Exercise-1

✍ चिन्हित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।

भाग - I : विषयात्मक प्रश्न (SUBJECTIVE QUESTIONS)

खण्ड (A) : अयस्क और इसके सान्द्रण की विधियाँ

A-1. तीन अयस्को का नाम बताइये जिनका सान्द्रण झाग प्लवन विधि द्वारा होता है।

A-2. अवनमक से आप क्या समझते हैं ?

A-3.✍ कैसिटेराइट अयस्क (SnO_2) से टंगस्टन अयस्क के कणों को किस सान्द्रण विधि द्वारा पृथक किया जाता है।

A-4. किन धातुओं को उनके अयस्क से स्वतः अपचयन द्वारा प्राप्त किया जाता है ?

A-5. कार्नेलाइट अयस्क को निर्जलीय किस प्रकार बनाया जाता है ?

A-6. झाग प्लवन विधि में स्थायीकारक का कार्य क्या होता है ?

खण्ड (B) : धातुकर्म का उष्मागतिकी सिद्धान्त

B-1. C तथा CO में से ZnO के लिए कौनसा अच्छा अपचायक अभिकर्मक है ?

B-2. गर्म करने पर HgO अपने अवयवी तत्वों में क्यो विघटित हो जाता है ?

B-3.✍ CuO कार्बन द्वारा कम तथा H_2 द्वारा ज्यादा अपचयित होता है। ऊष्मागतिकी के पदों में समझाइए ?
दिया गया है : CuO के लिए $\Delta G^o_f = -129.7$ kJ mol^{-1}, CO = -137.2 kJ mole^{-1}, $H_2O = -237.2$ kJ mol^{-1}

खण्ड (C) : कुछ महत्वपूर्ण धातुओं का धातुकर्म

C-1. सिनेबार (HgS) और गैलेना (PbS) का भर्जन कराने पर इनसे संबंधित धातुएँ प्राप्त होती हैं लेकिन जिंक ब्लेंड (ZnS) से संबंधित धातु प्राप्त नहीं होती है। समझाइये।

C-2.✍ समझाइये, क्यों मैग्नीशियम ऑक्साइड को स्टील बनाने वाली भट्टी में अस्तर के रूप में प्रयुक्त किया जाता है ?

C-3.✍ टिन स्टोन से टिन के पृथक्करण में लाइम स्टोन को आधिक्य में नहीं लिया जाता है, क्यों ?

C-4. गैलेना से लैड के पृथक्करण में लाइम स्टोन क्यों मिलाया जाता है ?

C-5. जिंक धातुकर्म में कार्बन का आधिक्य क्यों मिलाया जाता है ?

C-6. समझाइए क्यों हेमेटाइट अयस्क से आयरन के धातुकर्म में प्रगलन के दौरान, लाइम स्टोन को मिलाया जाता है।

C-7.✍ कॉपर के धातुकर्म में सिलिका की भूमिका क्या है ?

खण्ड (D) : धातुकर्म का वैद्युत रसायन सिद्धान्त

D-1.✍ सिल्वर के सान्द्रित अयस्क के निलम्बन में सोडियम सायनाइड के जलीय विलयन द्वारा निक्षालन के दौरान वायु को लगातार क्यों प्रवाहित किया जाता है ?

D-2.✍ क्षार धातुओं और क्षारीय मृदा धातुओं का पृथक्करण उनके गलित लवणों के विद्युत अपघटनीय अपचयन द्वारा ही किया जाता है क्यों ?

D-3. ऐलुमिनियम के धातुकर्म में क्रायोलाइट की भूमिका क्या है ?

खण्ड (E) : अशुद्ध धातु का शुद्धिकरण या परिष्करण

E-1. अशुद्ध धातु के शुद्धिकरण के लिये उपयोग मे लिये जाने वाले भौतिक प्रक्रमों के नाम लिखो।

E-2. कौनसी अशुद्ध धातु का शुद्धिकरण पोलिंग प्रक्रम द्वारा होता है ?

E-3. उस धातु का नाम लिखो जिसका शुद्धिकरण वाष्प अवस्था ऊष्मीय विघटन विधि द्वारा होता है ?

भाग - II : केवल एक सही विकल्प प्रकार (ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE)

खण्ड (A) : अयस्क और इसके सान्द्रण की विधियाँ

A-1. कैलामाइन अयस्क है :
(A) Zn (B) Mg (C) Ca (D) Pb

A-2. निम्न मे से कौनसा ऐलुमिनियम का अयस्क नही है।
(A) बॉक्साइट (B) कोरन्डम (C) लेन्गाबेनाइट (D) कैयोलिनाइट

A-3. निम्न में से कौनसा अयस्क नहीं है।
(A) मैलाकाइट (B) कैलामाइन (C) लवण केक (D) सेरूसाईट

A-4. निम्न में से कौनसा धातुओं का समुच्चय अधिकतर सल्फाइड अयस्क के रूप में पाया जाता है।
(A) Zn, Cu, Mg (B) Zn, Cu, Pb (C) Fe, Al, Ti (D) Cu, Ag, Au

A-5. कार्नेलाइट का सूत्र है :
(A) $LiAl(Si_2O_5)_2$ (B) $KCl.MgCl_2.6H_2O$
(C) $K_2O.Al_2O_3.6SiO_2$ (D) $KCl.MgCl_2.2H_2O$

A-6. चुम्बकीय पृथक्करण विधि में सान्द्रण के लिए प्रयुक्त होता है :
(A) चालकोपाइराइट (B) बॉक्साइट (C) हेमेटाइट (D) कैलामाइन

A-7. कौनसे खनिज का नाम सही नहीं है ?
(A) बॉक्सॉइट : $Al_2O_3.2H_2O$ (B) कोरन्डम : Al_2O_3
(C) क्रायोलाइट : $3NaF .AlF_3$ (D) फेल्स्पार : $Be_3Al_2Si_6O_{18}$

A-8. काला टिन है?
(A) Sn की मिश्रधातु (B) Sn का अपररूप
(C) SnO_2का 60-70% (D) SnO_2 का 100%

A-9. झाग प्लावन विधि में NaCN को कभी–कभी अवनमनकारी के रूप में डाला जाता है जब ZnS तथा PbS लवण पाए जाते है क्योंकि–
(A) $Pb(CN)_2$ अवक्षेपित हो जाता है जब कि ZnS पर कोई प्रभाव नहीं होता है।
(B) ZnS विलेय संकुल $Na_2[Zn(CN)_4]$ बनाता है जबकि PbS झाग बनाता है।
(C) PbS विलेय संकुल $Na_2[Pb(CN)_4]$ बनाता है जबकि ZnS झाग बनाता है।
(D) झाग प्लावन विधी में NaCN को नहीं मिलाया जाता है।

A-10. निम्न में से कौनसी अभिक्रिया निस्तापन की अभिक्रिया को प्रदर्शित करती है ?
(A) $HgS + O_2 \rightarrow Hg + SO_2$
(B) $AgNO_3 + NaCl \rightarrow AgCl + NaNO_3$
(C) $CuCO_3.Cu(OH)_2 \rightarrow CuO + CO_2 + H_2O$
(D) $Al_2O_3 + NaOH \rightarrow NaAlO_2 + H_2O$

खण्ड (B) : धातुकर्म का ऊष्मागतिकी सिद्धान्त

B-1. एक अपचयन क्रिया के लिए तापमान का चयन कीजिए जिस पर यह क्रिया निर्भर करती है।
(A) ΔG ऋणात्मक (B) ΔG धनात्मक (C) ΔH ऋणात्मक (D) ΔH धनात्मक

B-2. एल्गिंम आरेख दर्शाता है :
(A) ताप के साथ ΔG का परिवर्तन (B) ताप के साथ ΔH का परिवर्तन
(C) दाब के साथ ΔG का परिवर्तन (D) ताप के साथ $(\Delta G - T\Delta S)$ का परिवर्तन

B-3. निम्न में से तापीय अभिक्रिया को किससे प्रदर्शित किया जाता है ?
(A) $3Mn_3O_4 + 8Al \rightarrow 9Mn + 4Al_2O_3$ (B) $MgCO_3 + SiO_2 \rightarrow MgSiO_3 + CO_2$
(C) $Cu_2S + 2Cu_2O \rightarrow 6Cu + SO_2$ (D) $Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$

खण्ड (C) : कुछ महत्वपूर्ण धातुओं का धातुकर्म

C-1. Cu_2S का Cu में स्वतः अपचयन, के लिये प्रयुक्त होता है।
(A) बेसेमर परिवर्तक (B) वात्या भट्टी (C) (A) तथा (B) दोनों ही (D) उपरोक्त में से कोई नहीं

C-2. फफोलेदार तांबा है।
(A) अशुद्ध कॉपर (B) बेसेमरीकरण के दौरान स्वतः अपचयन विधि में प्राप्त होता है।
(C) (A) तथा (B) दोनों ही सही है। (D) उपरोक्त में से कोई नहीं।

C-3. लेड़ का प्रमुख स्रोत PbS है इसे निम्न प्रकार से Pb में परिवर्तित किया जा सकता है।

(X) : $PbS \xrightarrow[\Delta]{air} PbO + SO_2 \xrightarrow{C} Pb + CO_2$

(Y) : $PbS \xrightarrow[\Delta]{air} PbO + PbS \longrightarrow Pb + SO_2$

(Z) : $PbS \xrightarrow[\Delta]{air} PbO + SO_2 \xrightarrow{CO} Pb + CO_2$

स्वतः अपचयन विधि है।
(A) X (B) Y (C) Z (D) none

C-4. धातु M को पहचानिये जिसका निष्कर्षण निम्न अभिक्रियाओं पर आधारित है :
$MS + 2O_2 \rightarrow MSO_4$
$2MS + 3O_2 \rightarrow 2MO + 2SO_2$
$MS + 2MO \rightarrow 3M + SO_2$
$MS + MSO_4 \rightarrow 2M + 2SO_2$
(A) मैग्नीशियम (B) ऐलुमिनियम (C) लेड (D) टिन

C-5. निम्न में से कौनसी अभिक्रिया स्वतः अपचयन प्रक्रम को प्रदर्शित करती है :
(A) $\begin{cases} HgS + O_2 \rightarrow HgO + SO_2 \\ HgO + HgS \rightarrow Hg + SO_2 \end{cases}$ (B) $\begin{cases} Cu_2S + O_2 \rightarrow Cu_2O + SO_2 \\ Cu_2S + Cu_2O \rightarrow Cu + SO_2 \end{cases}$
(C) $\begin{cases} PbS + O_2 \rightarrow PbO + SO_2 \\ PbO + PbS \rightarrow Pb + SO_2 \end{cases}$ (D) उपरोक्त सभी

खण्ड (D) : धातुकर्म का वैद्युत रसायन सिद्धान्त

D-1. निम्न में से किस प्रक्रम द्वारा कार्नेलाइट अयस्क से मैग्नीशियम का निष्कर्षण होता है :
(A) स्वतः अपचयन प्रक्रम
(B) कार्बन–अपचयन प्रक्रम
(C) वैद्युत–अपघटनी प्रक्रम
(D) जलीय NaCN के साथ अयस्क को उपचारित करके तथा फिर मिश्रण को अपचयित कर।

D-2. $MgCl_2$ के विद्युत अपघटन में गलित $MgCl_2$ में NaCl तथा $CaCl_2$ को मिलाया जाता है क्योंकि :
(A) गलनांक घटता है तथा चालकता बढ़ती है। (B) गलनांक बढ़ता है तथा चालकता घटती है।
(C) गलनांक तथा चालकता दोनों ही घटती है। (D) गलनांक तथा चालकता दोनों ही बढ़ती है।

D-3. निम्न में से कौनसा धातु कार्बन अपचयन प्रक्रम द्वारा निष्कर्षित नहीं किया जा सकता है ?
(A) Zn (B) Fe (C) Al (D) Sn

D-4. हॉल–हेराल्ट विधि के द्वारा Al_2O_3 के विद्युत अपघटन में :
(A) क्रायोलाईट $Na_3[AlF_6]$, Al_2O_3 के गलनांक को कम करता है तथा इसकी विद्युत चालकता को बढ़ाता है।
(B) Al कैथोड़ पर प्राप्त होता है तथा सम्भवतया CO_2 ऐनोड पर प्राप्त होती है।
(C) (A) तथा (B) दोनों ही सही है।
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं।

D-5. ऐलुमिनियम के वैद्युतअपघटनीय उत्पादन के दौरान , कार्बन एनोड को समय समय पर बदला जाता है , क्योंकि
(A) कार्बन–एनोड का क्षरण होता है।
(B) कार्बन, वायुमण्डलीय ऑक्सीजन को ऐलुमिनियम के सम्पर्क में आने से रोकता है
(C) कार्बन, एनोड पर मुक्त ऑक्सीजन एनोड के साथ क्रिया कर CO तथा CO_2 बनाती है।
(D) कार्बन, Al_2O_3 को Al मे बदलता है।

खण्ड (E) : अशुद्ध धातु का शद्धिकरण या परिष्करण

E-1. पोलिंग विधि में :
(A) SnO_2, Sn में अपचयित होता है।
(B) आयरन की अशुद्धि ऑक्सीकृत होकर स्कम (कीचड़) के रूप में पृथक् होती है।
(C) हरे लठ्ठों को प्रयुक्त किया जाता है।
(D) उपरोक्त सभी सही है।

E-2. ऐलुमिनियम धातु का शुद्धिकरण किसके द्वारा होता है।
(A) हुपर्स प्रक्रम (B) हॉल हैराल्ट विधि (C) सर्पेक विधि (D) बेयर प्रक्रम

E-3. उच्च शुद्धता वाली ताँबा धातु किसके द्वारा प्राप्त होती है।
(A) कार्बन अपचयन (B) हाइड्रोजन अपचयन
(C) वैद्युत–अपघट्य अपचयन (D) तापीय अपचयन

E-4. लेड के वैद्युत–अपघटनी परिशोधन मे Sb, Cu, Ag तथा Au पाये जाते हैं।
(A) ऐनोड पर (B) वैद्युत–अपघटनी विलयन में
(C) एनोड मड पर (D) कैथोड मड पर

E-5. सिल्वर के वैद्युत–अपघटनी परिशोधन में एनोड मड रखता है।
(A) Zn, Cu, Ag, Au (B) Zn, Ag, Au (C) Cu, Ag, Au (D) Au only

E-6. लेड से सिल्वर को किसके द्वारा पृथक करते है।
(A) प्रभाजी क्रिस्टलीकरण (B) द्रावगलन (द्रवीकरण)
(C) खर्परण (D) जिंक मिलाने पर (पार्क विधि से)

E-7. धातु के मण्डल परिष्करण की विधि किस सिद्वान्त पर आधारित है।
(A) अशुद्धियों की तुलना मे शुद्ध धातु की गतिशीलता ज्यादा होती है।
(B) शुद्ध धातु की तुलना में अशुद्धियों का गलनांक उच्च होता है।
(C) अशुद्धियों की तुलना में ठोस धातु के उत्कृष्ट गुण ज्यादा होते है।
(D) ठोस अवस्था की तुलना में गलित अवस्था में अशुद्धियों की विलेयता ज्यादा होती है।

E-8. कौनसा सही विधि को प्रदर्शित नहीं करता है ?
(A) $TiCl_2 + 2Mg \longrightarrow Ti + 2MgCl_2$: क्रोल
(B) $Ni(CO)_4 \longrightarrow Ni + 4CO$: मॉन्ड
(C) $Ag_2CO_3 \longrightarrow 2Ag + CO_2 + \frac{1}{2}O_2$: वार्न आरकैल
(D) $ZrI_4 \longrightarrow Zr + 2I_2$: वार्न आरकैल

भाग - III : कॉलम को सुमेलित कीजिए (MATCH THE COLUMN)

1. **स्तम्भ-I** में दिये गये अभिक्रिया का **स्तम्भ-II** में दि गई प्रक्रिया से मिलान कीजिए।

	स्तम्भ–I		**स्तम्भ–II**
	(अभिक्रिया)		**(प्रक्रिया)**
(A)	$4\,Au + 8\,NaCN + 2\,H_2O + O_2$ (वायु) $\longrightarrow 4\,Na[Au(CN)_2] + 4\,NaOH$	(p)	निक्षालन
(B)	$CuFeS_2 + 2\,H_2SO_4 \longrightarrow CuSO_4 + FeSO_4 + 2\,H_2S$	(q)	प्रगलन
(C)	$CaO + SiO_2 \xrightarrow{\Delta} CaSiO_3$	(r)	हाइड्रोधातुकर्म
(D)	$MgCl_2.6\,H_2O \xrightarrow[\text{शुष्क HCl(g)}]{\Delta} MgCl_2 + 6\,H_2O$	(s)	निस्तापन

2.✍ **स्तम्भ-I** व **स्तम्भ-II** प्रत्येक में चार प्रविष्टियॉ है। **स्तम्भ-I** की प्रविष्टियों को **स्तम्भ-II** की कुछ प्रविष्टियो के साथ सुमेलित किया जाता है। **स्तम्भ-I** की एक अथवा एक से अधिक प्रविष्टियॉ **स्तम्भ-II** की समान प्रष्टियो के साथ सुमेलित की जाती है।

	स्तम्भ–I		**स्तम्भ–II**
	(अभिक्रिया)		**(प्रक्रिया)**
(A)	$FeO + SiO_2 \longrightarrow FeSiO_3$	(p)	निस्तापन
(B)	$3Mn_3O_4 + 8Al \longrightarrow 4Al_2O_3 + 9Mn$	(q)	विस्थापन प्रक्रिया
(C)	$Cu_2S + 2Cu_2O \xrightarrow{\Delta} 6\,Cu + SO_2$	(r)	प्रगलन
(D)	$2Al(OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3 + 3H_2O$	(s)	तापीय विधि
(E)	$2Na[Ag(CN)_2] + Zn \longrightarrow Na_2[Zn(CN)_4] + 2Ag$	(t)	बेसेमरीकरण

3. स्तम्भ-**I** में दिये गये शुद्धिकरण प्रक्रम का स्तम्भ-**II** में दि गई धातु से मिलान कीजिए।

	स्तम्भ-I		**स्तम्भ-II**
(A)	पोलिंग	(p)	टाइटेनियम
(B)	खर्परण	(q)	कॉपर
(C)	द्रवीकरण	(r)	सिल्वर
(D)	वान आरकेल विधि	(s)	टिन

4.✍ **स्तम्भ–I** में दिये गये अयस्कों का **स्तम्भ–II** में दिये गये प्रक्रमों से सुमेलित कीजिए।

	स्तम्भ–I		**स्तम्भ–II**
(A)	हेमेटाईट	(p)	भर्जन, प्रगलन तथा बेसेमरीकरण के दौरान धातुमल का निर्माण।
(B)	कॉपर पाइराइटस	(q)	विभिन्न तापमान पर कार्बन मोनोऑक्साइड (मुख्यतः) तथा कार्बन के द्वारा अपचयन
(C)	कार्नेलाइट	(r)	वैद्युत अपघटनीय अपचयन
(D)	बाक्सॉइट	(s)	निस्तापन

Exercise-2

✍ **चिन्हित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।**

भाग - I : केवल एक सही विकल्प प्रकार (ONLY ONE OPTION CORRECT TYPE)

1. **स्तम्भ-I** का **स्तम्भ-II** के साथ सुमेलित कीजिये तथा दिये गये कोड के अनुसार सही उत्तर दीजिये।

	स्तम्भ-I		**स्तम्भ-II**
	(धातु)		**(अयस्क)**
(A)	टिन	(p)	कैलामाइन
(B)	जिंक	(q)	कैसीटेराइट
(C)	आयरन	(r)	सेरूसाइट
(D)	लेड	(s)	सिडेराइट

(कोड) :

	(A)	(B)	(C)	(D)		(A)	(B)	(C)	(D)
(A)	p	q	r	s	(B)	q	p	s	r
(C)	s	r	q	p	(D)	q	p	r	s

2. कौनसा सही कथन नहीं है।
(A) कैसीटेराइट, क्रोमाईट तथा हैमेटाईट का सान्द्रण हाइड्रोलिक वांशिग (टेबलींग) द्वारा किया जा सकता है।
(B) बाक्सॉइट अयस्क से शुद्ध Al_2O_3 बेयर प्रक्रम में निक्षालन के द्वारा प्राप्त होता है।
(C) निस्तापन विधि द्वारा सल्फाइड अयस्क का सान्द्रण किया जाता है।
(D) भर्जन में सल्फाइड को ऑक्साइड या सल्फेट में परिवर्तित किया जा सकता है तथा सल्फाइड के भाग अपचायक अभिकर्मक की तरह व्यवहार प्रदर्शित कर सकते हैं।

3. बॉक्साइट निक्षालित किया जाता है।
(A) KCl (B) NaCN (C) NaOH (D) Na_2SO_4

4. सल्फाइड अयस्क के सान्द्रण का झाग प्लवन प्रक्रम निम्न में से किसके प्रायोगिक अनुप्रयोग का एक उदाहरण है ?
(A) अधिशोषण (adsorption) (B) अवशोषण (absorption)
(C) अवसादन (sedimentation) (D) स्कन्दन (coagulation)

5. अयस्कों के सान्द्रण की इनमें से कौनसी विधि नही है।
(A) वैद्युत चुम्बकीय पृथक्करण (B) प्रगलन
(C) गुरूत्वीय पृथक्करण (D) झाग प्लावन विधि

6. निम्न में से कौनसी धातु प्रकृति में मुख्य रूप से ऑक्साइड अयस्क के रूप में पायी जाती है।
(A) गोल्ड (B) लेड (C) ऐलुमिनियम (D) मैग्नीशियम

7. झाग प्लवन विधि द्वारा सान्द्रण में अयस्क कण के प्लवन का कारण है :
(A) वे हल्के होते हैं (B) वे अविलेय है
(C) वे आवेशित होते हैं (D) वे जल विरोधी (hydrophobic) होते हैं।

8. कोड का प्रयोग करते हुए भर्जन प्रक्रम से सम्बन्धित सही विकल्प का चयन कीजिए ?
(I) यह परावर्तनी भट्टी में वायु की उपस्थिति में अयस्क को गर्म कर ऑक्साइड प्राप्त करने का प्रक्रम है।
(II) यह एक ऊष्माक्षेपी प्रक्रम है।
(III) यह सल्फाइड अयस्क के सान्द्रण के लिए प्रयुक्त होता है।
(IV) सान्द्रित अयस्क में उपस्थित वाष्पशील अशुद्वियाँ ऑक्सीकृत होकर सरलता से निकल जाती हैं।
(A) I, II तथा III (B) I, II तथा IV (C) I, III तथा IV (D) I, II, III तथा IV

9. धातु ऑक्साइड के ठोस/द्रव धातु तथा ऑक्सीजन में विखण्डन के लिए सही कथन को चुनिये ?
(A) एन्ट्रॉपी बढ़ती है।
(B) यह एक ऊष्माशोषी परिवर्तन है।
(C) $\Delta G°$ को ऋणात्मक करने के लिए, तापमान पर्याप्त उच्च होना चाहिए जिससे $T\Delta S° > \Delta H°$.
(D) उपरोक्त सभी कथन सही है।

10. सल्फाइड अयस्क जैसे ZnS को कार्बन द्वारा अपचयन से पहले भर्जन प्रक्रम द्वारा इसे आक्साइड में परिवर्तित किया जाता है, क्योंकि
(A) सल्फाइड अयस्क धातु को अपचयित नहीं कर सकते हैं।
(B) सल्फाइड अयस्क के अपचयन के लिए कोई उपयुक्त अपचायक नहीं पाया जाता है।
(C) अधिकतर सल्फाइडों के निर्माण की गिब्स मुक्त ऊर्जा CS_2 की तुलना में कम होती है।
(D) धातु ऑक्साइड, धातु सल्फाइड की तुलना में कम स्थायी होते हैं।

11. कॉपर या आयरन धातु के निष्कर्षण के दौरान प्राप्त धातुमल के लिए निम्न में से कौनसा कथन सत्य है ?
(A) धातुमल हल्का होता है और धातु की तुलना में गलनांक कम होता है।
(B) धातुमल भारी होता है और धातु की तुलना में गलनांक कम होता है।
(C) धातुमल हल्का होता है और धातु की तुलना में गलनांक अधिक होता है।
(D) धातुमल भारी होता है और धातु की तुलना में गलनांक अधिक होता है।

12. गलित अशुद्धियों युक्त धातुमल सामान्यतः निम्न अवस्था में होता है :
(A) धातु कार्बोनेट (B) धातु सिलिकेट (C) धातु ऑक्साइड (D) धातु नाइट्रेट

13. आयरन के धातुकर्म में वात्या भट्टी के तल में प्राप्त ऊपरी परत में मुख्यतः पाया जाता है :
(A) $CaSiO_3$ (B) स्पंजी आयरन (C) Fe_2O_3 (D) $FeSiO_3$

14. प्रगलन के दौरान अपचयन कक्ष में निम्न ताप पर निम्न में से कौनसी अभिक्रिया होती है (आयरन के धातुकर्म में वात्या भट्टी के उपरी क्षेत्र में) ?
(A) $CaO + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3$ (धातुमल) (B) $Fe_2O_3 + 3C \longrightarrow 2Fe + CO$
(C) $3Fe_2O_3 + CO \longrightarrow 2Fe_3O_4 + CO_2$ (D) $CO_2 + C \longrightarrow 2CO$

15. गलित निर्जलीय मैग्नीशियम क्लोराइड ($NaCl$ तथा $CaCl_2$) के वैद्युत–अपघटनी अपचयन के द्वारा मैग्नीशियम के निष्कर्षण में प्रयुक्त होता है –
(A) निकिल का कैथोड तथा ग्रेफाइट का एनोड
(B) आयरन का पात्र एनोड तथा निकिल कैथोड
(C) आयरन का पात्र कैथोड तथा ग्रेफाइट छड़ का एनोड
(D) निकिल का पात्र कैथोड तथा आयरन एनोड

16. उपयुक्त रासायनिक अभिकर्मक में अयस्क को घोलना तत्पश्चात् अधिक विद्युतधनात्मक धातु द्वारा धातु के अवक्षेपण से धातु का पृथक्करण प्रक्रम कहलाता है।
(A) जलीय धातुकर्म (B) वैद्युतीय धातुकर्म (C) मण्डल(जोन) परिशोधन (D) वैद्युत परिशोधन

17. नीचे प्रदर्शित समीकरण द्वारा शुद्धिकरण की कौनसी विधि प्रदर्शित की जाती है।

$$\underset{\text{(अशुद्ध)}}{Ti + 2I_2} \xrightarrow{500\ K} TiI_4 \xrightarrow{1675\ K} \underset{\text{(शुद्ध)}}{Ti + 2I_2}$$

(A) खर्परण (B) पोलिंग (C) वान आरकेल (D) मण्डल परिष्करण

18. सिल्वर निष्कर्षण/शुद्धिकरण प्रक्रम के सन्दर्भ में सही कथन का चयन कीजिए।
(A) जब लैड सिल्वर मिश्रधातु में सिल्वर की अधिक मात्रा होती है तब खर्परण प्रक्रम द्वारा लैड अशुद्धि को दूर किया जाता है।
(B) पार्क प्रक्रम द्वारा अर्जेन्टिफेरस लैड से लैड को हटाया जाता है।
(C) जिंक लैड के साथ मिश्रधातु बनाता है जिसमें से लैड को आसवन द्वारा पृथक करते हैं।
(D) जिंक सिल्वर के साथ मिश्रधातु बनाता है जिसमें से जिंक को आसवन द्वारा पृथक करते हैं।

19. वाष्पशील $Ni(CO)_4$ का निर्माण तथा बाद में यह मोंड प्रक्रम द्वारा Ni व CO में विघटित हो जाता है।

$Ni + 4CO \xrightarrow{T_1} Ni(CO)_4 \xrightarrow{T_2} Ni + 4CO$, T_1 तथा T_2 हैं :
(A) 100ºC, 50ºC (B) 50ºC, 100ºC (C) 50ºC, 200ºC (D) 200ºC, 50ºC

20. अशुद्ध धातु के शुद्धिकरण के लिए प्रभाजी क्रिस्टलीकरण का सिद्धान्त निम्न में से किस विधि में होता है ?
(A) पॉर्क विधि (B) मॉन्ड विधि (C) वान आरकेल विधि (D) मण्डल परिष्करण

21. वान आरकेल विधि में यदि 1800 K पर अशुद्व ज़र्कोनियम धातु पर I_2 मिलाने पर उत्पाद होगा :
(A) धातु का आयोडायड (B) शुद्ध धातु
(C) अशुद्धियां आयोडीन से क्रिया करेगीं (D) इनमें से कोई नही

भाग - II : एकल एवं द्वि–पूर्णांक मान प्रकार (SINGLE AND DOUBLE VALUE INTEGER TYPE)

1. निम्न में से कितने अयस्क ऑक्साइड हैं –
(i) कार्नेलाइट (ii) क्युप्राइट (iii) केसिटिराइट (iv) क्रोमाइट (v) सिनाबार
(vi) केलेमाइन (vii) सैरूसाइट (viii) चाल्कोपाइराइट (ix) चाल्कोसाइट

2. आयरन के अयस्क में, आयरन दो ऑक्सीकरण अवस्था Fe^{n+} तथा $Fe^{(n+1)+}$ में उपस्थित है।
$Fe^{(n+1)+}$ की संख्या Fe^{n+} की संख्या से दुगुनी है
यदि अयस्क का मूलानुपाती सूत्र Fe_xO हो तो [x × 100] के मान की गणना कीजिए।

3. निम्न मे से कितने अयस्कों से धातु के निष्कर्षण में अयस्क निस्तापन प्रक्रम में सम्मिलित होते है।
(i) डोलोमाइट (ii) मेलेकाइट (iii) केलसाइट (iv) कॉपरपायराइट (v) सिलवाइन
(vi) क्रायोलाइट (vii) सिडेराइट (viii) आयरन पायराइट (ix) अर्जेन्टाइट

4. निम्न धातुकर्म में से कितने में निक्षालन प्रक्रम सम्मिलित है ?
(i) $Al_2O_3 \longrightarrow Al$; (ii) $Ag_2S \longrightarrow Ag$; (iii) $Au \longrightarrow Au$; (iv) $CuFeS_2 \longrightarrow Cu$; (v) $PbS \longrightarrow Pb$
(vi) $MgCl_2 \longrightarrow Mg$; (vii) $FeCO_3 \longrightarrow Fe$; (viii) निम्न स्तर का कॉपर अयस्क $\longrightarrow$ Cu ; (ix) $HgS \longrightarrow Hg$

5. निम्न धातुओं Hg, Zn, Cu, Al, Mg, Pb, Fe, Sn में से इनके सम्बन्धित अयस्कों में से स्व अपचयन द्वारा कौनसी धातुओं का निष्कर्षण होता हैं।

6. निम्न में से कितनी धातुओं को वैद्युत धातुकर्म द्वारा गलित अवस्था में प्राप्त कर सकते हैं ?
Li, Ba, Na, Al, Fe, Cu, Pb, Sn, Ag, Au, Zn, Ca, Mg

7. वात्या भट्टी का प्रयोग करते हुये, हेमेटाइट अयस्क से आयरन (कच्चे लोहे के रूप में) के निष्कर्षण में कितने अपचायक अभिकर्मक सम्मिलित है।

8. गलित अवस्था में वैद्युत अपघट्नीय अपचयन के लिए कितने मिलान सही है।

	अयस्क	अभिकर्मक/प्रक्रम	टिप्पणी
(a)	Al_2O_3	AlF_3 तथा CaF_2 मिलाया जाता हैं।	गलनांक बिन्दु में कमी
(b)	$MgCl_2$	KCl, $CaCl_2$	विशिष्ट चालकता में वृद्धि
(c)	NaCl	$AlCl_3$	गलनांक बिन्दु में कमी
(d)	AlF_3	हैरॉल्ट प्रक्रम	एनोड से Al
(e)	$MgBr_2$	डॉऊ प्रक्रम	एनोड से Br_2
(f)	Al_2O_3	सान्द्र NaOH	निक्षालन प्रक्रम
(g)	कार्नेलाइट	डॉऊ प्रक्रम	कार्नेलाइट क्रिस्टल को प्रत्यक्ष रूप से लागू किया जाता है।

9. निम्न अपचयन प्रक्रमो में से सही प्रक्रम कौनसा/कौनसे है।
(1) $B_2O_3 + Al \xrightarrow{\Delta} B$. (2) $Cr_2O_3 + 2Al \xrightarrow{\Delta} Cr$.
(3) $TiCl_4 + Mg \xrightarrow{\Delta} Ti$. (4) $PbS + PbO \xrightarrow{\Delta} Pb$.
(5) $3Fe_2O_3 + CO \longrightarrow 2Fe_3O_4 + CO_2$ (6) $Fe_3O_4 + CO \longrightarrow 3FeO + CO_2$
(7) $2Cu_2O + Cu_2S \longrightarrow 6Cu + SO_2$ (8) $SnO_2 + C \longrightarrow SnO + CO$

10. हॉल हैराल्ट प्रक्रम में Al_2O_3 के वैद्युत अपघटन के लिये आवश्यक न्यूनतम विभव (वोल्टेज) का मान होगा।
दिया गया है : $\Delta G^o_f (Al_2O_3) = -1520$ kJ mol^{-1} ; $\Delta G^o_f (CO_2) = -394$ kJ mol^{-1}
यदि हॉल–हैरॉल्ट प्रक्रम में कुल अभिक्रिया, $3C + 2Al_2O_3 \longrightarrow 4Al + 3CO_2$ की।
(अपने उत्तर को विभवान्तर × 10 के पदों में व्यक्त कीजिए।)

11. 0.5 M सोडियम अर्जेन्टोसायनाइड के 500 ml विलयन से Ag को पुनः प्राप्त करने के लिए आवश्यक Zn (परमाणु द्रव्यमान= 65) का द्रव्यमान ज्ञात कीजिए। (अपना उत्तर 8 से गुणा करके दीजिए)

12. 2.02 वोल्ट प्रयुक्त करके डाऊ प्रक्रम द्वारा Mg को प्राप्त करने के लिए आवश्यक $\frac{\Delta G^o}{10}$ का मान kJ/mole में क्या है :

13. वार्न अरकैल प्रक्रम में निर्मित यौगिक में Zr की ऑक्सीकरण अवस्था 'ℓ'
मोण्ड प्रक्रम में सम्मिलित गैस का बंधक्रम = 'm'
आयरन के बेसेमरीकरण के दौरान प्राप्त थॉमस धातुमल की एक सूत्र इकाई में उपस्थित आयनों की कुल संख्या = 'n'
अपना उत्तर ($\ell \times m \times n$) के रूप में दें।

14. निम्न में से कितने परिष्करण प्रक्रम रासायनिक प्रक्रम है/हैं
(i) द्रवीकरण प्रक्रम (ii) प्रभाजी आसवन प्रक्रम (iii) मण्डल परिष्करण विधि
(iv) क्रोमेटोग्राफी विधि (v) खर्परण (vi) पोलिंग प्रक्रम
(vii) हूप प्रक्रम (viii) क्रोल प्रक्रम (ix) मोण्ड प्रक्रम

भाग-III : एक या एक से अधिक सही विकल्प प्रकार(ONE OR MORE THAN ONE OPTION CORRECT TYPE)

1. इनमें से किसको उसी के गलित लवण के वैद्युत अपघट्न से बनाया जाता है।
(A) कॉपर (B) सोडियम (C) एलुमिनियम (D) प्लेटिनम

2. धातु तथा ऑक्सीजन के एक मोल से धातु ऑक्साइड के निर्माण के लिए एलिंगम आरेख के आधार पर निम्नलिखित में से कौनसे सही है/हैं।
(A) सभी धातु ऑक्साइडों के लिए एन्ट्रॉपी में परिवर्तन लगभग समान होता है।
(B) क्वथनांक के नीचे प्रत्येक धातु के लिए, '$T\Delta S$' लगभग समान होता है।
(C) $\Delta G = 0$ लाइन के ऊपर ऑक्साइड धातु तथा ऑक्सीजन में विघटित हो जाते है।
(D) यदि अनियमितता बढ़ती है तो ढाल (slope) बढ़ता है।

3. आयरन के प्रगलन में वात्या भट्टी में कौनसे प्रक्रम होते है/हैं ?
(A) दहन (B) अपचयन (C) धातुमल का निर्माण (D) ऊर्ध्वपातन

4. स्टील जिसे रेल की पटरी बनाने में प्रयुक्त किया जाता है उसमें उच्च मात्रा में मैग्नीज मिलाया जाता है क्योंकि यह :
(A) स्टील को कठोरता प्रदान करता है। (B) आयरन के ऑक्साइड बनाने में मदद करता है।
(C) ऑक्सीजन और सल्फर को पृथक कर सकता है। (D) उच्च ऑक्सीकरण अवस्था +7 प्रदर्शित कर सकता है।

5. सायनाइड प्रक्रम में निम्नलिखित संकुल बनते हैं :
(A) $[Au(CN)_2]^-$ (B) $[Ag(CN)_2]^-$ (C) $[Cu(CN)_4]^{2-}$ (D) $[Zn(CN)_4]^{2-}$

6. कॉपर को शुद्ध करने पोलिंग प्रक्रम में O_2 तत्वों के निम्नलिखित समूहों को ऑक्सीकृत करता है :
(A) S, Sb, As (B) Sb, As, Fe (C) S, Sb, As (D) As, Ag, Au

7. चाल्कोपाइराइट से कॉपर के निष्कर्षण के दौरान निम्न में से कौनसा या कौनसे प्रक्रम पाये जाते है ?
(A) झाग प्लवन विधि (B) भर्जन (C) बेसेमरीकरण (D) निस्तापन

8. हेमेटाइट अयस्क से आयरन के निष्कर्षण में धातुमल बनाने वाले क्षेत्र में कैल्शियम सिलिकेट (धातुमल) बनता है :
(A) यह गलित आयरन में विलेय नहीं होता है।
(B) यह हल्का होने के कारण गलित आयरन की सतह पर तैरता है।
(C) इसका प्रयोग सीमेन्ट उद्योग में तथा एक निर्माणकारी पदार्थ के रूप में किया जाता है।
(D) यह गलित आयरन के पुनः ऑक्सीकरण को रोकता है।

9. निम्न में से कौनसा/कौनसे कथन गलत है ?
(A) सर्पेक विधि में बॉक्साइट को 1800ºC तापमान पर कोक के साथ N_2 की धारा में गर्म करने पर सिलिका पृथक हो जाती है।
(B) गैलेना से लेड के निष्कर्षण में भर्जन व स्वतः अपचयन प्रक्रम उसी भट्टी में ताप तथा वायु के प्रवाह की विभिन्न परिस्थितियों में होते हैं।
(C) ब्लैक टिन के कार्बन–अपचयन से टिन प्राप्त होता है।
(D) उपरोक्त में से कोई नहीं

10. गोल्ड का पृथक्करण निम्नांकित के साथ कर सकते हैं।
(A) सल्फ्युरिक अम्ल (B) सोडियम हाइड्रॉक्साइड (C) बोरेक्स (D) क्लोरीन (Cl_2)

11. द्रवीकरण प्रक्रम को शुद्विकरण के लिए प्रयोग किया जा सकता है
(A) कॉपर (B) टिन (C) आयरन (D) जिंक

12. निम्न अपचयन प्रक्रमो में से सही प्रक्रम कौनसा/कौनसे है।
(A) $Fe_2O_3 + CO \longrightarrow Fe + CO_2$ (B) $ZnO + C \longrightarrow Zn + CO$
(C) $Cu_2O + Cu_2S \longrightarrow Cu + SO_2$ (D) $PbO + C \longrightarrow Pb + CO$

13. कॉपर पाइराइट का भर्जन होता है
(A) नमी को हटाने में
(B) मुक्त सल्फर तथा एन्टीमनी को आक्सीकृत करने में
(C) पाइराइट को पूर्णतः Cu_2O तथा FeO में बदलने में
(D) वाष्पशील कार्बनिक अशुद्वता को हटाने में

14. भर्जन तथा निस्तापन के मध्य अन्तर के संदर्भ में सही कथन/कथनों का चयन कीजिए।
(A) उच्च ताप पर भर्जन में कुछ धातु जैसे Cu, Pb, Hg आदि के सल्फाइड अयस्क सीधे ही धातु में अपचयित हो जाते हैं किन्तु निस्तापन में नहीं होते है।
(B) निस्तापन में आंशिक गलन होता है किन्तु भर्जन में ऐसा नहीं होता है।
(C) निस्तापन वायु की सीमित उपलब्धि या वायु की अनुपस्थिति में होता है किन्तु भर्जन प्रक्रम वायु के आधिक्य में सम्पन्न होता है।
(D) भर्जन में दहन अभिक्रिया होती है किन्तु निस्तापन में नहीं होती है।

भाग - IV : अनुच्छेद (COMPREHENSION)

निम्न अनुच्छेद को ध्यानपूर्वक पढ़िये तथा प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

अनुच्छेद # 1

एक धातु (M) के बहुत अयस्को में से (सल्फाइड, कार्बोनेट्स, ऑक्साइड, जलयोजन या हाइड्रॉक्साइड) दो अयस्क [X] तथा [Y] निम्नलिखित सक्रियता प्रदर्शित करते हैं।
(i) [X] के निस्तापन पर यह एक काला ठोस (S), जल तथा एक रंगहीन गैस देता है जब रंगहीन गैस चूने के पानी में से गुजारते हैं तो यह दुध जैसे रंग का उत्पादन करती है। लेकिन रंगहीन गैस अम्लीकृत $KMNO_4$ का रंग नहीं उड़ाती है।
(ii) तनु HCl में विलेय [X] KI के साथ क्रिया करने पर एक सफेद अवक्षेप (P) तथा आयोडीन गैस देता है।
(iii) [Y] का उच्च ताप पर भर्जन करने पर यह धातु (M) तथा गैस (G_1) देता है। जो स्टार्च आयोडेट विलयन को नीला कर देती है।
(iv) [Y] की तनु HCl के साथ अभिक्रिया कराने पर एक सफेद अवक्षेप (MS) तथा दूसरी अन्य गैस (G_2) प्राप्त होती है जो लेड एसीटेट के विलयन को काले विलयन में परिवर्तित करती है और नमी की उपस्थिति में गैस (G_1) के साथ भी अभिक्रिया करके कोलाइडी सल्फर का अवक्षेप देती है।
M, S, [X] तथा [Y] हरित नीली ज्वाला देते हैं।

1. धातु अयस्क [X] तथा [Y] क्रमशः है।
(A) कार्बोनेट तथा सल्फाइड अयस्क (B) सल्फाइड तथा कार्बोनेट अयस्क
(C) कार्बोनेट तथा हाइड्रॉक्साइड अयस्क (D) कार्बोनेट तथा ऑक्साइड अयस्क

2. [Y] के बारे में निम्नलिखित में से कौनसा कथन सही है ?
(A) [Y] स्वतः अपचयन द्वारा धातु (M) में परिवर्तित होता है।
(B) [Y] का कार्बोनेट निष्कर्ष (Carbonate extract) $CdCO_3$ के निलम्बन (Suspension) के साथ पीला अवक्षेप देता है।
(C) [Y] कॉपर ग्लान्स या कॉपर पाइराइट है।
(D) इनमें से सभी

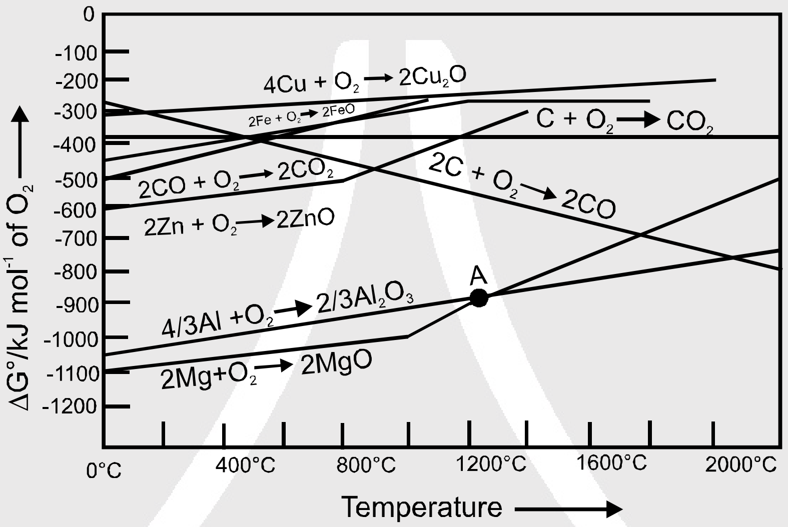
3. गैस (G_1) निम्न की तरह कार्य करती है।
(A) ऑक्सीकारक के रूप में
(B) अपचायक के रूप में
(C) ऑक्सीकारक तथा अपचायक रूप में
(D) गालक अभिकर्मक की तरह के रूप में

4. सफेद अवक्षेप (P) किसका है :
(A) Cu_2I_2
(B) CuI_2
(C) $K_2[CuI_4]$
(D) none

5. [X] के बारे में सही कथन को पहचानिए :
(A) यह मैलाकाइट या एजुराइट अयस्क है
(B) तनु HCl में इसका विलयन KI के साथ Cu_2I_2 का सफेद अवक्षेप देता है।
(C) इसका निस्तापन करने पर यह काला क्यूप्रीक ऑक्साइड देता है।
(D) उपरोक्त सभी

अनुच्छेद # 2

निम्न ग्राफ को सावधानीपूर्वक पढ़िये तथा निम्न प्रश्नो के उतर दीजिए ?



6. वह उपयुक्त तापमान क्या है, जिस पर जिंक तथा कार्बन आक्सीजन के प्रति समान बंधुता रखते हैं।
(A) 1000ºC
(B) 1500ºC
(C) 500ºC
(D) 1200ºC

7. निम्न अपचयन विधि को स्वतः बनाने के लिए तापमान लगभग होगा।

$$ZnO + C \longrightarrow Zn + CO$$

(A) < 1000ºC
(B) > 1000ºC
(C) < 500ºC
(D) > 500ºC but < 1000ºC

8. निम्न में से कौनसा कथन सत्य हैं ?
(A) वात्या भट्टी में निस्तापित या भर्जित हेमेटाईट अयस्क का कच्चे लोहे में अपचयन कम ताप परास तथा उच्च ताप परास में क्रमशः CO तथा C द्वारा होता हैं।
(B) कॉपर की अपेक्षा जिंक ऑक्साइड का कार्बन द्वारा अपचयन, उच्च तापमान पर होता है।
(C) यह अधिक आसान है कि कॉपर के आक्सॉइड अयस्क को सीधे धातु में 500-600K के बाद कोक के साथ अपचयित कर दिया जाता हैं।
(D) उपरोक्त सभी।

अनुच्छेद # 3

नीचे दी गयी टेबल के तीन कॉलमों में उपलब्ध सूचना का उपयुक्त ढंग से सुमेल कर प्रश्नों Q.9, Q.10 और Q.11 के उत्तर दीजिये।

धातु के अयस्क से धातु के निष्कर्षण विलगन के लिए प्रयुक्त विशिष्ट तथा तकनिकी प्रक्रम धातुकर्म कहलाता है।
निम्न सूचनायें स्तम्भों में दि गयी है–
स्तम्भ -1 : अयस्क
स्तम्भ -2 : धातुकर्म में वांछित प्रक्रम
स्तम्भ -3 : स्तम्भ -II में निहित प्रक्रम

स्तम्भ -1		**स्तम्भ -2**		**स्तम्भ -3**	
(I)	कॉपर पाइराइट	(i)	डॉव प्रक्रम	(P)	गलित अवस्था में वैद्युतअपघटनी अपचयन
(II)	बॉक्साइट	(ii)	मेक-अर्थर फॉरेस्ट प्रक्रम	(Q)	गलित $MgCl_2 + CaCl_2 + NaCl$ वैद्युतअपघटन
(III)	सिल्वर अर्जेन्टाइट	(iii)	हॉल-हैरॉल्ट प्रक्रम	(R)	गलित अशुद्ध एल्युमिनियम + Na^+, Ba^{2+} तथा Al^{3+} वैद्युतअपघटन के फ्लोराइड
(IV)	समुद्री जल से $MgCl_2$	(iv)	हूप प्रक्रम	(S)	संकुल निर्माण तथा धातु द्वारा विस्थापन

9. Ag के लिए केवल सही संयोजन है–
(A) (III) (i) (S) (B) (III) (iv) (P) (C) (III) (ii) (S) (D) (III) (iii) (R)

10. कार्नेलाइट से प्राप्त धातु को निम्न संयोजन द्वारा निष्कर्षित किया जा सकता है–
(A) (III) (iii) (R) (B) (II) (iv) (S) (C) (IV) (i) (S) (D) (IV) (i) (Q)

11. Al के लिए केवल सही संयोजन पहचानिये–
(A) (II) (iv) (P) (B) (II) (iii) (R) (C) (II) (iii) (S) (D) (II) (iv) (R)

Exercise-3

भाग - I : JEE (ADVANCED) / IIT-JEE (पिछले वर्षो) के प्रश्न

*** चिन्हित प्रश्न एक से अधिक सही विकल्प वाले प्रश्न है -**

1. सोने के निष्कर्षण के प्रक्रम में

भर्जित सोने का अयस्क + $CN^- + H_2O \xrightarrow{O_2} [X] + OH^-$

$$[X] + Zn \longrightarrow [Y] + Au$$

संकुल [X] तथा [Y] को पहचानिये। **[JEE-2003(S), 3/84]**
(A) $X = [Au(CN)_2]^-$, $Y = [Zn(CN)_4]^{2-}$
(B) $X = [Au(CN)_4]^{3-}$, $Y = [Zn(CN)_4]^{2-}$
(C) $X = [Au(CN)_2]^-$, $Y = [Zn(CN)_5]^{4-}$
(D) $X = [Au(CN)_4]^-$, $Y = [Zn(CN)_4]^{2-}$

2. लेड के निष्कर्षण के लिए रासायनिक अभिक्रियाएं लिखिए। लिथार्ज में लेड की ऑक्सीकरण संख्या क्या है ? **[JEE-2003(M), 2/60]**

3. Pb और Sn का निष्कर्षण उनके मुख्यः अयस्क से होता है : **[JEE-2004(S), 3/84]**
(A) कार्बन अपचयन और स्वतः अपचयन द्वारा
(B) स्वतः अपचयन और कार्बन अपचयन द्वारा
(C) वैद्युत अपघटन और स्वतः अपचयन द्वारा
(D) स्वतः अपचयन और वैद्युत अपघटन द्वारा

4. धातु M के दो अयस्क A1 और A2 निम्न क्रियाशीलता प्रदर्शित करते है : **[JEE-2004, 4/144]**

$$A1 \xrightarrow{\text{निस्तापन}} S\ (\text{काला ठोस}) + CO_2 + H_2O$$

$$A1 \xrightarrow[\text{(ii) KI}]{\text{(i) तनु. HCl}} P\ (\text{अवक्षेप}) + I_2$$

$$A2 \xrightarrow{\text{भर्जन}} G\ (\text{गैस}) + M\ (\text{धातु})$$

$$G \xrightarrow{\text{अम्लीय } K_2Cr_2O_7 \text{ विलयन}} \text{हरा विलयन}$$

A1, A2, S, P और G का रासायनिक सूत्र लिखिए। इनको प्रयुक्त रासायनिक अभिक्रियाओं से समझाइए।

5. निम्न में से किस अयस्क में Fe और Cu दोनों ही उपस्थित होते है ? **[JEE - 2005, 3/144]**
(A) चॉल्कोपाइराइट (B) मेलाकाइट (C) क्यूप्राइट (D) एजुराइट

6. स्तम्भ-I में दी गई निष्कर्षण की विधियों को स्तम्भ-II में दी गई धातुओं से सुमेलित कीजिए। **[JEE - 2006, 6/184]**

	स्तम्भ-I		**स्तम्भ-II**
(A)	स्वतः अपचयन	(p)	लैड
(B)	कार्बन अपचयन	(q)	सिल्वर
(C)	संकुल निर्माण और धातु द्वारा प्रतिस्थापन	(r)	कॉपर
(D)	आयोडाईड का वियोजन	(s)	बॉरोन

7. जिंक ब्लेंड (Zinc blende) से जिंक (Zinc) का निष्कर्षण कैसे किया जाता है ? **[JEE - 2007, 3/162]**
(A) वैद्युत अपघट्य अपचयन से (B) भर्जन के पश्चात् कार्बन के साथ अपचयन से
(C) भर्जन के पश्चात् अन्य धातु के साथ अपचयन से (D) भर्जन के पश्चात् स्वतः अपचयन से

8. NaCN के तनु विलयन के साथ निम्न की उपस्थिति में प्राकृतिक सिल्वर धातु (native silver metal) जल में विलेय संकुल (water soluble complex) देती है। **[JEE - 2008, 3/163]**
(A) नाइट्रोजन (B) ऑक्सीजन (C) कार्बनडाईऑक्साइड (D) आर्गन

9. स्तम्भ-I के रूपांतराणों का स्तम्भ-II में दिये गये अभिक्रिया प्रकारों के साथ सुमेल कीजिए। **[JEE-2008, 6/163]**

	स्तम्भ-I		**स्तम्भ-II**
(A)	$PbS \rightarrow PbO$	(p)	भर्जन (roasting)
(B)	$CaCO_3 \rightarrow CaO$	(q)	निस्तापन (calcination)
(C)	$ZnS \rightarrow Zn$	(r)	कार्बन अपचयन (carbon reduction)
(D)	$Cu_2S \rightarrow Cu$	(s)	स्वतः अपचयन (self reduction)

अनुच्छेद :

कॉपर प्रथम पंक्ति संक्रमण धातुओं में सबसे उत्कृष्ट है और कई देशों में छोटे निक्षेप में प्राप्त होता है। कॉपर के अयस्कों (ores) में चाल्केन्थाइट ($CuSO_4.5H_2O$), ऐटेकामाइट ($Cu_2Cl(OH)_3$), क्यूप्राइट (Cu_2O), कॉपर ग्लान्स (Cu_2S) और मेलाकाइट ($Cu_2(OH)_2CO_3$) शामिल हैं। किन्तु दुनिया के 80% कॉपर का उत्पादन चाल्कोपैराइट ($CuFeS_2$) अयस्क से आता है। चाल्कोपैराइट से कॉपर के निष्कर्षण में आंशिक भूनना, आयरन का निष्कासन और स्वंय–अपचयन शामिल होते हैं।

10. चाल्कोपैराइट (Chalcopyrite) के आंशिक भर्जित्र से उत्पन्न होता है : **[JEE - 2010, 3/163]**
(A) Cu_2S and FeO (B) Cu_2O and FeO (C) CuS and Fe_2O_2 (D) Cu_2O and Fe_2O_2

11. चाल्कोपैराइट (chalcopyrite) से आयरन इस रूप में निकाला जाता है : **[JEE - 2010, 3/163]**
(A) FeO (B) FeS (C) Fe_2O_3 (D) $FeSiO_3$

12. स्वयं अपचयन में अपचायक स्पीशीज़ है : **[JEE - 2010, 3/163]**
(A) S (B) O^{2-} (C) S^{2-} (D) SO_2

13.* कैसेटेराइट अयस्क से धातु निष्कर्षण में सम्मिलित है (हैं) **[JEE - 2011, 4/180]**
(A) ऑक्साइड अयस्क का कार्बन द्वारा अपचयन (B) सल्फाइड अयस्क का स्वतः अपचयन
(C) ताम्र अशुद्धि का निष्कासन (D) लौह अशुद्धि का निष्कासन

14. हेमाटाइट तथा मैग्नेटाइट अयस्कों में धातु की ऑक्सीकरण संख्याएँ क्रमशः हैं : **[JEE - 2011, 3/180]**
(A) हेमाटाइट में II, III तथा मैग्नेटाइट में III (B) हेमाटाइट में II, III तथा मैग्नेटाइट में II
(C) हेमाटाइट में II तथा मैग्नेटाइट में II, III (D) हेमाटाइट में III तथा मैग्नेटाइट में II, III

15. अर्जेन्टाइट अयस्क (argenite ore) से चाँदी के सायनाइड निष्कर्षण प्रक्रम मे प्रयोग किये जाने वाले ऑक्सीकारक व अपचायक कर्मक (oxidizing and reducing agents) क्रमशः है। **[JEE-2012, 3/136]**
(A) O_2 और CO (B) O_2 और यशदरज (Zn dust)
(C) HNO_3 और यशदरज (Zn dust) (D) HNO_3 और CO

16. सामान्यतः सल्फाइड अयस्कों के रूप में पाए जाने वाले धातु हैं : **[JEE(Advanced) 2013, 2/120]**
(A) Ag, Cu और Pb (B) Ag, Cu और Sn (C) Ag, Mg और Pb (D) Al, Cu और Pb

17.* धातुओ के निष्कर्षण में कार्बन आधारित अपचयक विधि का प्रयोग किन अयस्कों में नहीं होता है ? **[JEE(Advanced) 2013, 3/120]**
(A) SnO_2 से टिन (B) Fe_2O_3 से आयरन (C) Al_2O_3 से ऐलुमिनियम (D) $MgCO_3$, $CaCO_3$ से मैग्नीशियम

18.* वह (वे) अभिकर्मक (reagent) जो Cu_2S के साथ गरम करने पर कॉपर धातु देता है (देते हैं) :
(A) $CuFeS_2$ (B) CuO (C) Cu_2O (D) $CuSO_4$

19.* कॉपर का शोधीकरण कॉँपर उदवर्त (blister copper) के विद्युत अपघटनी परिष्करण द्वारा किया जाता है। इस प्रकरण के संदर्भ में सही वक्तव्य है (हैं) **[JEE(Advanced) 2015, 4/168]**
(A) अशुद्ध कॉँपर पट्टी का उपयोग कैथोड के रूप में होता है।
(B) अम्लीय जलीय $CuSO_4$ का उपयोग विद्युत अपघट्य के रूप में होता है।
(C) शुद्ध Cu कैथोड पर जमा होता है।
(D) अपद्रव्य ऐनोड–पंक (anode-mud) के रूप में जमा होते हैं।

20. कॉलम–I में दिये गये ऋणायनों (anionic species) को कॉलम–II में दिये गये सही अयस्क (अयस्कों) के साथ सुमेलित करें। **[JEE(Advanced) 2015, 8/168]**

	कॉलम-I		**कॉलम-II**
(A)	कार्बोनेट (Carbonate)	(P)	सिडेराइट (Siderite)
(B)	सल्फाइड (Sulphide)	(Q)	मैलेकाइट (Malachite)
(C)	हाइड्रोक्सैइड (Hydroxide)	(R)	बॉक्साइड (Bauxite)
(D)	ऑक्साइड (Oxide)	(S)	कालामैन (Calamine)
		(T)	अर्जेन्टाइट (Argentite)

21.* कॉपर पाइराइट ($CuFeS_2$) से कॉपर (ताँबा) के निर्काण में क्या संलिप्त है (हैं) ? **[JEE(Advanced) 2016, 4/124]**
(A) दलन तथा फेन–प्लवन (froth-flotation) द्वारा अयस्क का सांद्रण
(B) लोहे का धातुमल के रूप में निकासन
(C) SO_2 निकास के पचात फफोलेदार ताँबें (blistercopper) के उत्पाद के लिय स्वः–अपचयन का पग
(D) कार्बन अपचयन द्वारा 'फफोलेदार ताँबें ' का शोधन

22. उच्च तापमान पर हवा के प्रवाह से गलेना (Galena) (एक अयस्क) का आंशिक ऑक्सीकरण होता है। कुछ समय बाद हवा का प्रवाह बंद कर दिया गया, किन्तु बंद भट्टी को गरम करना चालू रखा गया ताकि अंतर्वस्तुओं (contents) का स्वयं–अपचयन (self-reduction) हो। O_2 के प्रति kg ग्रहण पर उत्पादित pb का (kg में) भार है____।
(परमाणु भार g mol^{-1} में : O = 16, S = 32, Pb = 207) **[JEE(Advanced) 2018, 3/120]**

23. कैलामीन (Calamine), मैलाकाइट (malachite), मेग्नेटाइट (magnetite) और क्रायोलाइट (cryolite), क्रमशः है।
[JEE(Advanced) 2019, 3/124]
(1) $ZnSO_4$, $Cu(OH)_2$, Fe_3O_4, Na_3AlF_6
(2) $ZnCO_3$, $CuCO_3$, Fe_2O_3, Na_3AlF_6
(3) $ZnSO_4$, $CuCO_3$, Fe_2O_3, AlF_3
(4) $ZnCO_3$, $CuCO_3.Cu(OH)_2$, Fe_3O_4, Na_3AlF_6

24. सायनाइड प्रक्रम (cyanide process) से सोने के निष्कर्षण (extraction) में उसके अयस्क से CN^- द्वारा पानी में Q की उपस्थिति में निक्षालन (leaching) पर R बनता है। इसके पश्चात् R का T से विवेचन पर Au और Z प्राप्त होते है। निम्न में से सही विकल्प (विकल्पों) को चुनिये। **[JEE(Advanced) 2019, 4/124]**
(1) R है $[Au(CN)_4]^-$ (2) T है Zn (3) Q है O_2 (4) Z है $[Zn(CN)_4]^{2-}$

भाग - II :JEE (MAIN) ONLINE (पिछले वर्षो) के प्रश्न

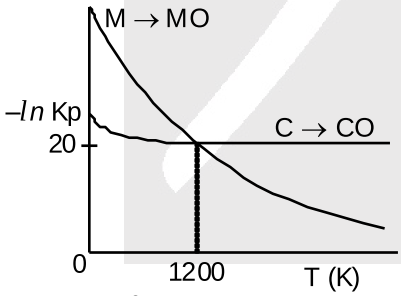
1. झोंका भट्टी से प्राप्त हुए लोहे का रूप कहलाता हैः **[JEE(Main) 2014 Online (09-04-14), 4/120]**
(1) इस्पात (Steel) (2) ढलवाँ लौहा (Cast Iron)
(3) कच्चा लोहा (Pig Iron) (4) पिटवां लोहा (Wrough Iron)

2. निम्न में से कौन मैलाकाइट अयस्क नाम से जानी जाती है : **[JEE(Main) 2014 Online (19-04-14), 4/120]**
(1) Cu_2O (2) Cu_2S (3) $CuFeS_2$ (4) $Cu(OH)_2.CuCO_3$

3. धातुओं के विलगन (पृथक्कारण) में, रासायनिक अभिक्रिया प्रायः निम्न में होती है :
[JEE(Main) 2015 Online (10-04-15), 4/120]
(1) धातु सल्फाइड (2) धातु कार्बोनेट (3) धातु हाइड्रॉक्साइड (4) धातु ऑक्साइड

4. कैलेमाइन निम्न का अयस्क है : **[JEE(Main) 2015 Online (11-04-15), 4/120]**
(1) जिंक (2) एलुमिनियम (3) आयरन (4) कॉपर

5. आरेख दो अभिक्रियाओं के लिए –ln Kp तथा ताप के अन्तर को दर्शाता है :
$M(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \longrightarrow MO(s)$ तथा $C(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \longrightarrow CO(s)$



सही कथन पहचानिए। **[JEE(Main) 2016 Online (09-04-16), 4/120]**
(1) T > 1200 K पर, कार्बन MO(s) को M(s) में अपचयित करेगा।
(2) T < 1200 K पर, कार्बन का ऑक्सीकरण नहीं होता है।
(3) काब्रन का ऑक्सीकरण सभी तापमानों पर होता है।
(4) T < 1200 K पर, अभिक्रिया $MO(s) + C(s) \rightarrow M(s) + CO(g)$ स्वतः होती है।

6. प्रगलन के द्वारा कॉपर के निष्कर्षण में निम्न को हटाने के लिए एक योगज (additive) के रूप में सिलिका का उपयोग होता है: **[JEE(Main) 2016 Online (10-04-16), 4/120]**
(1) FeS (2) FeO (3) Cu_2S (4) Cu_2O

7. निक्षालन विधि में बॉक्साइट अयस्क को NaOH के सान्द्र विलयन में पाचित किया जाता है जिससे 'X' प्राप्त होता है जब CO_2 को 'X' के जलीय विलयन से प्रवाहित किया जाता है तब एक जलयोजित यौगिक 'Y' अवक्षेपित होता है। 'X' तथा 'Y' क्रमश है। **[JEE(Main) 2018 Online (15-04-18), 4/120]**

(1) $NaAlO_2$ तथा $Al_2(CO_3)_3.xH_2O$ (2) $Al(OH)_3$ तथा $Al_2O_3.xH_2O$
(3) $Na[Al(OH)_4]$ तथा $Al_2O_3.xH_2O$ (4) $Na[Al(OH)_4]$ तथा $Al_2(CO_3)_3.xH_2O$

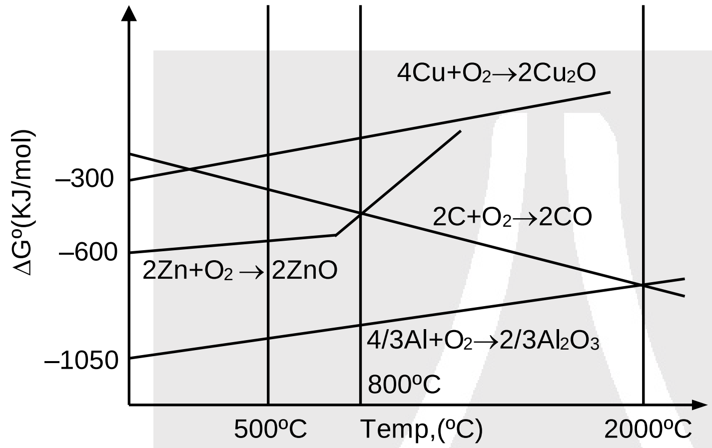
8. कॉपर के उसके सल्फाइड अयस्क से निष्कर्षण में, क्यूप्रस सल्फाइड के निम्न में से किसमें साथ ऑक्सीकरण करने पर अन्ततः धातु प्राप्त होती है ? **[JEE(Main) 2018 Online (16-04-18), 4/120]**

(1) SO_2 (2) Fe_2O_3 (3) Cu_2O (4) CO

9. आयरन तथा कॉपर दोनों जिस अयस्क में उपस्थित हैं वह है : **[JEE(Main) 2019 Online (09-01-19), 4/120]**

(1) ऐज़ुराइट (2) कॉपर पाइराइट (3) मैलेकाइट (4) डोलोमाइट

10. दिए गये आरेखीय एलिंघम के संबंध मे सत्य कथन है: **[JEE(Main) 2019 Online (09-01-19), 4/120]**



(1) ZnO से Zn का निष्कर्षण 1400ºC पर Al का प्रयोग करके किया जा सकता है।
(2) Cu_2O से Cu का निष्कर्षण कोक का प्रयोग करके नहीं किया जा सकता है।
(3) ZnO से Zn का निष्कर्षण 800ºC पर Cu का प्रयोग करके किया जा सकता है।
(4) ZnO से Zn का निष्कर्षण 500ºC पर कोक प्रयोग करके किया जा सकता है।

11. हाल–हेरॉल्ट प्रक्रम निम्न है: **[JEE(Main) 2019 Online (10-01-19), 4/120]**

(1) $2Al_2O_3 + 3C \rightarrow 4Al + 3CO_2$ (2) $Cu^{+2}(aq) + H_2(g) \rightarrow Cu(s) + 2H^+(aq)$
(3) $ZnO + C \xrightarrow{\text{कोक, 1673 K}} Zn + CO$ (4) $Cr_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Cr$

12. अयस्कों (कॉलम A) को धातुओं (कॉलम B) के साथ सुमेलित कीजिए: **[JEE(Main) 2019 Online (11-01-19), 4/120]**

	(कॉलम A) अयस्क		**(कॉलम B) धातु**
(I)	सिडेराइट	(a)	जिंक
(II)	केओलिनाइट	(b)	कॉपर
(III)	मैलेकाइट	(c)	आयरन
(IV)	कैलामाइन	(d)	एल्युमिनियम

(1) (I) → (c); (II) → (d); (III) → (b); (IV) → (a) (2) (I) → (b); (II) → (c); (III) → (d); (IV) → (a)
(3) (I) → (c); (II) → (d); (III) → (a); (IV) → (b) (4) (I) → (a); (II) → (b); (III) → (c); (IV) → (d)

13. अभिक्रिया जो निस्तापन को परिभाषित नहीं करती है, है : **[JEE(Main) 2019 Online (11-01-19), 4/120]**

(1) $CaCO_3.MgCO_3 \xrightarrow{\Delta} CaO + MgO + 2CO_2$
(2) $2Cu_2S + 3O_2 \xrightarrow{\Delta} 2Cu_2O + 2SO_2$
(3) $Fe_2O_3.XH_2O \xrightarrow{\Delta} Fe_2O_3 + XH_2O$
(4) $ZnCO_3 \xrightarrow{\Delta} ZnO + CO_2$

14. हॉल–हेरॉल्ट प्रक्रम में एल्युमिनियम कैथोड पर बनता है। कैथोड किसका बना होता है?
[JEE(Main) 2019 Online (12-01-19), 4/120]
(1) कार्बन (2) कॉपर (3) शुद्ध एल्युमिनियम (4) प्लेटिनम

15. युग्म जिसके लिए निस्तापन की आवश्यकता नहीं होती है, वह है : **[JEE(Main) 2019 Online (12-01-19), 4/120]**
(1) ZnO तथा MgO (2) $ZnCO_3$ तथा CaO
(3) Fe_2O_3 तथा $CaCO_3.MgCO_3$ (4) ZnO तथा $Fe_2O_3.xH_2O$

16. एलिंगम आरेख एक अयस्क के निम्न में से किसके होने की सम्भावना की प्रागुक्ति करने में हमारी मदद करता है,
[JEE(Main) 2019 Online (08-04-19)S1, 4/120]
(1) तापीय अपचयन (2) जोन परिष्करण
(3) विद्युत अपघटन (4) वाष्प प्रावस्था परिष्करण

17. मॉन्ड प्रक्रम प्रयुक्त होता है: **[JEE(Main) 2019 Online (08-04-19)S2, 4/120]**
(1) Zr तथा Ti के शोधन के लिए (2) Mo के निष्कर्षण के लिए
(3) Zn के निष्कर्षण के लिए (4) Ni के शोधन के लिए

18. अयस्क जिसमें धातु फ्लोराइड के रूप में है, वह है :
[JEE(Main) 2019 Online (09-04-19)S1, 4/120]
(1) मैग्नेटाइट (2) स्फैलेराइट (3) मैलेकाइट (4) क्राइयोलाइट

19. वह एक जो कार्बोनेट अयस्क नहीं है, वह है:
[JEE(Main) 2019 Online (09-04-19)S2, 4/120]
(1) बॉक्साइट (2) मेलाकाइट
(3) सिडेराइट (4) केलामाइन

20. **कथन:** आयरन के निष्कर्षण के लिए हेमाटाइट अयस्क प्रयुक्त होता है।
कारण: हेमेटाइट आयरन का कार्बोनेट अयस्क है
[JEE(Main) 2019 Online (09-04-19)S2, 4/120]
(1) कथन और कारण दोनों सत्य है और कारण कथन की सही व्याख्या करता है।
(2) मात्र कारण सत्य है।
(3) कथन और कारण दोनों सत्य है परन्तु कारण कथन की सही व्याख्या नहीं करता है।
(4) मात्र कथन सत्य है।

21. संशोधन विधियों **(कॉलम-I)** को धातुओं **(कॉलम-II)** से सुमेलित कीजिए।
[JEE(Main) 2019 Online (10-04-19)S1, 4/120]

(कॉलम-I) (संशोधन विधियाँ)		**(कॉलम-II) (धातु)**	
(I)	द्रवीकरण (Liquation)	(a)	Zr
(II)	मण्डल परिष्करण (Zone Refining)	(b)	Ni
(III)	मॉन्ड प्रक्रम (Mond Process)	(c)	Sn
(IV)	वान आरकैल विधि (Van Arkel Method)	(d)	Ga

(1) (I) - (c); (II) - (d) ; (III) - (b) ; (IV) - (a) (2) (I) - (b); (II) - (c) ; (III) - (d) ; (IV) - (a)
(3) (I) - (b); (II) - (d) ; (III) - (a) ; (IV) - (c) (4) (I) - (c); (II) - (a) ; (III) - (b) ; (IV) - (d)

22. सही कथन है :
[JEE(Main) 2019 Online (10-04-19)S2, 4/120]
(1) जिसाइट एक कार्बोनेट अयस्क है
(2) जोन परिष्करण प्रक्रम टाइटेनियम के परिष्करण
(3) एनिलीन एक फेन–स्थायीकारक है
(4) सोडियम सायनाइड का उपयोग सिल्वर (चाँदी) के धातुकर्म में नहीं कर सकते हैं।

23. झाग प्लवन विधि के विचार एक व्यक्ति X से आया था तथा विधि अयस्क के प्रक्रम Y से सम्बन्धित है। X तथा Y क्रमशः हैः **[JEE(Main) 2019 Online (12-04-19)S1, 4/120]**

(1) धोबी तथा अपचयन (2) धोबिन तथा सान्द्रण

(3) मछुआरिन तथा सान्द्रण (4) मछुआरा तथा अपचयन

24. सही कथन है : **[JEE(Main) 2019 Online (12-04-19)S2, 4/120]**

(1) धात्विक प्रक्रम के बीच कॉपर का ब्लिस्टर्ड रूप CO_2 के निर्गमन के कारण होता है।

(2) एलुमीनिय तथा आयरन के उत्पादन के लिए हाल-हेराल्ट प्रक्रम प्रयुक्त होता है।

(3) सान्द्र NaOH विलयन का प्रयोग करते हुये, बाक्साइड का निक्षालन सोडियम एलुमीनेट तथा सोडियम सिलीकेट देता है।

(4) कास्ट आयरन (ढलवालोहा) से पिग आयरन (कच्चा लोहा) प्राप्त किया जाता है।

25. व्यावसायिक आयरन का विशुद्ध रूप है : **[JEE(Main) 2020 Online (07-01-20)S1, 4/100]**

(1) ढलवाँ लोहा (2) स्क्रैप आयरन तथा कच्चा लोहा

(3) कच्चा लोहा (4) पिटवाँ लोहा

26. जब धातु तथा अपद्रव्यों के गलन ताप क्रमशः निम्न तथा उच्च होते है, तो निम्नलिखित में से किस परिष्करण विधि का उपयोग किया जाता है? **[JEE(Main) 2020 Online (07-01-20)S2, 4/100]**

(1) मंडल परिष्करण (2) वाष्प प्रावस्था परिष्करण

(3) गलनिक पृथक्करण (4) आसवन

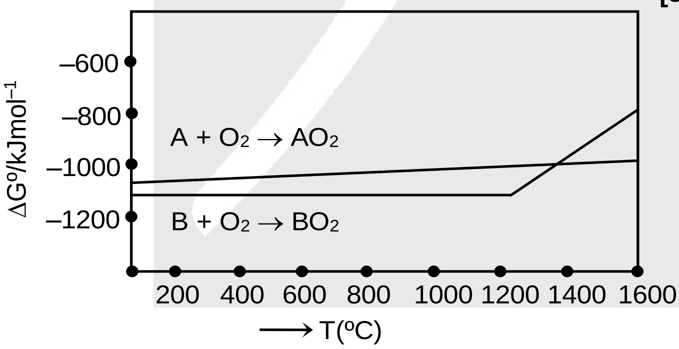
27. (a) – (d) में से, संकुल जो ज्यामितीय समावयवता प्रदर्शित कर सकते है, है :
[JEE(Main) 2020 Online (08-01-20)S2, 4/100]

(a) $CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$ (b) $3Fe_2O_3 + CO \rightarrow 2Fe_3O_4 + CO_2$

(c) $FeO + SiO_2 \rightarrow FeSiO_3$ (d) $FeO \rightarrow Fe + \frac{1}{2}O_2$

(1) (d) (2) (a) (3) (c) तथा (d) (4) (a) तथा (d)

28. निम्न चित्र के अनुसार A, BO_2 का अपचयन करता है जब ताप है :
[JEE(Main) 2020 Online (09-01-20)S1, 4/100]



(1) < 1200ºC (2) > 1200ºC परन्तु < 1400ºC

(3) < 1400ºC (4) > 1400ºC

Answers

EXERCISE - 1

भाग - I

A-1. यह विधि निम्न स्तर के सल्फाइड अयस्क जैसे ZnS, Cu_2S, PbS के सान्द्रण के लिए सामान्य रूप से प्रयुक्त होती है।

A-2. वे पदार्थ जो विशेष प्रकार के कणों को बुलबुलों के साथ झाग के रूप में बनने से रोकते हैं।

A-3. चुम्बकीय पृथक्करण द्वारा क्योंकि वोल्फ्रेमाइट ($FeWO_4$ + $MnWO_4$) चुम्बकीय गुण रखता है।

A-4. कॉपर, लैड, मर्करी आदि।

A-5. शुष्क HCl गैस की धारा में गर्म करके।

A-6. स्थायीकारक जैसे क्रिसॉल और ऐनिलीन झाग को स्थायी बनाते हैं (अतः झाग काफी लम्बे समय तक बना रहता है)

B-1. कार्बन तंत्र के लिए सभी तीनों ऑक्सीकरण वक्र जिंक के ऑक्सीकरण के ऊपर स्थित होते हैं। जब तक तापमान लगभग 1000ºC तक पहुँच जाता है। इस बिन्दु पर C ऊष्मागतिकीय रूप से ZnO को Zn में अपचयित करने के लिए समर्थ होता हैं। चूंकि यह ताप Zn के क्वथनांक (907ºC) से अधिक है अतः यह वाष्प के रूप में निर्मित होगा। अपचयन के लिए सम्पूर्ण समीकरण $ZnO(s) + C(s) \longrightarrow Zn(g) + CO(g)$ हैं।

B-2. जब ताप बढ़ता है तब ग्राफ उस बिन्दु पर पहुँच जायेगा जहाँ $\Delta G = 0$ रेखा से पार हो जाये। इस ताप से नीचे ऑक्साइड के निर्माण की मुक्त ऊर्जा ऋणात्मक है इसलिए ऑक्साइड स्थायी होता है। इस ताप से ऊपर ऑक्साइड के निर्माण की मुक्त ऊर्जा धनात्मक होती है तथा ऑक्साइड अस्थायी होता है तथा धातु व ऑक्सीजन में विघटित हो जाता है। इस प्रकार स्पष्ट होता है कि गर्म करने पर HgO स्वतः ही अपने तत्वों में विघटित क्यों हो जाता हैं।

B-3.
$CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$
$\Delta G^o_f = -237.2 - (-129.7)$
$\Delta G^o_f = -107.9$ kJ

$CuO + C \longrightarrow Cu + CO$
$\Delta G^o_f = -137.2 - (-129.7)$
$\Delta G^o_f = -7.5$ kJ

इसलिए, CuO का अपचयन C की तुलना में H_2 के साथ अतिशीघ्रता से होता हैं।

C-1. ताप के प्रति Pb और Hg के ऑक्साइड्स अस्थायी होते हैं जब कि Zn का स्थायी होता है। इसलिए मर्करी और लैड के ऑक्साइड क्रमशः अपने सल्फाइड के द्वारा अपचयित होकर संबंधित धातु देते हैं लेकिन जिंक का ऑक्साइड ऐसा नहीं करता है।

C-2. MgO क्षारीय गालक के समान कार्य करता है, तथा स्टील में उपस्थित अम्लीय अशुद्धियों को धातुमल के रूप में पृथक् करता है।

$$MgO + SiO_2 \longrightarrow MgSiO_3 \;;\; 3MgO + P_2O_5 \longrightarrow Mg_3(PO_4)_2$$

C-3. यह टिन के साथ क्रिया कर कैल्शियम स्टेनेट बनाता है।

C-4. $CaO + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3$ (धातुमल); $PbO + SiO_2 \longrightarrow PbSiO_3$
CaO, $PbSiO_3$ को PbO में परिवर्तित कर देता है $PbSiO_3 + CaO \longrightarrow PbO + CaSiO_3$ और $PbSO_4$ के बनने को भी रोकता है।

C-5. यह ZnO को Zn में अपचयित कर देता है और CO_2 को CO में अपचयित करता है जिसे ईधन के रूप में प्रयुक्त किया जाता है।

C-6. सिलिका की अगलनीय अशुद्धियों को धातुमल के रूप में पृथक् करने के लिए
$CaCO_3 \longrightarrow CaO + CO_2$; $CaO + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3$ (धातुमल)
बना हुआ CO_2 कार्बन के साथ अभिक्रिया करके CO बनाता है जो अपचायक का काम करता है।
$CO_2 + C \longrightarrow 2CO$

C-7. सिलिका मैट में शेष बचे आयरन ऑक्साइड की अशुद्धि को सिलिकेट $FeSiO_3$ के रूप में पृथक करती है।

D-1. वायु की उपस्थिति में Na_2S, Na_2SO_4 में ऑक्सीकृत हो जाता है। अतः निम्न अभिक्रिया के अनुसार साम्य अग्रदिशा में स्थानान्तरित हो जाता हैं।

$Ag_2S + 2NaCN \xrightleftharpoons{Air} 2AgCN + Na_2S$; $4Na_2S + 5O_2 + 2H_2O \longrightarrow 2Na_2SO_4 + 4NaOH + 2S\downarrow$

$Ag_2S + 4\ NaCN \rightleftharpoons 2Na\ [Ag(CN)_2] + Na_2S$

D-2. इनका आयनन विभव निम्न होता है और ये उच्च विद्युत धनात्मक तत्व होते हैं जिसके फलस्वरूप यह स्वयं प्रबल अपचायक अभिकर्मक की भाँति कार्य कर सकते हैं।

D-3. गलनांक को कम करने तथा मिश्रण की चालकता को बढ़ाने में प्रयुक्त किया जाता है।

E-1. (A) द्रवीकरण प्रक्रम (B) प्रभाजी आसवन प्रक्रम, (C) मण्डल परिष्करण तथा (D) क्रोमेटोग्राफी प्रक्रम

E-2. पोलिंग प्रक्रम का उपयोग उन अशुद्ध धातुओं के शुद्धिकरण में होता है जिसमें उनके स्वंय के ऑक्साइड एक अशुद्धि के रूप मे रहते हैं इस प्रक्रम का उपयोग Cu तथा Sn (टिन) धातु के शुद्धिकरण में होता है।

E-3. Ni, Zr, Ti etc.

भाग – II

A-1.	(A)	**A-2.**	(C)	**A-3.**	(C)	**A-4.**	(B)	**A-5.**	(B)
A-6.	(C)	**A-7.**	(D)	**A-8.**	(C)	**A-9.**	(B)	**A-10.**	(C)
B-1.	(A)	**B-2.**	(A)	**B-3.**	(A)	**C-1.**	(A)	**C-2.**	(C)
C-3.	(B)	**C-4.**	(C)	**C-5.**	(D)	**D-1.**	(C)	**D-2.**	(A)
D-3.	(C)	**D-4.**	(C)	**D-5.**	(C)	**E-1.**	(D)	**E-2.**	(A)
E-3.	(C)	**E-4.**	(C)	**E-5.**	(D)	**E-6.**	(D)	**E-7.**	(D)
E-8.	(C)								

भाग – III

1. $(A \rightarrow p,r); (B \rightarrow p,r); (C \rightarrow q); (D \rightarrow s)$ **2.** $(A \rightarrow r,t); (B \rightarrow q,s); (C \rightarrow t); (D \rightarrow p); (E \rightarrow q)$.

3. $(A \rightarrow q,s); (B \rightarrow r); (C \rightarrow s); (D \rightarrow p)$ **4.** $(A \rightarrow p,q,s); (B \rightarrow p); (C \rightarrow r,s); (D \rightarrow r,s)$

EXERCISE - 2

भाग - I

1.	(B)	**2.**	(C)	**3.**	(C)	**4.**	(A)	**5.**	(B)
6.	(C)	**7.**	(D)	**8.**	(B)	**9.**	(D)	**10.**	(C)
11.	(A)	**12.**	(B)	**13.**	(A)	**14.**	(C)	**15.**	(C)
16.	(A)	**17.**	(C)	**18.**	(D)	**19.**	(C)	**20.**	(D)
21.	(D)								

भाग – II

1.	3 (ii, iii, iv)	**2.**	75	**3.**	4 (i, ii, iii & vii)	**4.**	4 (i, ii, iii, viii)		
5.	3 (Hg, Cu, Pb)	**6.**	6 (Li, Ba, Na, Al, Ca, Mg)			**7.**	2		
8.	4 (a, b, e, f)	**9.**	7 (except 8)	**10.**	16	**11.**	65	**12.**	39
13.	60	**14.**	5 (v, vi, viiI, viii, ix)						

भाग – III

1.	(BC)	**2.**	(BCD)	**3.**	(ABC)	**4.**	(AC)	**5.**	(ABD)
6.	(ABC)	**7.**	(ABC)	**8.**	(ABCD)	**9.**	(D)	**10.**	(AD)
11.	(BD)	**12.**	(ABCD)	**13.**	(ABD)	**14.**	(AC)		

भाग – IV

1.	(A)	**2.**	(D)	**3.**	(C)	**4.**	(A)	**5.**	(D)
6.	(A)	**7.**	(B)	**8.**	(D)	**9.**_	(C)	**10.**_	(D)
11._	(D)								

EXERCISE - 3

भाग - I

1. (A) **2.** +2, PbO लिथार्ज का सूत्र PbO है। **3.** (B)

4. A1 = $CuCO_3 .Cu(OH)_2$ or $2CuCO_3 .Cu(OH)_2$; A2 = Cu_2S ; S = CuO; P = Cu_2I_2 ; G = SO_2

5. (A) **6.** (A - p,r), (B - p), (C - q), (D - s). **7.** (B) **8.** (B)

9. (A - p) ; (B - q) ; (C - p,r) ; (D - p, s) **10.** (A) **11.** (D) **12.** (C)

13.* (AD) **14.** (D) **15.** (B) **16.** (A) **17.*** (CD)

18.* (BCD) **19.*** (BCD) **20.** (A - P,Q,S); (B - T); (C - Q,R); (D - R) **21.*** (ABC)

22. 6.47 kg **23.** (4) **24.** (2, 3 & 4)

भाग – II

1.	(3)	**2.**	(4)	**3.**	(4)	**4.**	(1)	**5.**	(4)
6.	(2)	**7.**	(3)	**8.**	(3)	**9.**	(2)	**10.**	(1)
11.	(1)	**12.**	(1)	**13.**	(2)	**14.**	(1)	**15.**	(1)
16.	(1)	**17.**	(4)	**18.**	(4)	**19.**	(1)	**20.**	(4)
21.	(1)	**22.**	(3)	**23.**	(2)	**24.**	(3)	**25.**	(4)
26.	(3)	**27.**	(3)	**28.**	(4)				