क्लास - 12

पाठ - 6 तत्वों के निष्कर्ष के सिद्धांत एवं प्रक्रम

SW
STUDY WITH
PINTU

और अधिक जानकारी के लिए YouTube पर सर्च करें STUDY WITH PINTU चैनल को

STUDY WITH PINTU

तत्वो के निष्कर्षण के सिद्धान्त एवं प्रक्रम

खनिज :→

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

अयस्क :→ वे खनिज जिनसे धातुओ का निष्कर्षण आसानी से कम खर्च मे तथा अधिक मात्रा मे प्राप्त हो सके, अयस्क कहलाते हैं।

STUDY WITH PINTU

आधात्री / गैंग / मैट्रिक्स :→

अयस्क मे उपस्थित अवांछनीय पदार्थो को आधात्री / गैंग / मैट्रिक्स कहते हैं।

धातुक्रम :→ वह विधि जिसमें अयस्क द्वारा धातु निष्कर्षण विभिन्न चरणो मे किया जाता हैं, धातुकर्म कहलाते हैं।

गालक :→ वह पदार्थ जो प्रगलन के समय वात्या भट्टी मे अम्लीय या क्षारीय अशुद्धियो को दूर करने के लिए मिलाया जाता हैं। गालक कहलाते हैं।

गालक अगलनीय अशुद्धियो को गलनीय धातुमल मे परिवर्तित करता हैं।

अम्लीय अशुद्धियो को दूर करने के लिए क्षारीय गालक जबकि क्षारीय अशुद्धियो को दूर करने के लिए अम्लीय गालक काम मे लिए जाते है।

अम्लीय गालक के उदाहरण :→

SiO_2, P_2O_5, $Na_2B_4O_7$ (बोरेक्स)

क्षारीय गालक के उदाहरण :– CaO, MgO, FeO आदि।

धातुमल (slag) :→ आधात्री + गालक = धातुमल

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

STUDY WITH PINTU

STUDY WITH PINTU

SW STUDY WITH PINTU

मैट :→ प्रगलन के पश्चात प्राप्त अशुद्ध धातु मैट कहलाती है।

Example :— $Fe + SiO_2 + CaO \longrightarrow CaSiO_3$
आधात्री गालक धातुमल

$Cu + FeO_2 + SiO_2 \longrightarrow FeSiO_3$
आधात्री गालक धातुमल

धातु का निष्कर्षण :→

धातु का निष्कर्षण निम्न चार पदों मे होता है।

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

STUDY WITH PINTU

(I) अयस्क का सान्द्रण :→

अवांछित पदार्थों Ex:- रेत, क्ले आदि का अयस्को से निष्कासन का प्रक्रम अयस्क सान्द्रण, प्रसाधन सज्जीकरण कहलाता है।

(i) गुरुत्वीय पृथक्करण विधि :→

$Fe_2O_3 + SnO_2$
हेमेटाइड अशुद्धि

(ii) चुम्बकीय पृथक्करण :–

Fe_3O_4, $FeWO_4$
मेग्नेटाइट (Wolfiaminte)

(3) रासायनिक पृथक्करण विधि :–

निक्षालन Ex:- Al, Au, Ag

(4) झाग प्लवन विधि / फेन प्लवन विधि :–

सल्फाइड अयस्को को आधात्री से मुक्त करना।

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

फेनस्थायीकारी → क्रिसॉल, एनिलीन

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

SW STUDY WITH PINTU

STUDY WITH PINTU

SW STUDY WITH PINTU

5. द्रवीय धावन :-

यह गुरुत्वीय पृथक्करण विधि का एक प्रकार है। जो अयस्क एवं गैंग कणो के आपेक्षित घनत्वो के अन्तर पर निर्भर करता है।

(II) भर्जन एवं निस्तापन :→

भर्जन :→

सल्फाइड अयस्को को वायु की उपस्थिति मे गर्म करके ऑक्साइड मे परिवर्तित करना।

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

निस्तापन :→

हाइड्रोक्साइड कार्बोनेट तथा जल योजित ऑक्साइड अयस्क को वायु की अनुपस्थिति मे गर्म करने पर जल एवं CO_2 त्यागने पर ऑक्साइड मे परिवर्तित होते है।

STUDY WITH PINTU

$$ZnCO_3 \xrightarrow{\Delta} ZnO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

(III) अपचयन :-

धातु ऑक्साइड का धातु मे अपचयन

1. रासायनिक अपचयन → कार्बन द्वारा अपचयन (Zn, Pb, Sn)
   → एलुमिनो तापीय अपचयन (MnO_2, FeO, Cr_2O_3)

2. स्वअपचयन :→ (Cu, Pb के लिए)

$$CuS + O_2 \longrightarrow Cu_2O + SO_2\uparrow$$
$$Cu_2S + Cu_2O \longrightarrow Cu + SO_2\uparrow$$

3. विद्युत अपघटनीय अपचयन :-

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

4. धातु विस्थापन विधि :- (Cu, Au, Ag)

$$Cu_2S + H_2 + O_2 \longrightarrow CuSO_4 + H_2SO_4$$

$$Ag_2S + NaCN \longrightarrow Na(AgCN) \xrightarrow{+2H} Na$$

SW STUDY WITH PINTU

STUDY WITH PINTU

SW STUDY WITH PINTU

(IV) शोधन

1. द्रवण (liquation) :- ऐसी धातु जिनका अशुद्धियो से कम गलनांक होता है। (SN, Pb, Bi)

STUDY WITH PINTU

2. आसवन :- इसमे वाष्पशील धातुओ 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 → हुप विधि द्वारा
5. वितरण विधी
6. क्षेत्रीय शोधन / मण्डल परिष्करण :-
   यह विधि मुख्य रूप से अति उच्च शुद्धता वाले अर्द्धचालको तथा अन्य अतिशुद्ध धातुओ Ex:- Ge, Si, B, Ga, In आदि को प्राप्त करने की उपयुक्त विधि है।
7. वाष्प प्रवस्था परिष्करण :→
   इसमे दो विधियाँ सम्मिलित है।
   (i) माण्ड विधि :- निकल का शोधन
   (ii) वान आरकैल :- Zr, Ti का शोधन

→ भूपर्पटी मे सबसे अधिक पाये जाने वाली दूसरी धातु लोहा (आयरन) है।
→ भूपर्पटी मे सर्वाधिक पाये जाने वाला तीसरा तत्व एल्युमिनियम है।

एल्युमिनियम के उपयोग :→
(1) चॉकलेट के रैपर के रूप मे।
(2) क्रोमियम एवं मैंगनीज के ऑक्साइडो से उनके निष्कर्षण मे तारो का उपयोग। विद्युत चालन मे।

ताँबे का उपयोग :- (1) पीतल (Zn एवं Cu का मिश्रण)
(2) कासा (टिन एवं Cu का मिश्रण)
(3) तार बनाने मे
(4) जल एवं भाप के लिए पाइप बनाने मे

SW STUDY WITH PINTU

STUDY WITH PINTU

SW STUDY WITH PINTU

जिंक (Zn) के उपयोग :→

(i) जस्तेदार लोहा बनाने मे।

(2) बैटरियो मे

(3) कई मिश्र धातु जैसे - पीतल (Cu 60% , Zn 40%), जर्मन सिल्वर (Cu 25-30% , Zn 25-30% , Ni 40-50%)

STUDY WITH PINTU

लोहे के उपयोग :-

(1) ढलवा लोहे का उपयोग :— रेलवे स्लिपरो, गटर पाइपो तथा खिलौनो मे।

NOTE :→ (i) लोहे का सबसे महत्वपूर्ण प्रकार ढलवा लोहा है।

(ii) इसका उपयोग पिटवा लोहा तथा इस्पात बनाने मे होता है।

(2) पिटवा लोह के उपयोग :→ कृषि उपकरणो मे, पेंचो, बोल्ट, तारो आदि मे

(3) निकल-इस्पात के उपयोग :-

रस्सी बनाने मे, स्वचालित वाहनो, हवाईजहाजो के हिस्सो मे, मापक फीतो मे, कटाई के औजार मे।

(4) स्टेनलेस स्टील :→

बर्तनो मे, पेंचो मे, साइकिल मे।

बॉक्साइट अयस्क से एलुमिना का निक्षालन :—

बॉक्साइट अयस्क मे अधिकांशतः सिलिका, आयरन, ऑक्साइड तथा टाइटेनियम ऑक्साइड की अशुद्धिया होती है। बॉक्साइट अयस्क को सोडियम हाइड्रोक्साइड के साथ एवं 473 से

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

$$Al_2O_{3(s)} + 2NaOH_{(aq)} + 3H_2O_{(l)} \longrightarrow 2Na[Al(OH)_4]_{(aq)}$$

SW STUDY WITH PINTU

STUDY WITH PINTU

SW STUDY WITH PINTU

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

$$2Na[Al(OH)_4]_{(aq)} + CO_{2(g)} \longrightarrow Al_2O_3 \cdot xH_2O_{(s)} + 2NaHCO_3$$

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

STUDY WITH PINTU

$$Al_2O_3 \cdot xH_2O_{(s)} \xrightarrow{1470K} Al_2O_{3(s)} + xH_2O_{(g)}$$

चाँदी एवं सोने का निक्षालन :→

चाँदी एवं सोने के धातुकर्म मे धातुओ का निक्षालन वायु की उपस्थिति मे NaCN एवं KCN के तनु विलयनो द्वारा किया जाता है। जिससे धातु बाद मे प्रतिस्थापन द्वारा प्राप्त कर ली जाती है।

$$4M_{(s)} + 8CN^-_{(aq)} + 2H_2O_{(aq)} + O_{2(g)} \longrightarrow 4[M(CN)_2]^-_{(aq)} + 4OH^-_{(aq)}$$

$$2[M(CN)_2]^-_{(aq)} + Zn_{(s)} \longrightarrow [Zn(CN)_4]^{-2}_{(aq)} + 2M_{(s)}$$

धातुगतिकी के ऊष्मागतिकी सिद्धान्त :→

इसको समझने के लिए ऊष्मागतिकी की गिब्स हेल्म हॉल्टस समी. काम मे ली जाती है।

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

ΔG = गिब्स मुक्त ऊर्जा मे परिवर्तन

ΔH = एन्थैल्पी परिवर्तन

ΔS = एन्ट्रॉपी परिवर्तन

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

अतः $\Delta H < T\Delta S$

SW STUDY WITH PINTU

STUDY WITH PINTU

STUDY WITH PINTU

जिससे ΔG का मान ऋणात्मक प्राप्त होता है।

किसी अभि॰ के लिए इस प्रकार के परिवर्तनो को निम्न समी॰ के द्वारा दर्शाया जा सकता है।

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

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

K = ताप T पर अभिक्रिया का साम्य स्थिरांक

समी (2) मे यदि साम्य स्थिरांक (K) का मान धनात्मक हो तो ΔG का मान ऋणात्मक आयेगा। जिससे यह अभि॰ स्वत परिवर्तित होगी अर्थात अग्र दिशा मे सम्पन्न होगी।

STUDY WITH PINTU

एलिंघम आरेख :→

कुछ ऑक्साइडो के विरचन को ΔG और T के मध्य ग्राफ के रूप मे प्रदर्शित किया जाए तो उस ग्राफ को एलिंघम आरेख कहते है।

NOTE :→ एलिंघम आरेख मे हमेशा ΔG का मान ऋणात्मक लिया जाता है।

एलिंघम आरेख के उपयोग :-

(1) ऑक्साइडो के अपचयन के लिए उचित अपचायक मे सहायक है।

(2) किसी अयस्क के ऊष्मीय अपचयन होने की सम्भावना व्यक्त करते है।

एलिंघम आरेख की उपयोगिताएे :→

(1) जैसे अभिक्रिया :-

$$2xM_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2M_xO_{(s)}$$

इस अभि॰ मे सामान्यतः बांये से दाये जाने पर गैस की मात्रा मे या अणुओ की यादृच्छिकता मे कमी होती है। जिससे एन्ट्रॉपी के मान मे कमी होती है एवं कमी को ऋणात्मक चिन्ह द्वारा प्रदर्शित कर सकते है।

हेल्म हॉल्टज समी॰ से -

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

STUDY WITH PINTU

SW STUDY WITH PINTU

यहाँ ΔS ऋणात्मक होने के कारण इस समी॰ मे $T\Delta S$ का मान धनात्मक हो जाता है। अतः ताप मे वृद्धि के साथ अब इस अभि॰ के ΔG का मान बढ़ता जाता है। अर्थात $M_xO_{(s)}$ के विरचन की अधिकांश अभि॰ के वक्रो का ढाल धनात्मक होगा।

(2) वक्र मे एक ऐसा बिन्दु जिसके नीचे ΔG ऋणात्मक है। इस बिन्दु के ऊपर M_xO स्वयं विघटित हो जाएगा।

STUDY WITH PINTU

अलिंघम आरेख की सीमाए :→

(1) इन आरेख से किसी अभि॰ के सम्भव होने या ना होने की पुष्टि होती है। अर्थात अपचायक के साथ अपचयन की प्रवृत्ति प्रदर्शित करती है।

→ यह अपचयन प्रक्रमो की बलगतिकी के बारे मे कुछ नही बताती।

→ ΔG की व्याख्या के $\Delta G = -2.303\, RT \log K$ पर आधारित है। अर्थात इससे यह मान। गया कि अभिकारक और उत्पाद साम्यावस्था मे होते है।

धातु	अयस्क	संघटन
ऐलुमिनियम	बॉक्साइट	$AlO_x(OH)_3 \cdot 2x$
	केयोलिनाइट	$[Al_2(OH)_4Si_2O_5]$
आयरन	हेमेटाइट	Fe_2O_3
	मेग्नेटाइट	Fe_3O_4
	सिडेराइट	$FeCO_3$
कॉपर	कॉपर पाइराइट	$CuFeS_2$
	मेलाकाइट	$CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$
	क्युप्राइट	Cu_2O
	कॉपर ग्लान्स	Cu_2S
जिंक	जिंक ब्लेंड या स्फेलेराइट	ZnS
	कैलामाइन	$ZnCO_3$
	जिंकाइट	ZnO

STUDY WITH PINTU

* कॉपर के सल्फाइड अयस्को को परावर्तनी भट्टी मे गर्म करते हैं।
* वर्णलेखिकी (क्रोमेटोग्राफी) अधिशोषण पर आधारित विधि है।

STUDY WITH PINTU

ऐसे ही फिजिक्स, केमिस्ट्री, गणित, की वीडियो देकने के लिए 'STUDY WITH PINTU ' चैनल को SUBCRIBE करें