हाइड्रोधातुकर्म द्वारा किया जाता है, परंतु जिंक का नही । व्याख्या कीजिये ।
   उत्तर- क्योकि जिंक धातु अधिक क्रियाशील है । इसिलिये जिंक का निष्कर्षण हाइड्रोधातुकर्म द्वारा नही किया जाता है ।
4. फेन प्लवन विधि मे अवनमक की क्या भुमिका है ?
   उत्तर- अवनमक वह पदार्थ होता है जो फेन प्लवन विधि में झाग के निर्माण को कम कर देता है । यदि ZnS को PbS के मिश्रण से अलग करना हो तो अवनमक के रुप मे NaCN का प्रयोग करते है ताकि दोनो एक दूसरे से अलग हो जाय ।
5. 673K ताप पर C और CO मे से कौन अच्छा अपचायक है ?
   उत्तर- CO
6. तांबा के वैद्युत अपघटन शोधन मे ऐनोड पंक मे उपस्थित सामान्य तत्वों के नाम दीजिये । वे वहा कैसे उपस्थित होते है ?
   उत्तर- सिलीनियम , टेल्यूरियम, सिल्वर और गोल्ड ऐनोड के नीचे मुख्यत: ऐनोड के निचे मुख्यत: धातुमल के रुप मे बनती है । ऐसा इसलिये है क्योकि ये ताम्रा की तुलना मे कम क्रियाशील है ।
7. तांबा धातुकर्म मे सिलिका की भुमिका समझाइये ।
   उत्तर- तांबा के धातुकर्म मे सिलिका फ्लक्स के रुप मे कार्य करता है , जो सिलिकेट के रुप मे धातुमल बनाता है ।
   $SiO_2 + FeO \rightarrow FeSiO_3$
8. ढलवाँ लोहा कच्चे लोहे से किस प्रकार भिन्न होता है ?
   उत्तर- ढलवाँ लोहा में कार्बन लगभग चार प्रतिशत होता है और कच्चे लोहे मे लगभग तीन प्रतिशत होता है । ढलवाँ लोहा कच्चे लोहे से अधिक सख्त और भुरभुरा होता है ।
9. कापर मेट को सिलिका की परत चढ़ें हुए परिवर्तक मे क्यो रखा जाता है ?
   उत्तर- सिलिका अम्लीय फ्लक्स है । कापर को सिलिका मे रखकर क्षारीय ऊर्जा अशुद्धियों को दूर किया जाता है । कापर मेट मे मुख्यत: CuO एवं FeO अशुद्धि होता है ।
   $SiO_2 + FeO \rightarrow FeSiO_3$
10. CO का उपयोग करते हुये अपचयन द्वारा जिंक आक्साइड से जिंक का निष्कर्षण क्यों नही किया जाता है?
    उत्तर- जिंक आक्साइड से जिंक का निष्कर्षण करने के लिये कोक का प्रयोग किया जाता है । क्योकि CO द्वारा करने मे उच्च तापमान की आवश्यकता होती है ।