

खनिज :-

धातुओं के वे यौगिक जिन्हे पृथ्वी की परतों से खनन द्वारा प्राप्त किया जाता है। खनिज कहलाते हैं।

अयस्क :- वे खनिज जिनसे धातुओं का निष्कर्षण आसानी से कम खर्च में तथा अधिक मात्रा में प्राप्त हो सके, अयस्क कहलाते हैं।

आघात्री / गैंग / मैट्रिक्स :-

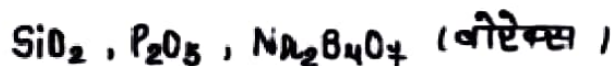
अयस्क में उपस्थित अवांछनीय पदार्थों को आघात्री / गैंग / मैट्रिक्स कहते हैं।

धातुक्रम :- वह विधि जिसमें अयस्क द्वारा धातु निष्कर्षण विभिन्न चरणों में किया जाता है, धातुक्रम कहलाते हैं।

गालक :- वह पदार्थ जो प्रगलन के समय वात्या मही में अम्लीय या क्षारीय अभ्युद्धियों को दूर करने के लिए मिलाया जाता है। गालक कहलाते हैं।

गालक अम्लीय अभ्युद्धियों को गलनीय धातुमल में परिवर्तित करता है।

अम्लीय अभ्युद्धियों को दूर करने के लिए क्षारीय गालक जबकि क्षारीय अभ्युद्धियों को दूर करने के लिए अम्लीय गालक काम में लिए जाते हैं।
अम्लीय गालक के उदाहरण :-

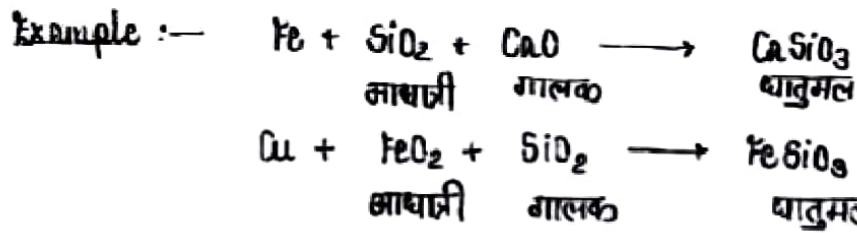


क्षारीय गालक के उदाहरण :- $\text{CaO}, \text{MgO}, \text{FeO}$ आदि।

धातुमल (slag) :- आघात्री + गालक = धातुमल

धातुमल का घनत्व एवं गलनांक धातुओं से कम होता है। कम घनत्व के कारण धातुमल गलित धातु के ऊपर एक शक्ति परत बनाकर धातु ऑक्सीकृत होने से रोकते हैं।

मैट :- प्रगलन के पश्चात् प्राप्त अशुद्ध धातु मैट कहलाती है।



धातु का निष्कर्षण :-

धातु का निष्कर्षण निम्न चार पदों में होता है।

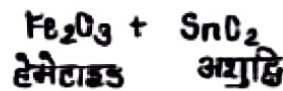
- (i) अयस्क का सान्द्रण
- (ii) भर्जन एवं निस्तापन
- (iii) अपचयन
- (iv) शोधन

(i) अयस्क का सान्द्रण :-

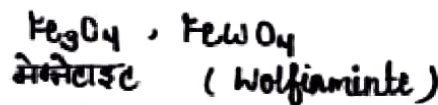
अवांछित पदार्थों Ex:- रेत, बले आदि का अयस्क

से निष्कासन का प्रक्रम अयस्क सान्द्रण, प्रसाधन सङ्गीकरण कहलाता है।

(i) गुरुत्वीय पृथक्करण विधि :-



(ii) चुम्बकीय पृथक्करण :-



(iii) रासायनिक पृथक्करण विधि :-

निस्तापन Ex:- Al, Au, Ag

(iv) आग प्लवन विधि / फेन प्लवन विधि :-

सल्फाइड अयस्को को आघात्री से मुक्त करना।

संग्राही = चीड़ का तेल, वसा तेलअम्ल, अन्येठ, तारपीन का तेल आदि।

फेनहथारीकारी → क्रिसॉल, एनिलीन

Ex:- → एक अयस्क में से निकाले सल्फाइड तथा लेड सल्फाइड को पृथक करने के लिए सोडियम सायनाइड (NaCN) का प्रयोग किया जाता है। यह चयनित रूप से ZnS को फेन में आने में रोकता है। परन्तु PbS ने

यह गुरुत्वानुसार पृथक्करण विधि का एक प्रकार है। अथवा
 एवं गैर कणों के अपेक्षित घनत्वों के अन्तर पर निर्भर करता है।

(II) भर्जन एवं निष्ठापन :->

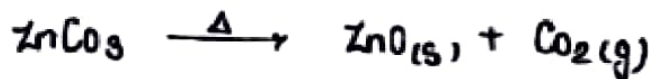
भर्जन :->

सल्फाइड अथवा ऑक्साइड को वायु की उपस्थिति में गर्म करके
 ऑक्साइड में परिवर्तित करना।



निष्ठापन :->

हाइड्रोक्साइड कार्बोनेट तथा जल घोषित ऑक्साइड अथवा को
 वायु की अनुपस्थिति में गर्म करने पर जल एवं CO_2 त्यागने पर ऑक्साइड में
 परिवर्तित होते हैं।

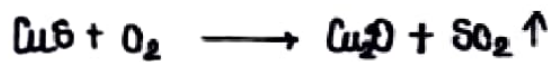


(III) अपचयन :-

धातु ऑक्साइड का धातु में अपचयन

1. रासायनिक अपचयन \rightarrow
 - \uparrow कार्बन द्वारा अपचयन (Zn, Pb, Sn)
 - \downarrow एलुमिनोतापीय अपचयन (MnO_2 , FeO , Cr_2O_3)

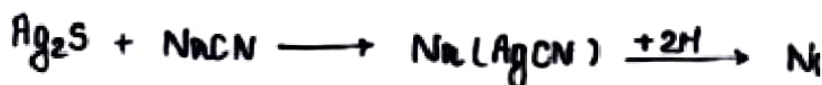
2. स्वअपचयन :-> (Cu, Pb के लिए)



3. विद्युत अपचयनीय अपचयन :-

उच्च विद्युतघनी धातु Ex:- Na, K, Ca, Al आदि

4. धातु विस्थापन विधि :- (Cu, Au, Ag)



है। (Sn, Pb, Bi)

2. आसवन :- इसमें वाष्पशील धातुओं का शोधन किया जाता है। (Zn, Cd, Hg)

3. ऑक्सीकरण :- Pb का शुद्धिकरण

4. विद्युत अपघटनी :- Cu, Al, Ag, Au, Sn आदि
Al का शोधन → इस विधि द्वारा

5. विलयन विधि

6. क्षेत्रीय शोधन / मण्डल परिष्करण :-

यह विधि मुख्य रूप से अति उच्च शुद्धता वाले अर्द्धचालकों तथा अन्य अतिशुद्ध धातुओं के लिए :- Ge, Si, B, Ga, In आदि को प्राप्त करने की उपयुक्त विधि है।

7. वाष्प प्रवस्था परिष्करण :-

इसमें दो विधियाँ सम्मिलित हैं।

(i) मण्डल विधि :- निकल का शोधन

(ii) वान आर्केल :- Zn, Ti का शोधन

→ भूपर्पटी में सबसे अधिक पाये जाने वाली दूसरी धातु लोहा (आयरन) है।

→ भूपर्पटी में सर्वाधिक पाये जाने वाला तीसरा तत्व एल्युमिनियम है।

एल्युमिनियम के उपयोग :-

(1) चॉकलेट के पैकेट के रूप में।

(2) शीमिथम एवं मैग्नीशियम के ऑक्साइडों से उनके निष्कर्षण में तारों का उपयोग विद्युत चालन में।

ताँबे का उपयोग :- (1) पीतल (Zn एवं Cu का मिश्रण)

(2) कासा (टिन एवं Cu का मिश्रण)

(3) तार बनाने में

(4) जल एवं भाप के लिए पाइप बनाने में

जिंक (Zn) के उपयोग :-

- (i) अस्तेदार लोहा बनाने में ।
 (2) बैटरियों में
 (3) कई मिश्र धातु जैसे - पीतल (Cu 60% , Zn 40%), जर्मन सिल्वर (Cu 25-30% , Zn 25-30% , Ni 40-50%)

लोहे के उपयोग :-

- (1) दलवा लोहे का उपयोग :- रेलवे स्लिपरो, गट्टर पाइपो तथा खिलौनों में ।

NOTE :-

- (i) लोहे का सबसे महत्वपूर्ण प्रकार दलवा लोहा है ।
 (ii) इसका उपयोग पिटवा लोहा तथा इस्पात बनाने में होता है ।

(3) पिटवा लोह के उपयोग :- कृषि उपकरणों में , यंत्रों , बॉल्स , तारों आदि में

(3) निकल-इस्पात के उपयोग :-

रक्षी बनाने में , स्वचालित वाहनों , हवाई जहाजों के हिस्सों में , मापक कीलों में , कटाई के औजार में ।

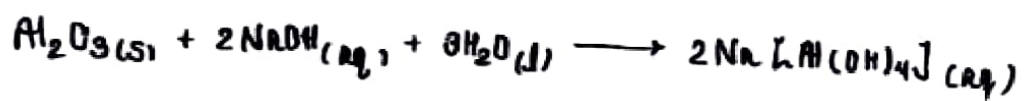
(4) स्टेनलेस स्टील :-

बर्तनों में , यंत्रों में , साइकिल में ।

बॉक्साइट अयस्क से एलुमिना का निष्कालन :-

बॉक्साइट अयस्क में अधिकतम: सिलिका, आयरन, ऑक्साइड तथा ट्राइटेनियम ऑक्साइड की अशुद्धिया होती हैं। बॉक्साइट अयस्क को सोडियम हाइड्रोक्साइड के साथ एवं 473 से

इस प्रकार Al_2O_3 सोडियम एलुमिनेट के रूप में एवं सिलिका (SiO_2) सोडियम सिलिकेट के रूप में निष्कालित हो जाती है । तथा अशुद्धिया शेष रह जाती हैं ।



जिससे ΔG का मान ऋणात्मक प्राप्त होता है।

किसी अभि. के लिए इस प्रकार के परिवर्तनों को निम्न समी. के द्वारा दर्शाया जा सकता है।

$$\Delta G = -RT \ln k$$

$$\Delta G = -2.303 RT \log k \quad \text{--- (2)}$$

k = ताप T पर अभिक्रिया का साम्य स्थिरांक

समी (2) में यदि साम्य स्थिरांक (k) का मान घनात्मक हो तो ΔG का मान ऋणात्मक आयेगा। जिससे यह अभि. स्वतः परिवर्तित होगी अर्थात् अग्र दिशा में सम्पन्न होगी।

एलिंघम आरेख :->

कुछ ऑक्साइडों के विरघन को ΔG और T के मध्य ग्राफ के रूप में प्रदर्शित किया जाए तो उस ग्राफ को एलिंघम आरेख कहते हैं।

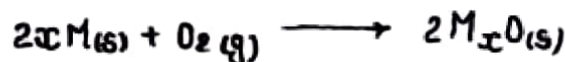
NOTE :-> एलिंघम आरेख में हमेशा ΔG का मान ऋणात्मक लिया जाता है।

एलिंघम आरेख के उपयोग :-

- (1) ऑक्साइडों के अपघटन के लिए उचित अपघटन में सहायक हैं।
- (2) किसी जयस्क के ऊष्मीय अपघटन होने की सम्भावना व्यक्त करते हैं।

एलिंघम आरेख की उपयोगिताएँ :->

(1) जैसे अभिक्रिया :-



इस अभि. में सामान्यतः बाँये से दाँये जाने पर द्रौंस की मात्रा में या उनके अणुओं की धारुदिकता में कमी होती है। जिससे एन्ट्रॉपी के मान में कमी होती है। एवं कमी को ऋणात्मक चिन्ह द्वारा प्रदर्शित कर सकते हैं।

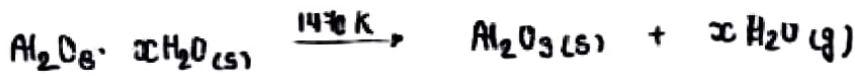
हेल्म हॉन्टेस समी. से -

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

विलयन में CO_2 गैस प्रवाहित कर एलुमिनेट को उदासीन कर लिया जाता है। एवं जलयोजित Al_2O_3 अवक्षेपित हो जाता है।

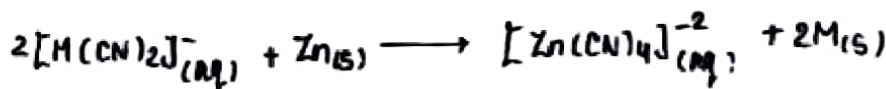
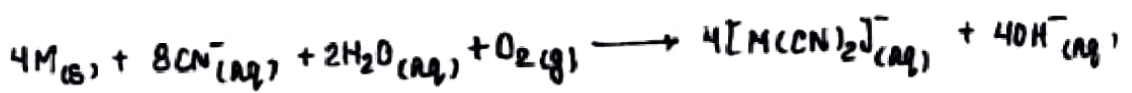


सोडियम सिलिकेट विलयन में शेष रह जाता है। तथा जलयोजित एलुमिना को छानकर भूखाकर एवं गर्म करके पुनः शुद्ध Al_2O_3 प्राप्त कर लिया जाता है।



पौदी एवं खीने का निष्कालन :-

पौदी एवं खीने के धातुकर्म में धातुओं का निष्कालन वायु की उपस्थिति में NaCN एवं KCN के तनु विलयनों द्वारा किया जाता है। जिससे धातु बाद में प्रतिस्थापन द्वारा प्राप्त कर ली जाती है।



धातुगतिकी के जन्मागतिकी सिद्धान्त :-

इसको समझने के लिए जन्मागतिकी की गिब्स हेल्म हॉल्ट्ज़ेन समी. काम में ली जाती है।

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S \quad \text{--- (1)}$$

ΔG = गिब्स मुक्त ऊर्जा में परिवर्तन

ΔH = एन्थैल्पी परिवर्तन

ΔS = एन्ट्रॉपी परिवर्तन

समी (1) से निष्कर्ष निकलता है कि ΔG का मान ऋणात्मक हो तो यह अभि. अव्र. क्रिया में सम्पन्न होगी। जिसके लिए ΔH एवं ΔS के मान ऋणात्मक होने चाहिए साथ ही ΔS के मान ΔH के मान की तुलना में अधिक ऋणात्मक होने चाहिए। इसके लिए हमें ΔS के मान में वृद्धि हो जाती है।

$$\text{अतः } \Delta H < T\Delta S$$

यहाँ ΔG ऋणात्मक होने के कारण इस समी. में $T\Delta S$ का मान धनात्मक हो जाता है। अतः ताप में वृद्धि के साथ अब इस समी. के ΔG का मान बढ़ता जाता है। अर्थात् $M_{xO}(s)$ के विघटन की आधिकारिक अभि. के वक्रों का ढल धनात्मक होगा।

- (2) वक्र में एक ऐसा बिन्दु जिसके नीचे ΔG ऋणात्मक है। इस बिन्दु के ऊपर M_{xO} स्वयं विघटित हो जायगा।

असंयुक्त आरेख की सीमाएँ :-

- (1) इन आरेखों से किसी अभि. के सम्भव होने या ना होने की पुष्टि होती है। अर्थात् अपघातक के साथ अपघटन की प्रवृत्ति प्रदर्शित करती है।
 → यह अपघटन प्रक्रमों की जलगतिकी के बारे में कुछ नहीं बताती।
 → ΔG की व्याख्या के $\Delta G = -2.303 RT \log K$ पर आधारित है। अर्थात् इससे यह माना गया कि आमेकारक और उत्पाद साम्यावस्था में होते हैं।

धातु	अयस्क	संघटन
ऐलुमिनियम	बॉक्साइट कैथोसिनाइट	$Al_2O_3 \cdot 2x$ $[Al_2(OH)_4 Si_2O_5]$
आयर्न	हेमेटाइट मैग्नेटाइट सिडेराइट	Fe_2O_3 Fe_3O_4 $FeCO_3$
कॉपर	कॉपर पाइराइट मैलाकाइट च्युप्राइट कॉपर ग्लान्स	$CuFeS_2$ $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ Cu_2O Cu_2S
ज़िंक	ज़िंक ब्लेड या स्फेलेराइट कैलामाइन ज़िंकाइट	ZnS $ZnCO_3$ ZnO

