Additional Problems for Self Practice (APSP)

✍ चिन्हित प्रश्न दोहराने योग्य प्रश्न है।

This Section is not meant for classroom discussion. It is being given to promote self-study and self testing amongst the Resonance students.

भाग - I : PRACTICE TEST-1 (IIT-JEE (MAIN Pattern))

Max. Marks : 100 **Max. Time : 1 Hr.**

महत्त्वपूर्ण निर्देश :

1. परीक्षा की अवधि 1 घंटे है।

2. इस परीक्षा पुस्तिका में **25** प्रश्न है। अधिकतम अंक **100** है।

3. सभी प्रश्नों के अंक समान है। प्रत्येक प्रश्न के सही उत्तर के लिए **4 (चार)** अंक निर्धारित किये गये है।

4. अभ्यार्थियों को प्रत्येक सही उत्तर के लिए उपरोक्त निर्देशन संख्या **3** के निर्देशानुसार मार्क्स दिये जाएंगे। प्रत्येक प्रश्न के गलत उत्तर के लिये ¼ वां भाग लिया जायेगा। यदि उत्तर पुस्तिका में किसी प्रश्न का उत्तर नहीं दिया गया हो तो कुल प्राप्तांक से कोई कटौती नहीं कि जायेगी।

5. प्रश्न पत्र में **दो** खण्ड है। खंड-1 में **20** बहुविकल्प प्रश्न हैं। हर प्रश्न में चार विकल्प (1), (2), (3) और (4) हैं जिनमें से **एक** सही हैं। खण्ड-1 के प्रत्येक प्रश्न में केवल सही उत्तर करने पर 4 अंक है और कोई भी उत्तर नहीं करने पर शून्य (0) अंक प्रदान किए जायेगें। अन्य सभी स्थितियों में ऋणात्मक एक (– 1) अंक प्रदान किया जायेगा।
खंड-2 में **5** प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर संख्यात्मक मान (Numerical Value) में दीजिए। खंड-2 के प्रत्येक प्रश्न में केवल सही उत्तर करने पर 4 अंक है और कोई भी उत्तर नहीं करने पर शून्य (0) अंक प्रदान किए जायेगें। इस खंड के प्रश्नों में गलत उत्तर देने पर कोई ऋणात्मक अंक नहीं दिये जायेगें। इस खण्ड में प्रत्येक प्रश्न का उत्तर संख्यात्मक मान के रूप में है जिसमें दो पूर्णांक अंक तथा दो अंक दशमलव के बाद में है। यदि संख्यात्मक मान में दो से अधिक दशमलव स्थान है , तो संख्यात्मक मान को दशमलव के दो स्थानों तक **ट्रंकेट/राउंड ऑफ (truncate/round-off)** करें।

खण्ड–1

इस खण्ड में **20** बहुविकल्प प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प **(1), (2), (3)** और **(4)** हैं, जिनमें से केवल एक **सही** है।

1. हल्के गैंग के कणों को जल धारा में धावन द्वारा पृथक करने का प्रक्रम कहलाता हैं।
(1) धावन (levigation) (2) द्रवीकरण (liquation) (3) निक्षालन (leaching) (4) खरर्पण (cupellation)

2. गुरूत्वीय पृथक्करण विधि अधारित हैं :
(1) अयस्क तथा अपअयस्क कणों के प्रायिकता के अनुसार धावन पर।
(2) अशुद्धियों तथा अयस्क कणों के घनत्व में अन्तर पर।
(3) अशुद्धियों तथा अयस्क के कणों के रासायनिक गुणों में अन्तर पर।
(4) उपरोक्त में से कोई नहीं।

3. खनिज के शुद्धिकरण के लिए झाग प्लवन विधि में कण तैरते हैं। क्योंकि :
(1) यह हल्के होते हैं।
(2) यह अविलेय हैं।
(3) इनकी सतह प्रायीक रूप से तेल (oil) द्वारा भीगती हैं।
(4) यह एक स्थिर वैद्युत आवेश रखते हैं।

4. $FeCr_2O_4$ रखने वाले टिन के अयस्क का सान्द्रण निम्न में से किस विधि द्वारा किया जाता हैं ?
(1) चुम्बकीय पृथक्करण विधि (2) झाग प्लावन विधि
(3) निक्षालन विधि (4) गुरूत्वीय पृथक्करण विधि

5.✍ भर्जन में :
(1) नमी पृथक होती है। (2) अधातु अपने वाष्पशील ऑक्साइड के रूप में पृथक होते हैं।
(3) अयस्क सरंध्र हो जाता है। (4) उपरोक्त सभी।

6. निम्न में से कौनसी अभिक्रिया निस्तापन प्रक्रम के लिए उदाहरण है ?
(1) $2Ag + 2HCl + [O] \rightarrow 2AgCl + H_2O$
(2) $2Zn + O_2 \rightarrow 2ZnO$.
(3) $2ZnS + 3O_2 \rightarrow 2ZnO + 2\ SO_2$
(4) $MgCO_3 \rightarrow MgO + CO_2$.

7. एक अयस्क में धावन के पश्चात् क्षारीय अशुद्धियां पायी गयी, प्रगलन के दौरान निम्न में से कौन सा गालक प्रयुक्त किया जा सकता है।
(1) H_2SO_4 (2) $CaCO_3$ (3) SiO_2 (4) CaO तथा SiO_2 दोनों

8. निम्नलिखित कथनों में से एक असत्य है।
(1) कैलामाइन और सिडेराइट, कार्बोनेटस हैं।
(2) अर्जेनटाइट और क्यूप्राइट ऑक्साइडस हैं।
(3) जिंक ब्लेण्ड और आयरन पाइराइट, सल्फाइडस हैं।
(4) मैलाकाइट और ऐजुराइट, कॉपर के अयस्क हैं।

9. निम्न में से किसके निष्कर्षण में वैद्युत अपघटन अपचयन विधि प्रयुक्त होती हैं :
(1) उच्च वैद्युतऋणीय तत्वो के लिए
(2) उच्च वैद्युतधनीय तत्वो के लिए
(3) संक्रमण धातुओं के लिए
(4) उत्कृष्ट धातुओं के लिए

10. निम्न ऑक्साइडों के समूह में से, वह समूह जो कार्बन के द्वारा अपचयन कराने पर सम्बन्धित धातु में अपचयित नहीं हो सकता है।
(1) Cu_2O, SnO_2 (2) Fe_2O_3, ZnO (3) CuO, K_2O (4) PbO, FeO.

11. क्रायोलाइट है :
(1) Na_3AlF_6 तथा ऐलुमिना के वैद्युत–अपघटन में वैद्युत चालकता में कमी करने के लिए प्रयुक्त होता है।
(2) Na_3AlF_6 तथा ऐलुमिना के वैद्युत–अपघटन में ऐलुमिना के गलनांक बिन्दु में कमी करने के लिए प्रयुक्त होता है।
(3) Na_3AlF_6 तथा ऐलुमिना के वैद्युत–अपघटनीय शुद्धिकरण में प्रयुक्त होता है।
(4) Na_3AlF_6 का उपयोग ऐलुमिना के वैद्युत अपघटन में गलनांक बिन्दु तथा विद्युत चालकता को बढ़ाने के लिए किया जाता है।

12. धातु के शुद्धिकरण की वॉन आरकेल विधि में धातु को निम्न यौगिक में परिवर्तित किया जाता है।
(1) वाष्पशील स्थायी यौगिक
(2) वाष्पशील अस्थायी यौगिक
(3) अवाष्पशील स्थायी यौगिक
(4) उपरोक्त में से कोई नहीं

13. कॉपर तथा टिन का शुद्धिकरण किया जाता है :
(1) द्रवीकरण द्वारा
(2) खर्परण द्वारा
(3) बेसेमरीकरण द्वारा
(4) पोलींग (poling) / दण्ड विलोडन द्वारा

14. टिन तथा जिंक धातु शुद्ध की जाती है।
(1) खर्परण से (2) द्रवीकरण से (3) पोलिंग से (4) बेसेमरीकरण से

15. कॉलम-I में दी गई अयस्कों की सूची को कॉलम-II में दी गई अयस्कों के प्रकार की सूची में सुमेलित करो।

	कॉलम-I		**कॉलम-II**
(a)	लिमोनाइट	(p)	कार्बोनेट अयस्क
(b)	अर्जेन्टाइट	(q)	हैलाइड अयस्क
(c)	कार्नेलाइट	(r)	सल्फाइड अयस्क
(d)	कैलामाइन	(s)	ऑक्साइड अयस्क

कूट :

	(a)	(b)	(c)	(d)		(a)	(b)	(c)	(d)
(1)	(s)	(r)	(q)	(p)	(2)	(p)	(s)	(q)	(r)
(3)	(p)	(q)	(r)	(s)	(4)	(s)	(r)	(p)	(q)

16. कॉलम I में दिये गये अयस्क के सान्द्रण की विधि को कॉलम II में दि गई अयस्कों की सूची से सुमेलित करो।

	कॉलम I		**कॉलम II**
(a)	निक्षालन (Leaching)	(p)	कॉपर पाइराइट
(b)	निस्तापन (Calcination)	(q)	सिडेराइट
(c)	झाग प्लवन	(r)	बॉक्साइट
(d)	चुम्बकीय पृथक्ककरण	(s)	क्रोमाइट

Code (कूट) :

	(a)	(b)	(c)	(d)		(a)	(b)	(c)	(d)
(1)	(s)	(q)	(p)	(r)	(2)	(r)	(q)	(p)	(s)
(3)	(p)	(q)	(r)	(s)	(4)	(q)	(r)	(p)	(s).

17. **कॉलम I** में सारणीबद्ध निष्कर्षण प्रक्रम को **कॉलम II** की धातुओं से सही समुलित करो।

	कॉलम I		**कॉलम II**
(a)	स्वतः अपचयन	(p)	कॉपर ग्लांस से कॉपर
(b)	कार्बन और कार्बन मोनोऑक्साइड अपचयन	(q)	अर्जेन्टाइट से सिल्वर
(c)	गलित अवस्था में वैद्युत–अपघट्य अपचयन	(r)	बॉक्साइट से ऐल्युमिनियम
(d)	धातु के द्वारा संकुल निर्माण और विस्थापन	(s)	हैमेटाइट से आयरन

कूट :

	(a)	(b)	(c)	(d)		(a)	(b)	(c)	(d)
(1)	(p)	(s)	(r)	(q)	(2)	(p)	(r)	(s)	(q)
(3)	(s)	(p)	(r)	(q)	(4)	(p)	(r)	(s)	(q)

18. वात्या भट्टी से प्राप्त लोहा कहलाता है :
(1) कच्चा लोहा (2) ढलवां लोहा (3) पिटवां लोहा (4) स्टील

19. जिंक ब्लेंड से जिंक के निष्कर्षण में प्रयुक्त होता है :
(1) वैद्युत अपघटनीय अपचयन
(2) भर्जन तत्पश्चात्, कार्बन के अपचयन द्वारा होता है।
(3) निस्तापन तत्पश्चात् दूसरी धातु के अपचयन द्वारा होता है।
(4) गलित ताप पर भर्जन होता है।

20. कार्बन का उपयोग Al_2O_3 के अपचयन में नहीं होता क्योकिं
(1) यह अधातु है। (2) CO_2 के निर्माण की ऊष्मा, Al_2O_3 की तुलना में अधिक होती है।
(3) शुद्ध कार्बन आसानी से नहीं मिलता (4) Al_2O_3 के निर्माण की ऊष्मा बहुत उच्च होती है।

21. निम्न में से कितने अयस्कों का भर्जन किया जाता है?
(1) गैलेना (2) आयरन पाइराइट (3) कॉपर ग्लांस (4) कैलेमाइन
(5) सिडेराइट

22. निम्न में से कितनी धातुओं का निष्कर्षण कार्बन अपचयन द्वारा किया जा सकता है ?
(1) Pb (2) Fe (3) Zn (4) Al.

23. Cu धातु के निष्कर्षण में निम्न में से कितनी अभिक्रियाऐं बेसेमर परिवर्तक में नहीं होती है
(1) $2Cu_2O + Cu_2S \rightarrow 6Cu + SO_2$ (2) $2CuFeS_2 + O_2 \rightarrow Cu_2S + FeS + SO_2$
(3) $2Cu_2S + 3O_2 \rightarrow 2Cu_2O + 2SO_2$ (4) $2FeS + 3O_2 \rightarrow 2FeO + 2SO_2$

24. कॉपर के धातुकर्म निष्कर्षण के बारे में निम्नलिखित में से कितने कथन सत्य है ?
(1) मेट मुख्य रूप से आयरन सल्फाइड तथा कुछ फैरस ऑक्साइड का बना होता है।
(2) आयरन सल्फाइड की अशुद्धियों को भर्जन प्रक्रम के दौरान गलनीय धातुमल $FeSiO_3$ के रूप में दूर किया जाता है।
(3) कॉपर पायराइट को झाग प्लवन प्रक्रम द्वारा सान्द्रित किया जाता है।
(4) कॉपर बेसेमर परिवर्तक में कार्बन अपचयन द्वारा प्राप्त होता है।

25. निम्न में से कितनी पंक्तियाँ सही रूप से सुमेलित है–

	कॉलम I		कॉलम II
I.	सायनाइड प्रक्रम	→	अतिशुद्ध Ge
II.	झाग प्लवन प्रक्रम	→	चीड़ का तेल (Pine oil)
III.	वैद्युत–अपघट्न अपचयन	→	Al का निष्कर्षण
IV.	मण्डल परिष्करण	→	Au का निष्कर्षण

अपना उत्तर पंक्ति क्रमांक के योग के रूप में लिखिए।

Practice Test-1 (IIT-JEE (Main Pattern))

OBJECTIVE RESPONSE SHEET (ORS)

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.										
Que.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ans.										
Que.	21	22	23	24	25					
Ans.										

भाग - II :JEE (MAIN) / AIEEE OFFLINE (पिछले वर्षो) के प्रश्न

1. अशुद्ध कॉपर जिसमें जिंक की अशुद्धि है कॉपर के शुद्धिकरण में किस इलेक्ट्रॉड को प्रयुक्त करके विद्युत अपघटन किया जाता है : **[AIEEE-2002, 3/225]**

	कैथोड	एनोड
(1)	शुद्ध कॉपर	शुद्ध जिंक
(2)	शुद्ध जिंक	शुद्ध कॉपर
(3)	शुद्ध कॉपर	अशुद्ध कॉपर
(4)	शुद्ध जिंक	अशुद्ध जिंक

2. ऐलुमिनियम को किसके विद्युत अपघटन से निष्कर्षित किया जाता है ? **[AIEEE-2002, 3/225]**
(1) एलुमिना (2) बॉक्साइट
(3) गलित क्रायोलाइट (4) गलित क्रायोलाइट में घुला एलुमिना

3. साइनाइड के साथ निक्षालन द्वारा धातु का निष्कर्षण होता है : **[AIEEE-2002, 3/225]**
(1) Mg (2) Ag (3) Cu (4) Na

4. निम्न में से किसी एक अयस्क का उत्तम सांद्रण झाग प्लवन विधि द्वारा किया जाता है ? **[AIEEE-2004, 3/225]**
(1) मैग्नेटाइट (2) कैसिटेराईट (3) गैलेना (4) मैलेकाइट

5. Cu_2O और Cu_2S मिश्रण गर्म करने पर देगा : **[AIEEE-2005, 3/225]**
(1) Cu_2SO_3 (2) $CuO + CuS$ (3) $Cu + SO_3$ (4) $Cu + SO_2$

6. कॉपर के विद्युत शुद्धिकरण प्रक्रम के दौरान कुछ धातुएँ अशुद्धि के रूप मे एनोड मड के रूप में जमा होती है यह धातुऐ है: **[AIEEE-2005, 3/225]**
(1) Sn तथा Ag (2) Pb तथा Zn (3) Ag तथा Au (4) Fe तथा Ni

7. सल्फाइड अयस्कों का सीधे कार्बन अपचयन करके ऑक्साइडों में भर्जन करने के लिए निम्नलिखित में से कौनसे कारक का कोई महत्व नहीं है ? **[AIEEE-2008, 3/105]**
(1) CO_2 ऊष्मागतिकीय रूप से CS_2 की अपेक्षा अधिक स्थायी है।
(2) धातु सल्फाइडें संगत ऑक्साइडों की अपेक्षा कम स्थायी होते है।
(3) CS_2 की अपेक्षा CO_2 अधिक वाष्पशील है।
(4) धातु सल्फाइडें ऊष्मागतिकीय रूप से CS_2 की अपेक्षा अधिक स्थायी होते हैं।

8. प्रस्तुत समीकरण द्वारा

$Ti(s) + 2I_2(g) \xrightarrow{523K} TiI_4(g) \xrightarrow{1700\ K} Ti(s) + 2I_2(g)$

निम्न में से शुद्धिकरण की कौन सी विधि प्रमाणित होती है? **[AIEEE-2012, 4/120]**

(1) मण्डल परिष्करण (2) खर्परण (3) पोलिंग (4) वैन एर्केल

9. हॉल–हेरॉल्ट प्रक्रम से ऐलुमिनियम के निष्कर्षण के संदर्भ में कौन सा कथन गलत है? **[JEE-Main 2015, 4/120]**

(1) इस प्रक्रम में CO तथा CO_2 का उत्पादन होता है।

(2) CaF_2 को Al_2O_3 में मिलाने पर मिश्रण का गलनांक कम होता है और उसमें चालकता आती है।

(3) कैथोड पर Al^{3+} अपचयित होकर Al बनाता है।

(4) Na_3AlF_6 विद्युत अपघट्य का काम करता है।

10. फ्रॉथ फ्लोटेशन विधि द्वारा निम्न में से वह कौन सा अयस्क सर्वाधिक रूप से सान्द्रित किया जा सकता है? **[JEE-Main 2016, 4/120]**

(1) सिडेराइट (2) गैलेना (3) मैलाकाइट (4) मैग्नेटाइट

11. जब एक धातु 'M' को NaOH के साथ अभिक्रियित किया जाता है तो एक सफेद जिलेटिनस अवक्षेप 'X' प्राप्त होता है जो NaOH के आधिक्य में घुलनशील है। यौगिक 'X' को जब अधिक गरम किया जाता है तो एक ऑक्साइड प्राप्त होती है जो क्रोमेटोग्राफी में एक अधिशोषक के रूप में प्रयुक्त होती है। धातु 'M' है – **[JEE-Main 2018, 4/120]**

(1) Al (2) Fe (3) Zn (4) Ca

भाग - III : NATIONAL STANDARD EXAMINATION IN CHEMISTRY (NSEC) STAGE-I

1. निम्न में से कौनसी धातु तापीय अपचयन प्रक्रम द्वारा निष्कर्षित की जाती है– **[NSEC-2000]**

(A) Al (B) Fe (C) Cu (D) Mg

2. सोने के लेपन प्रक्रम में, नाइट्रिक अम्ल के स्थान पर सोडियम सायनाइड़ विलयन विद्युत अपघट्य के रूप के रूप में प्रयुक्त किया जाता है क्योंकि – **[NSEC-2003]**

(A) सायनाइड़ सोने के साथ संकुल बना लेता है अतः गोल्ड के एक रूप निक्षेपण में सहायता प्रदान करता है।

(B) सोडियम सायनाइड़ गोल्ड आयन के लिए अच्छा विलायन होता है।

(C) सायनाइड़ आयन अशुद्धियों से जुड़कर इनको विलयन में ही रखता है।

(D) नाइट्रिक अम्ल बाथ से गोल्ड का निक्षेपण धीरे होता है।

3. सुनार गहने बनाते समय बोरेक्स को प्रयुक्त करता है। वे गोल्ड प्रादर्श तथा बोरेक्स के मिश्रण को ज्वाला पर गर्म करता है, जिसमें से एक पाइप के द्वारा वायु को गुजारा जाता है क्योंकि – **[NSEC-2003]**

(A) ताप तथा वायु अशुद्धियों को ऑक्साइड़ में परिवर्तित करता है जोकि गलित बोरेक्स से क्रिया करके धातुमल बनाता है जो कि गोल्ड से पृथक किया जा सकता है।

(B) ताप तथा वायु के द्वारा बनने वाला गोल्ड ऑक्साइड बोरेक्स द्वारा शुद्ध गोल्ड में अपचयित हो जाता है।

(C) वायु गर्म करने वाले ताप को बढ़ा देती है जिस पर गोल्ड बोरेक्स में विलेय हो जाता है तथा ठंडा करने पर शुद्ध रूप में पुनः क्रिस्टलीकृत हो जाता है।

(D) बोरेक्स गोल्ड की कठोरता को कम कर देता है ताकि गहने बनाने के लिए इसको आसानी से विस्तारित किया जा सकता है।

4. वह तकनीक जिसके द्वारा अतिशुद्ध जर्मिनियम प्राप्त होता है यह किस पर आधारित होता है– **[NSEC-2004]**

(A) प्रभाजी आसवन (B) पुनःक्रिस्टलीकरण (C) प्रभाजी क्रिस्टलीकरण (D) विसरण

5. निम्न में से कौनसी धातु इसके जलीय विलयन में से जिंक को प्रतिस्थापित नहीं कर सकती है– **[NSEC-2004]**

(A) Cu (B) Ag (C) Al (C) Hg.

6. स्टेनलेस स्टील आयरन के साथ रखता है– **[NSEC-2006]**

(A) Cr + Cu + C (B) Ni + Zn + Cr (C) Cr + Ni + C (D) Ni + Cu + Mn.

7. नीलम (Sapphire) निम्न में से किसका खनिज है ? **[NSEC-2008]**

(A) Cu (B) Zn (C) Al (D) Mg

8. धातुओं के परिष्करण की वॉन अर्कल विधि में धातुओं को किसमें परिवर्तित किया जाता है– **[NSEC-2011]**

(A) वाष्पशील यौगिक में (B) वाष्पशील अस्थायी यौगिक में

(C) अवाष्पशील स्थायी यौगिक में (D) अवाष्पशील अस्थायी यौगिक में

9. निम्न धातु निष्कर्षण प्रक्रमों में से किस प्रक्रम में कार्बन आधारित अपचयन विधियॉं प्रयुक्त नहीं की जाती है। **[NSEC-2014]**

(I) SnO_2 से Sn (II) Fe_2O_3 से Fe (III) Al_2O_3 से Al (IV) $MgCO_3.CaCO_3$ से Mg

(A) (I) तथा (IV) (B) (II) तथा (III) (C) (III) तथा (IV) (D) (II) तथा (IV)

10. एल्युमिनियम तथा कॉपर क्रमशः इनके ऑक्साइड तथा सल्फाइड अयस्को से निष्कर्षित होते है। निम्न में से कौनसा सही है? **[NSEC-2018]**

I. कॉपर, कॉपर–सल्फाइड द्वारा कॉपर–ऑक्साइड के स्वतः अपचयन द्वारा निष्कर्षित होता है।

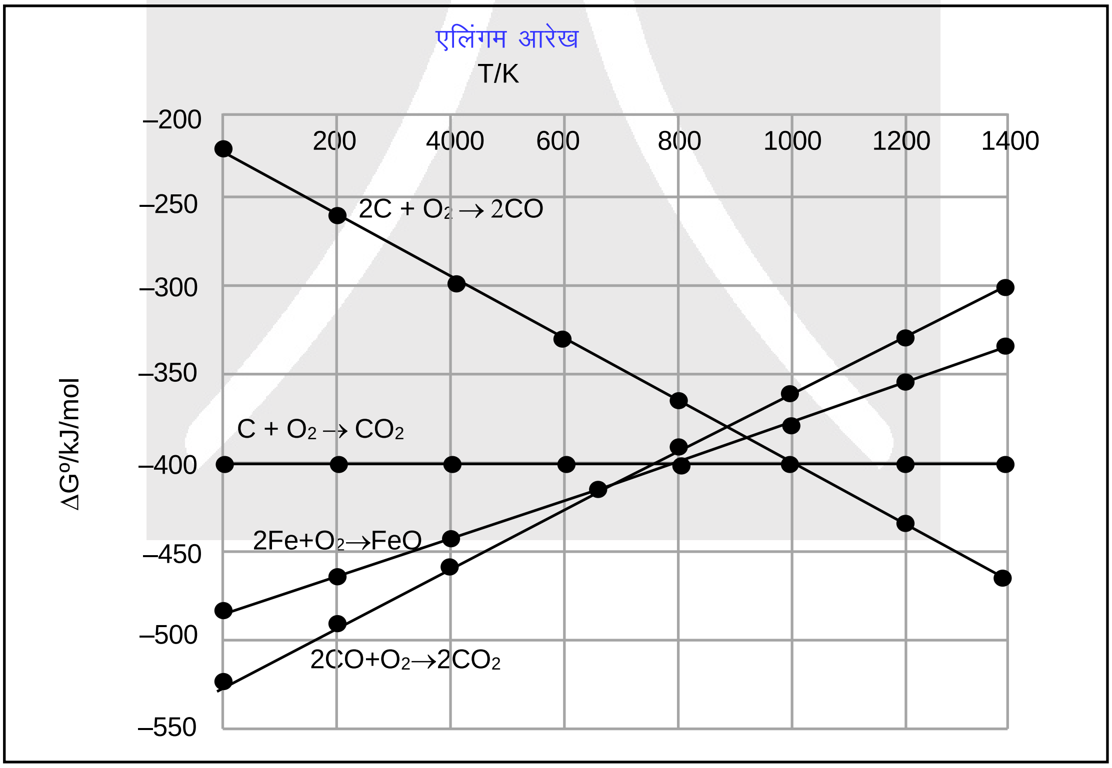
II. एल्युमिनियम ऑक्सीजन की प्रबल बन्धुता के कारण रासायनिक अपचयन द्वारा प्राप्त नहीं हो सकता है।

III. Al के वैद्युत धातुकर्म में ग्रेफाइट O_2 के अवरोधी निर्माण द्वारा Al_2O_3 में Al के पुनः ऑक्सीकरण को रोकने के लिए कैथोड़ के रूप में प्रयुक्त होता है।

IV. कॉपर के सल्फाइड अयस्को को अपचयित करना ऑक्साइड अयस्को से कठिन होता है।

(A) I, II, IV (B) II तथा III (C) II तथा III (D) II तथा IV

11. निम्न एलिंगम आरेख 'C', 'CO' तथा Fe'. ऑक्सीकरण को दर्शाता है ? निम्न में से कौन–सा सही विकल्प है? **[NSEC-2019]**



I.

I. 600 K के नीचे FeO, C द्वारा अपचयित हो सकता है।

II. 600 K के नीचे FeO, CO द्वारा अपचयित हो सकता है।

III. 1000 K के ऊपर FeO, C द्वारा अपचयित हो सकता है।

IV. 1000 K के ऊपर FeO, CO द्वारा अपचयित हो सकता है।

(A) II तथा III (B) I तथा IV (C) I तथा III (D) II तथा IV

भाग - IV : अतिरिक्त व्याख्या (Additional Theory)

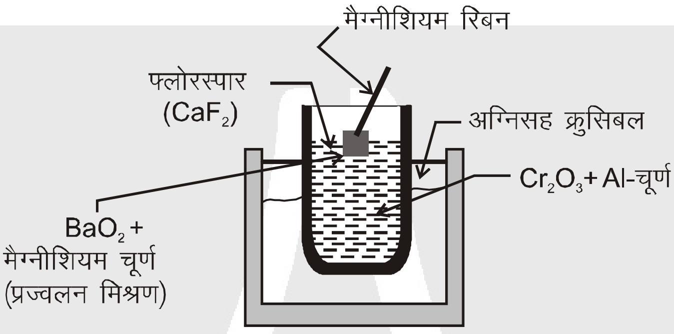
Cr_2O_3 को Al-चूर्ण की आवश्यक मात्रा के साथ मिलाते हैं (यह मिश्रण थर्माइट मिश्रण कहलाता है।) तथा इस मिश्रण को बड़े क्रुसीबल में रखते हैं। Na_2O_2 या BaO_2 तथा Mg चूर्ण का एक मिश्रण (ज्वलन मिश्रण या ज्वलक कहलाता है) थर्माइट मिश्रण में सूक्ष्म मात्रा में मिलाते हैं। क्रुसीबल के चारों ओर रेत होती है जो विकिरण द्वारा ऊष्मा की हानि को रोकती हैं। Mg रिबन के एक टूकड़े को ज्वलन मिश्रण में डालते (हिट) (struck) हैं तथा घान (charge) को फ्लोरस्पार (CaF_2) जो कि एक ऊष्मा कुचालक (Insulator) की तरह व्यवहार करता है, की परत द्वारा ढक देते है। अब Mg-रिबन जलता है और ज्वलन मिश्रण आग पकड लेता है तथा ज्वाला उत्पन्न होती है। ऊष्मा की अधिक मात्रा के उत्सर्जन के साथ Mg तथा BaO_2 के मध्य तीव्र अभिक्रिया सम्पन्न होती है।

$$Mg + BaO_2 \rightarrow BaO + MgO + \text{ऊष्मा}$$

उपरोक्त अभिक्रिया में उत्पन्न ऊष्मा से Cr_2O_3, Al-चूर्ण के साथ अभिक्रिया करता है।

$$Cr_2O_3 + Al \rightarrow 2Cr\ (\ell) + Al_2O_3$$

निर्मित गलित Cr-धातु क्रुसीबल के तल पर बैठ जाती है।



Al-चूर्ण द्वारा Cr_2O_3 का अपचयन (एलुमिनो तापीय प्रक्रम)

एल्यूमिना तापीय प्रक्रम का एक अनुप्रयोग : लोहे (आयरन) के टूटे हुए टुकडों को जोडना (वेल्डिंग)

इस प्रक्रम में 3 : 1 अनुपात में Fe_2O_3 व Al-चूर्ण से बना थर्माइट मिश्रण एक कीपनुमा आकृति के क्रुसीबल में स्थित होता है, जिसमें मेग्नेसाइट का अस्तर लगा होता है तथा तल पर एक छिद्र (प्लग) होता है। थर्माइट मिश्रण BaO_2 तथा Mg चूर्ण (ज्वलन मिश्रण) के मिश्रण से घिरा होता है, जिसमें Mg रिबन का टुकडा डाला जाता है। लोहे (आयरन) के टुकड़ों के सिरे को पूरा साफ करते हुये जोडते हैं तथा अग्नि सह मिट्टी के साँचे द्वारा चारों तरफ से घिरा होता है। जब Mg रिबन जलता हैं। ज्वलन मिश्रण आग पकड़ लेता है तथा Fe_2O_3, Al चूर्ण द्वारा Fe में अपचयित हो जाता हैं।

H_2SO_4 के साथ पिच ब्लेंड (leaching pitch blends) को निक्षालित करते है या यूरेनियम सोडियम कार्बोनेट में घुलता है।

$$U_3O_8 + 3\ Na_2CO_3 + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow 3\ Na_2UO_4 + 3\ CO_2$$

$$U_3O_8 + 3\ H_2SO_4 + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow 3\ UO_2SO_4 + 3\ H_2O$$

समुद्र जल से $Mg(OH)_2$ के अवक्षेपण में चूने का विलयन प्रयुक्त होता हैं।

$$MgCl_2 + Ca(OH)_2 \longrightarrow Mg(OH)_2 + CaCl_2.$$

ऑक्सीकरण अपचयन (Oxidation Reduction) : अपचयन के अतिरिक्त, कुछ निष्कर्षण विशेषतः अधातुओं के लिए, ऑक्सीकरण पर आधारित है। (a) ऑक्सीकरण पर आधारित एक अत्यंत सामान्य उदाहरण है– लवण–जल से क्लोरीन का निष्कर्षण (क्लोरीन समुद्री जल में सामान्य लवण के रूप में बहुतायत में उपलब्ध है)।

$$2Cl^-(\text{जलीय}) + 2H_2O(l) \longrightarrow 2OH^-(\text{जलीय}) + H_2(g) + Cl_2(g)$$

इस अभिक्रिया के लिए ΔG^o, + 422 kJ है। जब इसे E^o में परिवर्तित करते हैं ($\Delta G^o = -nE^oF$ का उपयोग करते हुए) तब हम $E^o = -2.2$ V प्राप्त करते हैं। स्वाभाविक रूप से इसके लिए 2.2 V से अधिक बाहय वैद्युत वाहक बल (emf) की आवश्यकता होगी। लेकिन वैद्युतअपघटन में कुछ अन्य बाधक अभिक्रियाओं पर नियन्त्रण के लिए अतिरिक्त विभव की आवश्यकता होती है, अतः Cl_2 वैद्युतअपघटन से प्राप्त होती है जिसमें H_2 तथा जलीय NaOH सहउत्पाद होते हैं। गलित NaCl का भी वैद्युतअपघटन किया जाता है, परन्तु इस स्थिति में Na धातु प्राप्त होती है तथा NaOH नहीं।

मैग्नेसाइट से : उच्च तापमान पर सांद्रित अयस्क का निस्तापन किया जाता है।

$$MgCO_3 \xrightarrow[\text{गर्म करने पर}]{\text{प्रबलता से}} MgO + CO_2$$

सान्द्रित अयस्क को कोक के साथ शुष्क क्लोरीन गैस के प्रवाह में गर्म किया जाता है।

$$MgO + C + Cl_2 \xrightarrow{\Delta} MgCl_2 + CO$$

मैग्नीशियम क्लोराइड को गलित कर वैद्युत अपघट्न किया जाता है।

☞ MgO + C (अन्य अपचायक अभिकर्मक जैसे Si, Al को भी प्रयुक्त किया जा सकता है) $\xrightarrow[\text{निर्वात}]{2000^oC}$ Mg + CO

भाग - V : PRACTICE TEST-2 (IIT-JEE (ADVANCED Pattern))

Max. Time : 1 Hr. **Max. Marks : 66**

महत्त्वपूर्ण निर्देश :

A. सामान्य :

1. परीक्षा की अवधि 1 घंटे है।
2. इस परीक्षा पुस्तिका में 22 प्रश्न है। अधिकतम अंक 66 है।

B. प्रश्न–पत्र का प्रारूप :

3. इस प्रश्न–पत्र में पाँच खंड–हैं।
4. खंड–1 में 7 बहुविकल्प प्रश्न हैं। हर प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से एक सही हैं।
5. खंड–2 में 5 बहुविकल्प प्रश्न हैं। हर प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से एक या एक से अधिक सही हैं।
6. खंड–3 में 6 प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर 0 से 9 तक (दोनों शामिल) के बीच का एकल अंकीय पूर्णांक है।
7. खंड–4 में सिद्धान्तों, प्रयोगों और आँकड़ों आदि को दर्शाने वाले 1 अनुच्छेद हैं। अनुच्छेद से संबंधित तीन प्रश्न हैं। किसी भी अनुच्छेद में हर प्रश्न के चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से केवल एक ही सही है।
8. खंड–5 में 1 बहुविकल्प प्रश्न हैं। प्रश्न में दो सूचियाँ (सूची-1 : P, Q, R और S; सूची-2 : 1, 2, 3 और 4) है। सही मिलान के लिए विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से केवल एक सही है।

C. अंकन योजना :

9. खंड–1, 4 और 6 के हर प्रश्न में केवल सही उत्तर वाले बुलबुले को काला करने पर 3 अंक और कोई भी बुलबुला काला नहीं करने पर शून्य (0) अंक प्रदान किए जायेगें। अन्य सभी स्थितियों में ऋणात्मक एक (–1) अंक प्रदान किया जायेगा।
10. खंड–2 में हर प्रश्न में सभी सही उत्तर (उत्तरों) वाले बुलबुले (बुलबुलों) को काला करने पर 3 अंक प्रदान किये जायेगें और कोई भी बुलबुला काला नहीं करने पर शून्य अंक प्रदान किय जायेगें। इस खंड–के प्रश्नों में गलत उत्तर देने पर कोई ऋणात्मक अंक नहीं दिये जायेगें।
11. खंड–3 में हर प्रश्न में सभी सही उत्तर वाले बुलबुले को काला करने पर 3 अंक प्रदान किये जायेगें और कोई भी बुलबुला काला नहीं करने पर शून्य अंक प्रदान किय जायेगें। इस खंड–के प्रश्नों में गलत उत्तर देने पर कोई ऋणात्मक अंक नहीं दिये जायेगें।

खण्ड–1 : (केवल एक सही विकल्प प्रकार)

इस खण्ड में 7 **बहुविकल्प प्रश्न** हैं। प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A),(B),(C) और (D) हैं, जिनमें से **केवल एक** सही है।

1. निम्न कथनों के लिए **T** (सत्य) व **F** (असत्य) का सही क्रम बताओ–

(i) गोल्ड शिमट तापीय प्रक्रम में ऐलुमिनियम अपचायक अभिकर्मक की तरह कार्य करता है।

(ii) $MgCl_2$ के जलीय विलयन के वैद्युत अपघटन द्वारा Mg का निष्कर्षण होता है।

(iii) प्रगलन में Pb का निष्कर्षण PbO के कार्बन अपचयन द्वारा किया जा सकता है।

(iv) सर्पेक प्रक्रम द्वारा लाल बॉक्साइट का शुद्धिकरण होता है।

(A) T T T F (B) T F F T (C) F T T T (D) T F T F

2. Ag_2S का निक्षालन किसके तनु विलयन के साथ गर्म करके प्राप्त होता है।

(A) केवल NaCN (B) HCl

(C) NaOH (D) NaCN से O_2 की उपस्थिति में

3. दिये गये धातु युग्मों में से किन दोनों का व्यवसायिक निष्कर्षण उनके अयस्को के स्वतः अपचयन विधि द्वारा होता है :
(A) Zn, Cu (B) Pb, Cu (C) Sn, Zn (D) Al, Ag

4. निम्न पृथक्करण / शुद्धिकरण प्रक्रमों का अवलोकन कीजिए।
(I) 150–200ºC पर अशुद्ध धातु को I_2 के साथ गर्म करते हैं तथा 1400ºC पर गर्म टंगस्टन तन्तु पर परिणामी वाष्पशील आयोडाइड को प्रवाहित करते हैं शुद्ध धातु प्राप्त होती है।
(II) सल्फाइड अयस्क को वायु में एक भाग आक्साइड में रूपान्तरित होने तक गर्म करते है तथा वायु की अनुपस्थिति में और अधिक गर्म करते है जिससे ऑक्साइड अपरिवर्तित धातु सल्फाइड के साथ अभिक्रिया कर धातु देता है।
(III) धातु ऑक्साइड व क्रायोलाइट या फ्लोरस्पार युक्त गलित विद्युत अपघट्य के विद्युत अपघटन से धातु प्राप्त होती है।
प्रक्रम क्रमशः ऐलुमिनियम, टाइटेनियम तथा लैड प्राप्त करने के लिए प्रयुक्त होते हैं।
(A) (I), (II) तथा (III) (B) (II), (III) तथा (I) (C) (III), (I) तथा (II) (D) (II), (I) तथा (III)

5. **निम्न कथनों को लेकर,**
S_1 : हैमेटाइट अयस्क से आयरन के निष्कर्षण में वात्या भट्टी में केवल कम ताप परास पर अपचयन अभिक्रिया होती हैं।
S_2 : कैलामाइन, जिंक का कार्बोनेट अयस्क हैं।
S_3 : ऐलुमिनियम का मुख्य अयस्क बॉक्साइट सामान्यतः सिलिका, आयरन ऑक्साइड और टाइटेनियम ऑक्साइड की अशुद्धि रखता हैं।
S_4 : सिलिका अस्तरित परावर्तक (बेसेमर परिवर्तक) से ठोस कॉपर प्राप्त होता हैं, जिस पर फफोले SO_2 के निष्कासन के कारण होते हैं।
सत्य, असत्य के क्रम में जमाओ।
(A) F T T T (B) F T F F (C) F F T T (D) T F F T

6. ऐलुमिनियम के निष्कर्षण में
प्रक्रम X : आयरन ऑक्साइड (मुख्य अशुद्धि) को हटाने के लिए रेड बॉक्साइट का उपयोग करते है।
प्रक्रम Y : (सर्पेक प्रक्रम) : सफेद बॉक्साइट में से Z (मुख्य अशुद्धता) के लिय उपयोग में आता है, तब :
प्रक्रम X तथा अशुद्धता Z के लिये सही कथन चुनों :
(A) X = हॉल हेरॉल्ट प्रक्रम तथा Z = SiO_2 (B) X = बेयर प्रक्रम तथा Z = SiO_2
(C) X = सर्पेक प्रक्रम तथा Y = आयरन ऑक्साइड (D) X = बेयर प्रक्रम तथा Y = आयरन ऑक्साइड

7. कॉपर के वैद्युत परिशोधन के दौरान निम्न में से कौनसी धातुऐं ऐनोड मड़ (anode mud) में उपस्थित होती है ?
I. सोना ; II. आयरन, III.चांदी ; IV मैग्नीशियम
(A) I और II (B) II और IV (C) I और III (D) III और IV

खण्ड-2 : (एक या एक से अधिक सही विकल्प प्रकार)

इस खण्ड में 5 बहुविकल्प प्रश्न है। प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं, जिनमें से एक या एक से अधिक सही है।

8. सही कथन पहचाना :
(A) डोलामाइट, मैग्नीशियम और कैल्शियम दोनों रखता है।
(B) गैलेना से लेड का निष्कर्षण मध्यम तापमान पर वायु के सीमित प्रवाह में भर्जन से सम्बन्धित है। इसके पश्चात् उच्च ताप पर स्वतः अपचयन द्वारा किया जाता है।
(C) जिंक ब्लेंड से जिंक का निष्कर्षण भर्जन से सम्बन्धित होता है इसके पश्चात कार्बन के साथ अपचयन किया जाता है।
(D) आयरन और कॉपर के निष्कर्षण के दौरान बनाये गये धातुमल का रासायनिक संगठन $FeSiO_3$ है।

9. हेमेटाइट अयस्क से आयरन के निष्कर्षण में अपचयन क्षेत्र में निम्न में से कौनसी अभिक्रिया (अभिक्रियाएं) नहीं होती हैं।
(A) $Fe_2O_3 + CO \rightarrow 2\,FeO + CO_2$ (B) $FeO + CO \rightarrow Fe + CO_2$
(C) $Fe_2O_3 + 3C \rightarrow 2Fe + 3CO$ (D) $CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$

10. निम्न मे से कौनसा कथन सही है।
(A) कैलामाइन जिंक का अयस्क है। (B) प्रुस्टाइट सिल्वर का अयस्क है।
(C) कैसीटराइट, टिन का अयस्क है। (D) डायस्पोर ऐलुमिनियम का अयस्क है।

11. झाग प्लवन प्रक्रम :
(A) अपअयस्क से खनिज पृथक्करण की भौतिक विधि है।
(B) अपअयस्क तथा अयस्क कणों के भीगने में अन्तर पर आधारित अयस्क के सान्द्रण की विधि है।
(C) सल्फाइड अयस्को के सान्द्रण के लिए प्रयुक्त होती है।
(D) इसमें अशुद्धियाँ तल में बैठ जाती है तथा अयस्क कण झाग के साथ सतह पर तैरते रहते है।

12. निम्न मे कौनसी अपचायक अभिक्रिया का उपयोग धातु के व्यवसायिक निष्कर्षण में होता है।
(A) $Fe_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$
(B) $Cr_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Cr$
(C) $2Na[Au(CN)_2] + Zn \rightarrow Na_2[Zn(CN)_4] + 2Au$
(D) $Cu_2S + 2CuO \rightarrow 6Cu + SO_2$

खण्ड-3: (एक पूर्णांक मान सही प्रकार)

इस खण्ड में 6 प्रश्न है। प्रत्येक प्रश्न को हल करने पर परिमाण 0 से 9 (दोनों शामिल) के बीच का एक पूर्णांक मान होगा।

13. 500ºC पर Al_2O_3 को अपचयित करने के लिए न्यूनतम विभवान्तर क्या होगा।
विघटन अभिक्रिया है :

$$\frac{2}{3}Al_2O_3 \longrightarrow \frac{4}{3}Al + O_2 \qquad 500^oC \text{ पर } \Delta G = +960\ kJ.$$

(अपने उत्तर को विभवान्तर × 2 के पदों में व्यक्त कीजिए।)

14. निम्न में से कितने खनिज धातुओं व उपधातुओं के ऑक्साइड हैं।
(i) बॉक्साइट (ii) कारेन्डम (iii) डोलामाइट
(iv) मैलाकाइट (v) मैग्नेटाइट (vi) पायरोलुसाइट
(vii) अर्जेन्टाइट (viii) हॉर्न सिल्वर (ix) क्वार्ट्ज
(x) क्रायोलाइट (xi) सिडेराइट (xii) जिंकाइट
(xiii) केलामाइन (xiv) साइलिन (xv) कार्नेलाइट

15. उन धातुओं की संख्या की गणना करो जिनको स्वअपचयन द्वारा निष्कासितकिया जा सकता है –
Cu, Al, Fe, Mg, Zn, Sb, Sn, Pb

16. जब धातु व अधातु के यौगिक में अशुद्धियां होती है तब पोलिंग प्रक्रम लागू हो जाता है। अधातु की परमाणु संख्या है –

17. निम्न में से कितनी धातुओं को वैद्युत परिष्करण द्वारा शुद्ध कर सकते हैं, जब धातु को अशुद्ध एनोड के रूप में प्रयुक्त किया जाता हो –
Cu, Al, Pb, Sn, Ag, Zn, Ca, Mg

18. निम्न में से कितने तत्वों का मिलान शुद्धिकरण प्रक्रम के साथ सही है ?
द्रवीकरण–टिन, प्रभाजी आसवन–जिंक, मण्डल परिष्करण–जर्मेनियम, पोलिंग–टिन, वॉन आर्केल–टाइटेनियम, खर्परण–सिल्वर

खण्ड–4 : अनुच्छेद प्रकार (केवल एक विकल्प सही)

इस खण्ड में सिद्धांतों, प्रयोगों और आँकड़ों आदि को दर्शाने वाले 1 अनुच्छेद है। अनुच्छेद से संबंधित तीन प्रश्न हैं। अनुच्छेद में हर प्रश्न के चार विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं, जिनमें से केवल एक ही सही है।

प्रश्न संख्या 19 और 21 के लिए अनुच्छेद

धात्विक गोल्ड अक्सर, एलुमिनोसिलीकेट चट्टानों में पाया जाता है तथा यह अन्य खनिजों में भी उपस्थित होता है। इसे वायवीय सोडियम सायनाइड विलयन के साथ चूर्णित अयस्क को उपचारित कर निष्कर्षित किया जा सकता है। इस प्रक्रम के दौरान धात्विक गोल्ड धीरे–धीरे $[Au(CN)_2]^-$ में परिवर्तित होता है जो कि जल में विलेय है। साम्य प्राप्त होने के बाद जल का प्रवहन बन्द कर दिया जाता है, तथा धात्विक गोल्ड को गोल्ड संकुल के साथ जिंक की अभिक्रिया द्वारा प्राप्त

किया जा सकता है जिसमें $[Zn(CN)_4]^{2-}$ का उत्पादन होता है। प्रकृति में गोल्ड अक्सर सिल्वर के साथ मिश्रधातु में पाया जाता है, सिल्वर को भी सोडियम साइनाइड विलयन द्वारा ऑक्सीकृत किया जाता है।

19. उपरोक्त प्रक्रम के लिए सही आयनिक अभिक्रिया है।

(A) $4Au + 8CN^- + 2H_2O + O_2$(वायु) $\rightarrow 4[Au(CN)_2]^-$(विलेय) $+ 4OH^-$

(B) $Au + 2CN^- \longrightarrow Au[(CN)_2]^-$

(C) $Zn + 2CN^- \longrightarrow Zn[(CN)_2]^-$

(D) $Zn + 4CN^- \longrightarrow Zn[(CN)_4]^{2-}$

20. इस गोल्ड निष्कर्षण प्रक्रम की अपेक्षा वैकल्पिक प्रक्रम को विकसित करने के लिए बहुत प्रयास किये जाते रहे हैं। इसका सम्भव कारण क्या हो सकता है ?

(A) सोडियम सायनाइड विलयन मशीनरी को जंग (corrode) लगा देता है।

(B) भूमिगत जल में सोडियम सायनाइड निष्कासित होकर हाइड्रोजन सायनाइड उत्पादित करता है जो कि बहुत से जानवरों के लिए हानिकारक (जहरीला) होता है।

(C) इस प्रक्रम में गोल्ड शुद्ध रूप में प्राप्त नहीं किया जा सकता है।

(D) एलुमिनो सिलीकेट चट्टानों में गोल्ड की मात्रा बहुत कम होती है।

21. अनुच्छेद में उपरोक्त विधि किसके संदर्भ में वर्णित है :

(A) अयस्क का सान्द्रण
(B) तापीय धातुकर्मी निष्कर्षण
(C) जलीय धातुकर्मी निष्कर्षण
(D) धातु का शुद्धिकरण

खण्ड-5 : सुमेलन सूची प्रकार (केवल एक विकल्प सही)

इस खण्ड में 1 बहुविकल्प प्रश्न है। प्रत्येक प्रश्न में दो सुमेलन सूचियाँ है। सूचियों के लिए कूट के विकल्प (A), (B), (C) और (D) हैं जिनमें से केवल एक सही है।

22. **स्तम्भ–I** में दिये गये प्रक्रम के नाम का **स्तम्भ–II** में दिये गये धातुकर्मीय विधियों के प्रकार से सुमेलित कीजिए।

	स्तम्भ–I		**स्तम्भ–II**
(P)	हॉल–हेराल्ट विधि	(1)	गलित $Al_2O_3 + Na_3AlF_6$ वैद्युत अपघटन
(Q)	समुद्री जल की डाऊ विधि	(2)	गलित $MgCl_2 + CaCl_2 + NaCl$ वैद्युत अपघटन
(R)	हूप विधि	(3)	गलित अशुद्ध ऐलुमिनियम Na^+, Ba^{2+} तथा Al^{3+} के फ्लोराइडो का वैद्युत अपघट्न
(S)	मैक–आर्थर फोरेस्ट विधि	(4)	संकुल निर्माण तथा विस्थापन विधि

कोड :

	P	Q	R	S
(A)	4	2	3	1
(B)	1	2	4	3
(C)	2	1	3	4
(D)	1	2	3	4

Practice Test-2 ((IIT-JEE (ADVANCED Pattern))

OBJECTIVE RESPONSE SHEET (ORS)

Que.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ans.										
Que.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ans.										
Que.	21	22								
Ans.										

APSP Answers

भाग - I

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

भाग - II

1.	(3)	**2.**	(4)	**3.**	(2)	**4.**	(3)	**5.**	(4)
6.	(3)	**7.**	(3)	**8.**	(4)	**9.**	(4)	**10.**	(2)
11.	(1)								

भाग - III

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

भाग - V

1.	(D)	**2.**	(D)	**3.**	(B)	**4.**	(C)	**5.**	(A)
6.	(B)	**7.**	(C)	**8.**	(ABC)	**9.**	(CD)	**10.**	(ABCD)
11.	(ABCD)	**12.**	(BCD)	**13.**	5	**14.**	06	**15.**	3
16.	8	**17.**	08	**18.**	6	**19.**	(A)	**20.**	(B)
21.	(C)	**22.**	(D)						

APSP Solutions

भाग – I

1. धावन (levigation) प्रक्रम द्वारा हल्के अपअयस्क कणों को जल की धारा में धोया जाता है। धावन प्रक्रम में चूर्णित अयस्क को बहते हुये जल की तेज धारा में धोया जाता है जिनके कारण रेत, मिट्टी आदि के हल्के कण धोने में चले जाते है तथा भारी अयस्क कण शीघ्रता से नीचे तली में बैठ जाते है।

2. हाइड्रोलिक प्रक्षालन या गुरूत्वीय पृथक्करण या धावन प्रक्रम अपअयस्क एवं अयस्क कणों के घनत्व में अन्तर पर आधारित है।

3. यह विधि मुख्यतः निम्न स्तर के सल्फाइड अयस्कों जैसे गेलेना PbS (Pb का अयस्क), कॉपर पायराइट $CuFeS_2$ (कॉपर का अयस्क), जिंक ब्लेंड, ZnS (जिंक का अयस्क) इत्यादि के लिए विशेष रूप से प्रयुक्त होती है। यह विधि अपअयस्क कणों एवं अयस्क कणों के पानी तथा चीड़ के तेल के साथ भीगने की भिन्न मात्रा पर आधारित है। अपअयस्क कणों को जल के द्वारा जबकि अयस्क कणों को तेल द्वारा भीगोया जाता है।

4. $FeCr_2O_4$ रखने वाले टिन के अयस्क को चुम्बकीय पृथक्करण विधि द्वारा पृथक किया जाता हैं, $FeCr_2O_4$ एक लौह चुम्बकीय पदार्थ है।

5. भर्जन प्रक्रम द्वारा ऑक्सीकृत वाष्पशील अशुद्धियाँ जैसे आर्सेनिक (As_2O_3 के रूप में), सल्फर (SO_2 के रूप में), फास्फोरस (P_4O_{10} के रूप में) तथा एन्टीमनी (Sb_2O_3 के रूप में) सरलता से हटायी जा सकती हैं।

$4M\ (M = As, Sb) + 3O_2 \longrightarrow 2M_2O_3 \uparrow$

$S + O_2 \longrightarrow SO_2 \uparrow$; $P_4 + 4O_2 \longrightarrow P_4O_{10} \uparrow$

यदि अयस्क में कार्बनिक पदार्थ, नमी उपस्थित है तो इन्हें भी निकाल दिया जाता है तथा अयस्क छिद्रित हो जाता है।

6. कार्बोनेट का ऑक्साइड में परिवर्तन निस्तापन का एक उदाहरण है।

$MgCO_3 \xrightarrow[\text{वायु की अनुपस्थिति}]{\Delta} MgO + CO_2 \uparrow$.

7. अम्लीय गालक प्रयुक्त किया जाता है। यह एक अम्लीय ऑक्साइड (अधातु का ऑक्साइड) जैसे SiO_2, P_2O_5, B_2O_3 (बोरेक्स द्वारा) है। यह क्षारीय अशुद्धियों जैसे CaO, FeO, MgO इत्यादि को दूर करने के लिए प्रयुक्त किया जाता है। अम्लीय गालक क्षारीय अशुद्धियों के साथ संयुक्त होकर धातुमल बनाते है।

8. (1) कैलामाइन $ZnCO_3$ तथा सिडेराइट $FeCO_3$ है।
(2) अर्जेनटाइट Ag_2S जबकि क्यूप्राइट Cu_2O है।
(3) जिंक ब्लेड ZnS है तथा आयरन पायराइट FeS_2 है।
(4) मेलाकाइट $CuCO_3\ Cu(OH)_2$ है तथा ऐजुराइट $2CuCO_3\ Cu(OH)_2$ है।

9. वैद्युत अपघटन अपचयन विधि, उच्च वैद्युत धनात्मक तत्वों के लिए प्रयुक्त होती है। क्योंकि यह स्वयं प्रबल अपचायक अभिकर्मक है। यह विद्युत रासायनिक श्रेणी में उपरोक्त हाइड्रोजन के लिए असत्य है।

10. (1) $Cu_2O + C \xrightarrow{\Delta} 2Cu + CO$; $SnO_2 + 2C$ (एन्थ्रासाइट) $\xrightarrow{1800^oC} Sn + 2CO$.
(2) $2Fe_2O_3 + 3C \longrightarrow 4Fe$ (स्पंजी आयरन) $+ 3CO_2$; $ZnO + C \xrightarrow{1200^oC} Zn + CO$.
(3) उच्च क्रियाशील धातुओं के ऑक्साइड (जैसे K_2O) कार्बन द्वारा अपचयित नहीं होते है। K वैद्युत रासायनिक श्रेणी में हाइड्रोजन से ऊपर स्थित होता है। इसलिए प्रबल अपचायक की तरह व्यवहार करता है। K स्वयं के गलित लवणों के वैद्युतअपघटनीय अपचयन द्वारा प्राप्त होता है।
(4) $FeO + C \longrightarrow Fe + CO$; $PbO + C \longrightarrow Pb + CO$

11. क्रायोलाइट Na_3AlF_6 है तथा एलुमिना के वैद्युतअपघटन में प्रयुक्त होता है। यह एलुमिना के गलनांक को कम कर देता है तथा विद्युतअपघट्य की विद्युत चालकता को बढ़ा देता है।

12. Ti (अशुद्ध) $+ 2I_2\ (g) \xrightarrow{50-250^oC} TiI_4(g) \xrightarrow[\text{टंगस्टन तन्तु}]{1400^oC}$ Ti (शुद्ध) $+ 2I_2\ (g)$

13. कॉपर व टिन में उपस्थित ऑक्साइड अशुद्धियों को दूर कर शुद्धिकरण के लिए पॉलिंग प्रक्रम प्रयुक्त करते है।
हरी लकड़ी $\rightarrow$ हाइड्रोकार्बन $\rightarrow CH_4$; $4CuO + CH_4 \rightarrow 4Cu$ (शुद्ध धातु) $+ CO_2 + 2H_2O$
हरी लकड़ी $\rightarrow$ हाइड्रोकार्बन $\rightarrow CH_4$; $2SnO_2 + CH_4 \rightarrow 2Sn + CO_2 + 2H_2O$

14. यह प्रक्रम उन धातुओं के शुद्धिकरण के लिए प्रयुक्त होता है जो स्वतः शीघ्रता से गल (fusible) जाती है किन्तु इनमें उपस्थित अशुद्धियाँ अगलनीय होती है। Sn व Zn के शुद्धिकरण के लिए तथा Zn-Ag मिश्रधातु में से Pb को हटाने के लिए, यह प्रक्रम प्रयुक्त होता है, पार्क प्रक्रम के अन्त में यह मिश्रधातु प्राप्त होती है। जिसमें Pb अशुद्धि के रूप में उपस्थित होता है।

15. (a) लिमोनाइट $Fe_2O_3.3H_2O$ है (b) अर्जेन्टाइट Ag_2S है
(c) कार्नेलाइट $KCl.MgCl_2.6H_2O$ है (d) कैलामाइन $ZnCO_3$ है

16. (a) बॉक्साइड NaOH (सान्द्रित) के साथ निक्षालित हो घुलनशील संकुल $Na[Al(OH)_4]$ बनाता है तथा अघुलनशील अशुद्धियाँ छान ली जाती है।

(b) परावर्तनी भट्टी में कार्बोनेट व हाइड्रॉक्साइड को वायु की अनुपस्थिति में इसके गलनांक बिन्दु से नीचे गर्म करने पर यह ऑक्साइड में रूपान्तरित हो जाते है। यह प्रक्रम निस्तापन कहलाता है। इसलिए सिडेराइट, $FeCO_3$ निस्तापन का पालन करता है।

(c) यह विधि सामान्यतः निम्न स्तर के सल्फाइड अयस्कों जैसे गेलेना PbS (Pb का अयस्क) ; कॉपर पायराइट $CuFeS_2$ (कॉपर का अयस्क) ; जिंक ब्लेंड, ZnS (जिंक का अयस्क) आदि के सान्द्रण के लिए प्रयुक्त होती है तथा यह प्रक्रम इस तथ्य पर आधारित है कि अपअयस्क तथा अयस्क कणों को जल व चीड़ के तेल द्वारा भीगने की मात्रा भिन्न होती है। अपअयस्क कणों को जल द्वारा तथा अयस्क कणों को तेल द्वारा भीगोया जाता है।

(d) क्रोमाइट अयस्क ($FeO.Cr_2O_3$) चुम्बकीय गुण रखते है, चुम्बकीय पृथक्करण द्वारा इसमें उपस्थित अचुम्बकीय सिलिका युक्त अशुद्धियों को पृथक करते है।

17. **(a) स्वतः अपचयन प्रक्रम :** यह प्रक्रम स्वतः अपचयन प्रक्रम या वायु अपचयन प्रक्रम कहलाता है। इस प्रक्रम में कम वैद्युतधनात्मक धातुऐं जैसे Hg, Cu, Pb आदि के सल्फाइड अयस्क को तब तक वायु में गर्म किया जाता है जब तक इसका एक भाग ऑक्साइड में या सल्फेट में परिवर्तित न हो जाये। वायु में अधिक गर्म करने पर ऑक्साइड सल्फाइड अयस्क के शेष बचे हुये भाग के साथ अभिक्रिया कर धातु व SO_2 देते है।

$Cu_2S + 3O_2 \longrightarrow 3Cu_2O + 2\ SO_2$

$2Cu_2O + Cu_2S \longrightarrow 6Cu + SO_2$

(b) कार्बन/कार्बन मोनोऑक्साइड के साथ अपचयन :

$2Fe_2O_3 + 3C \longrightarrow 4Fe$ (स्पजी आयरन) $+ 3CO_2$

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

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

(c) विद्युत अपघटनीय अपचयन (हॉल हेरोल्ट प्रक्रम) : शुद्ध Al_2O_3, Na_3AlF_6 (क्रायोलाइट) या CaF_2 (फ्लोरस्पार) के साथ मिश्रित होता है। जिससे मिश्रण का गलनांक कम हो जाता है तथा चालकता बढ़ जाती है। गलित अपअयस्क (गैंग) वैद्युतअपघट्य है। गलित द्रव्यमान का विद्युतअपघट्न कार्बन इलेक्ट्रॉड के प्रयोग से वैद्युतअपघट्नीय सेल में होता है। एनोड पर मुक्त ऑक्सीजन एनोड के कार्बन के साथ अभिक्रिया कर CO तथा CO_2 देती है।

कैथोड : Al^{3+} (गलित) $+ 3e^- \longrightarrow Al(l)$

एनोड : $C(s) + O^{2-}$ (गलित) $\longrightarrow CO(g) + 2e^-$

$C(s) + 2O^{2-}$ (गलित) $\longrightarrow CO_2\ (g) + 4e^-$

(d) **संकुल निर्माण तथा धातु द्वारा विस्थापन :**

Ag व Au का निष्कर्षण। धातुऐं जैसे Au तथा Ag वैद्युतधनात्मक धातुओं जैसे Zn द्वारा इनके लवण विलयनों से अवक्षेपित की जा सकती है। धात्विक Ag को तनु NaCN विलयन में घोलते है तथा प्राप्त विलेय को Zn के टुकड़ो के साथ उपचारित करते है। जब Ag अवक्षेपित होता है। वायु विलयन में बहती है तथा Na_2S को ऑक्सीकृत कर देती है। धातुऐ जैसे सिल्वर, गोल्ड का CN^- के साथ निक्षालन एक ऑक्सीकरण अभिक्रिया है ($Ag \rightarrow Ag^+$ or $Au \rightarrow Au^+$)

$Ag_2S\ (s) + 4CN^-\ (aq) \longrightarrow 2\ [Ag(CN)_2]^-\ (aq) + S^{2-}\ (aq)$

$2Ag(CN)_2^-\ (aq) + Zn\ (s) \longrightarrow [Zn\ (CN)_4]^{2-}\ (aq) + 2Ag\ (s)$

यहाँ Zn एक अपचायक की तरह व्यवहार करता है।

18. वात्या भट्टी द्वारा गलित आयरन को ठोसीकृत करने के लिए कच्ची बालू में लेते है। इस प्रकार वात्या भट्टी से प्राप्त लोहा, कच्चा लोहा कहलाता है।

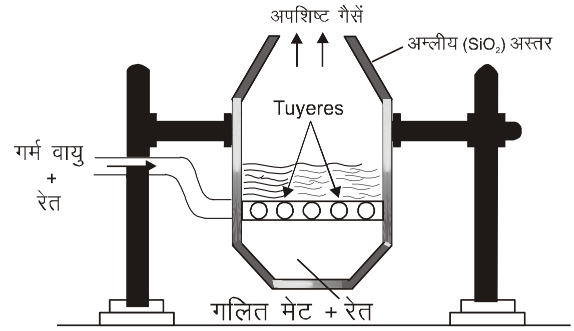
19. $2ZnS + 3O_2 \xrightarrow{\text{भर्जन}} 2ZnO + 2SO_2$; $ZnO + C \xrightarrow{1100^\circ C} Zn + CO$.
इसलिए (2) विकल्प सही है।

20. एंलिगम आरेख में Al_2O_3 का Δ_fG^o, CO_2 के Δ_fG^o की तुलना में कम होता है। यदि अपचयन अति उच्च ताप पर सम्पन्न होता है तब प्राप्त Al कार्बन के साथ अभिक्रिया कर Al_4C_3 बनाते है।

21. सामान्यतः Zn, Pb, Fe, Cu आदि के सल्फाइडो को भर्जन द्वारा ऑक्साइडो में परिवर्तित करने के बाद कार्बन द्वारा अपचयन करते है।

22. वैद्युतअपघटनी अपचयन विधि उच्च वैद्युतधनात्मक तत्वों के निष्कर्षण में प्रयुक्त होती है ये स्वयं प्रबल अपचायक होते है। ये वैद्युत रासायनिक श्रेणी में हाइड्रोजन से ऊपर स्थित होते है। Al_2O_3 के निर्माण की ऊष्मा बहुत उच्च होती है। इसलिए उच्च ताप पर कार्बन के साथ Al_4C_3 के निर्माण की संभावना होती है।

23.



बेसेमर परिवर्तक

सम्मिलित अभिक्रियाएँ :

$2FeS + 3O_2 \longrightarrow 2FeO + 2SO_2$; $FeO + SiO_2 \longrightarrow FeSiO_3$

$2Cu_2S + 3O_2 \longrightarrow 2Cu_2O + 2SO_2$; $2Cu_2O + Cu_2S \longrightarrow 6Cu + SO_2$ (स्वतः अपचयन)

24. वास्तव में अयस्क को सिलिका के साथ मिश्रित करने के बाद परावर्तनी भट्टी में गर्म करते है। भट्टी में आयरन ऑक्साइड, आयरन सिलिकेट जैसे 'धातुमल' के रूप में तथा कॉपर, कॉपर मेट के रूप में प्राप्त होता है। जिसमें मुख्य रूप से Cu_2S व FeS पाये जाते है।

25. **(I)** $4Au / Ag\ (s) + 8CN^-(aq) + 2H_2O(aq) + O_2(g) \longrightarrow 4[Au / Ag\ (CN)_2]^-(aq) + 4OH^-(aq)$

$2[Au / Ag\ (CN)_2]^-(aq) + Zn(s) \longrightarrow 2Au / Ag\ (s) + [Zn(CN)_4]^{2-}\ (aq)$

(II) यह विधि इस तथ्य पर आधारित है कि अपअयस्क व अयस्क कणों की जल तथा चीड़ के तेल के साथ भीगने मात्रा भिन्न होती है। अपअयस्क कणों को जल द्वारा जबकि अयस्क कणों को तेल द्वारा भीगोया जाता है।

(III) वैद्युत–अपघटनी अपचयन (हॉल-हेराल्ट प्रक्रम) :

शुद्ध Al_2O_3, Na_3AlF_6 (क्रायोलाइट) या CaF_2 (फ्लोरस्पार) के साथ मिश्रित होता है। जिससे मिश्रण का गलनांक कम होता है तथा चालकता प्राप्त होती है। गलित अपअयस्क विद्युतअपघट्य है। वैद्युतअपघटनीय अभिक्रिया है–

कैथोड : Al^{3+} (गलित) $+ 3e^- \longrightarrow Al(l)$

एनोड : $C(s) + O^{2-}$ (गलित) $\longrightarrow CO(g) + 2e^-$

$C(s) + 2O^{2-}$ (गलित) $\longrightarrow CO_2\ (g) + 4e^-$

(IV) जब धातुऐं अत्यधिक शुद्ध अवस्था में चाहिए होती है तब यह प्रक्रम प्रयुक्त करते हैं। उदाहरण के लिए शुद्ध Si तथा Ge अर्द्धचालको में प्रयुक्त होते हैं तथा इस प्रकार इस विधि द्वारा शुद्ध होते हैं। मण्डल परिष्करण विधि इस सिद्धान्त पर आधारित है कि अशुद्ध गलित धातु को धीरे–धीरे ठण्डा करने पर शुद्ध धातु के क्रिस्टल निक्षेपित होते है। जबकि अशुद्धियाँ गलित धातु के शेष भाग में बची रह जाती है।

भाग - II

1. शुद्ध धातु निम्न अभिक्रिया के अनुसार सदैव कैथोड पर निक्षेपित होती हैं।

एनोड (ऑक्सीकरण) : $M(s) \longrightarrow M^{2+}(aq) + 2e^-$ (M = Cu, Zn, Fe)

कैथोड (अपचयन) : $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \longrightarrow Cu(s)$

इस प्रकार, सम्पूर्ण सेल अभिक्रिया अशुद्ध एनोड से शुद्ध कैथोड द्वारा Cu धातु के स्थानान्तरण में सम्मिलित है, इस प्रक्रम द्वारा प्राप्त Cu 99.95% शुद्ध होता हैं।

2. गलित Al_2O_3, Na_3AlF_6 तथा CaF_2 का विद्युत अपघटन होता है। इसलिये विकल्प(4) सही है।

3. सिल्वर अयस्क का जब NaCN विलयन के साथ निक्षालन (leached) करते है तब एक घुलनशील संकुल बनता है तथा सिल्वर के अवक्षेपण के लिए जिंक के टुकड़े प्रयुक्त करते हैं।

Ag_2S (सान्द्रित अयस्क) $+ 2NaCN \xrightleftharpoons{\text{वायु}} 2AgCN + Na_2S$.

$4Na_2S + 5O_2 + 2H_2O \longrightarrow 2Na_2SO_4 + 4NaOH + 2S$

Na_2S, Na_2SO_4 में रूपान्तरित हो जाता है इस प्रकार साम्य दॉयी ओर स्थानान्तरित हो जाता हैं।

$AgCN + NaCN \longrightarrow Na[Ag(CN)_2]$ (घुलनशील संकुल).

4. झाग प्लावन विधि का उपयोग सल्फाइड अयस्को के सान्द्रण के लिये होता है। यह विधि झागकारी अभिकर्मक तथा जल के साथ भीगने के गुणों पर आधारित है। यहाँ ग्लेना (PbS) अकेला सल्फाइड अयस्क है।

5. $2Cu_2O + Cu_2S \xrightarrow{\Delta} 6Cu + SO_2$. (स्वतः अपचयन)

6. एनोड मड Ag, Pt, Sb, Se, Te तथा Au की अशुद्वि रखता है। (NCERT)

7. (3) यह सत्य है कि यह कथन भर्जित सल्फाइड अयस्कों के ऑक्साइडों के लिए कोई महत्व नहीं रखता हैं।
अधिकांश सल्फाइडो के निर्माण की गिब्स ऊर्जा CS_2 की निर्माण की गिब्स ऊर्जा की तुलना में अधिक होती हैं। वास्तव में, CS_2 एक ऊष्माशोषी यौगिक हैं। यहाँ M_xS की $\Delta_f G^{\ominus}$ पर्याप्त नहीं है इसलिए M_xS का अपचयन कठिन होता है इस प्रकार यह उभयनिष्ठ प्रक्रम है कि भर्जित सल्फाइड अयस्कों को ऑक्साइड में परिवर्तित करने से पहले अपचयन करते हैं।

8. यह प्रक्रम वैन एर्केल विधि कहलाता है।

9. (1) इस प्रक्रम में कार्बन एनोड CO तथा CO_2 में ऑक्सीकृत होता है।
(2) यह तथ्यात्मक है।
(3) कैथोड़ पर, Al_2O_3 से Al^{3+}, Al में अपचयित होता है।
(4) Al_2O_3 एक वैद्युत अपघट्य है, जो रेडोक्स प्रक्रम देता है। अतः Al_2O_3 एक वैद्युत अपघट्य के रूप में प्रयुक्त होता है तथा Na_3AlF_6 यद्यपि एक वैद्युत अपघट्य है फिर भी एक विलायक के रूप में प्रयुक्त होता है।

10. गेलेना = PbS
सल्फर अयस्कों के लिए फ्रॉथ फ्लोटेन (झाग प्लवन) होता है।

11. $(A\ell)M + NaOH \longrightarrow (X)A\ell(OH)_3\downarrow \xrightarrow{\Delta} A\ell_2O_{3(s)}$

जैली समान सफेद अवक्षेप — क्रोमेटोग्राफी में सिलिका जैल, अधीशोषक के समान प्रयुक्त

$A\ell(OH)_3 \xrightarrow[\text{आधिक्य}]{NaOH} Na[Al(OH)_4]_{aq}$ (जल में विलय)

भाग - V

1. (i) $\overset{+3}{Cr_2}O_3 + 2\overset{0}{Al} \xrightarrow{\Delta} \overset{+3}{Al_2}O_3 + 2\overset{0}{Cr}$
(ii) Mg को गलित $MgCl_2$ के वैद्युतअपघट्नीय अपचयन द्वारा निष्कर्षित करते है। Mg वैद्युतरासायनिक श्रेणी में हाइड्रोजन से ऊपर स्थित होता है।
(iii) $PbO + C \xrightarrow{\Delta} Pb + CO$; $CaO + SiO_2 \xrightarrow{\Delta} CaSiO_3$
(iv) लाल बॉक्साइट (आयरन ऑक्साइड की अशुद्धि युक्त) का बेयर/हॉल प्रक्रम द्वारा शुद्धिकरण करते है।

2. Ag_2S (सान्द्रित अयस्क) + $2NaCN \overset{Air}{\rightleftharpoons} 2AgCN + Na_2S$.
Ag_2S व AgCN साम्यावस्था में है इसलिए Na_2S वायु द्वारा Na_2SO_4 में ऑक्सीकृत हो जाता है। इस प्रकार साम्य दायीं ओर स्थानान्तरित हो जाता है।

$4Na_2S + 5O_2 + 2H_2O \longrightarrow 2Na_2SO_4 + 4NaOH + 2S$

$AgCN + NaCN \longrightarrow Na[Ag(CN)_2]$ (घुलनशील संकुल)

$2Na[Ag(CN)_2] + Zn$ (चूर्ण) $\longrightarrow 2Ag\downarrow + Na_2[Zn(CN)_4]$.

3. (i) टिन का निष्कर्षण (कार्बन अपचयन) :

$SnO_2 + C \rightarrow SnO + CO\uparrow$

(ii) जिंक का निष्कर्षण (कार्बन अपचयन) :

$ZnO + C \xrightarrow{coke, 673} Zn + CO$

(iii) लैड का निष्कर्षण (स्वतः अपचयन) :

$PbS + 2O_2 \longrightarrow PbSO_4$; $PbS + 3O_2 \longrightarrow 2PbO + 2SO_2$

$PbS + 2PbO \longrightarrow 3Pb + SO_2$; $PbS + PbSO_4 \longrightarrow 2Pb + 2SO_2$

(iv) कॉपर का निष्कर्षण (स्वतः अपचयन) :

$2CuFeS_2 + 4O_2 \longrightarrow Cu_2S + 2FeO + 3SO_2$

$Cu_2S + FeO + SiO_2 \longrightarrow FeSiO_3$ (गलनीय धातुमल) + Cu_2S (मेट)

$2Cu_2S + 3O_2 \longrightarrow 2Cu_2O + 2SO_2$; $2Cu_2O + Cu_2S \longrightarrow 6Cu + SO_2$

(v) ऐलुमिनियम का निष्कर्षण (वैद्युतअपघटनीय अपचयन, हाल हेरोल्ट प्रक्रम) :

शुद्ध Al_2O_3, Na_3AlF_6 (क्रायोलाइट) या CaF_2 (फ्लोरस्पार) के साथ मिश्रित होता है। जिससे मिश्रण का गलनांक कम हो जाता है तथा चालकता बढ़ जाती है। वैद्युतअपघट्य गलित अपअयस्क है।

कैथोड : Al^{3+} (गलित) + $3e^- \longrightarrow Al(l)$

एनोड : $C(s) + O^{2-}$ (गलित) $\longrightarrow CO(g) + 2e^-$

$C(s) + 2O^{2-}$ (गलित) $\longrightarrow CO_2(g) + 4e^-$

(vi) गोल्ड/सिल्वर का निष्कर्षण (निक्षालन तथा विस्थापन विधि) :

$4Au / Ag (s) + 8CN^-(aq) + 2H_2O(aq) + O_2(g) \longrightarrow 4[Au / Ag (CN)_2]^-(aq) + 4OH^-(aq)$

$2[Au / Ag (CN)_2]^-(aq) + Zn(s) \longrightarrow 2Au / Ag (s) + [Zn(CN)_4]^{2-} (aq)$

4. (I) Ti (s) (अशुद्ध) + $2I_2(g) \xrightarrow{150-250^oC} TiI_4$ (वाष्पशील) $\xrightarrow[\text{टगस्टन तन्तु}]{1400^oC}$ Ti (s) (शुद्ध) + $2I_2$ (g)

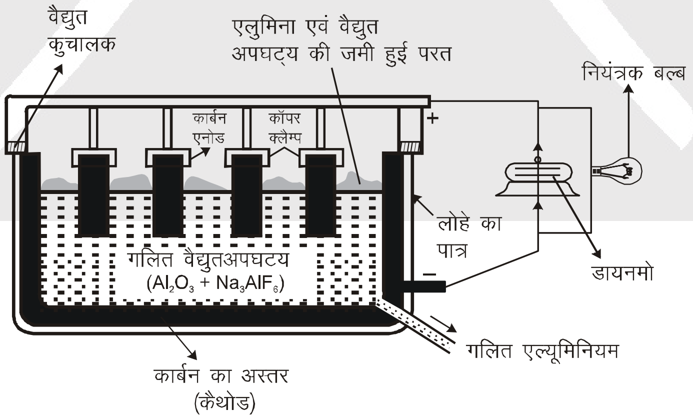
(II) $2PbS + 3O_2 \xrightarrow{\Delta} 2PbO + 2SO_2$

$PbS + 2PbO \xrightarrow[\text{temp.}]{\text{high}} 3Pb + SO_2$

(III) कैथोड़ : Al^{3+}(धातु) + $3e^- \longrightarrow Al(l)$

एनोड़ : $C(s) + O^{2-}$(धातु) $\longrightarrow CO(g) + 2e^-$

$C(s) + 2O^{2-}$(धातु) $\longrightarrow CO_2(g) + 4e^-$



5. S_1 : 500–800 K पर (वात्या भट्टी में निम्न ताप परास)

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

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

$Fe_2O_3 + CO \longrightarrow 2FeO + CO_2$

900–1500 K पर (वात्या भट्टी में उच्च ताप परास) :

$FeO + CO \longrightarrow Fe + CO_2$

S_2 : कैलामाइन $ZnCO_3$ है।

S_3 : यह अशुद्धि के रूप में Fe_2O_3, SiO_2 तथा TiO_2 रखता है।

S_4 : SO_2 के निष्कासन के कारण ठोस कॉपर (ताँबा) की सतह फफोलेदार दिखाई देती है। इसलिए इसे फफोलेदार कॉपर (ताँबा) कहते है।

6. (X) लाल बॉक्साइट, आयरन के सिलिकेट व ऑक्साइड की अशुद्धियाँ रखता है। बेयर प्रक्रम में एल्युमिना क्रियाशील सोडियम हाइड्रॉक्साइड विलयन द्वारा घुलता है, आयरन के अघुलनशील ऑक्साइड शेष रह जाते हैं। (Y) सफेद बॉक्साइट में सिलिका की अशुद्धियाँ पायी जाती है, जिसे सर्पेक विधि द्वारा हटाया जाता है।

$Al_2O_3 + N_2 + 3C \xrightarrow{1800°C} 2AlN + 3CO$; $SiO_2 + 2C \xrightarrow{1800°C} Si\uparrow + 2CO\uparrow$

$AlN + 3H_2O \longrightarrow Al(OH)_3\downarrow + NH_3$; $2Al(OH)_3 \xrightarrow{\Delta} Al_2O_3 + 3H_2O$.

7. एनोड मड़ Ag, Au को अशुद्धता के रूप में रखता है।

8. (A) डोलोमाइट $CaCO_3.MgCO_3$ है।

(B) $2PbS + 3O_2 \xrightarrow{\text{भर्जन}} 2PbO + 2SO_2$; $PbS + 2PbO \xrightarrow{\text{स्वतः अपचयन}} 3Pb + SO_2$

(C) $2ZnS + 3O_2 \xrightarrow{\text{भर्जन}} 2ZnO + 2SO_2$; $ZnO + C \xrightarrow{\text{कार्बन अपचयन}} Zn + CO$

(D) आयरन के निष्कर्षण में धातुमल $CaSiO_3$ होता है जबकि कॉपर में $FeSiO_3$ होता है।

9. $C + O_2 \longrightarrow CO_2$ (दहन क्षेत्र)

$C + CO_2 \longrightarrow 2CO$ (गलन क्षेत्र) ; $FeO + C \longrightarrow Fe + CO$ (गलन क्षेत्र)

$CaO + SiO_2 \longrightarrow CaSiO_3$ (धातुमल निर्माण क्षेत्र) ; $FeO + CO \longrightarrow Fe + CO_2$ (धातुमल निर्माण क्षेत्र)

$3Fe_2O_3 + CO \longrightarrow 2Fe_3O_4 + CO_2$ (अपचयन क्षेत्र) ; $Fe_3O_4 + CO \longrightarrow 3FeO + CO_2$ (अपचयन क्षेत्र)

10. (A) कैलेमाइन, $ZnCO_3$ जिंक का अयस्क है। (B) प्रुस्टाइट, Ag_3AsS_3 सिल्वर का अयस्क है।

(C) केसेटेराइट, SnO_2 टिन का अयस्क है। (D) डायस्पोर, $Al_2O_3.H_2O$ ऐलुमिनियम का अयस्क है।

11. यह विधि निम्न स्तर के सल्फाइड अयस्को जैसे गेलेना, PbS (Pb का अयस्क), कॉपर पाइराइट $CuFeS_2$ (कॉपर का अयस्क); जिंक ब्लेड ZnS (जिंक का अयस्क) आदि के सान्द्रण के लिए प्रयुक्त होती है तथा यह इस तथ्य पर आधारित है कि अपअयस्क व अयस्क कणों की जल व चीड़ के तेल के साथ भीगने की मात्रा भिन्न होती है। अपअयस्क कणों को जल द्वारा जबकि अयस्क कणों को तेल द्वारा भिगोया जाता है।

12. (A) $2Al + Fe_2O_3 \longrightarrow Al_2O_3 + 2Fe$ (गलित) ; $\Delta H = -3230$ kJ (अभिक्रिया थर्माइट वेल्डिंग के लिए प्रयुक्त होती है)

(B) एलुमिनो तापीय प्रक्रम : $Cr_2O_3 + Al \rightarrow 2Cr$ (गलित) $+ Al_2O_3$

(C) गोल्ड का निष्कर्षण : $4Au (s) + 8 CN^- (aq) + O_2 (g) + 2H_2O (l) \longrightarrow 4 [Au(CN)_2]^- (aq) + 4OH^- (aq)$

$2[Au(CN)_2]^- (aq) + Zn (s) \longrightarrow [Zn(CN)_4]^{2-} (aq) + 2 Au (s)$

(D) स्वतः अपचयन प्रक्रम : $Cu_2S + 3O_2 \longrightarrow 3Cu_2O + 2 SO_2$; $2Cu_2O + Cu_2S \longrightarrow 6Cu + SO_2$

13. अतः ऐलुमिनियम के ऑक्सीकरण अंक में परिवर्तन प्रति मोल 3 है। इसलिए Al के 4/3 मोल उत्पन्न करते है $n = 3 \times 4/3 = 4$.

$$E_{ext} = \frac{960000}{4 \times 96490} = 2.5 \text{ V}$$

ऑक्साइड के अपचयन के लिए 2.5 V विभवान्तर आवश्यक है।

14. (i), (ii), (v), (vi), (ix), (xii)

15. Cu, Pb, तथा Sb के लिए स्वः अपचयन प्रयुक्त किया जा सकता है।

16. धातु ऑक्साइड की अशुद्धि है।

17. Cu, Pb, Sn, Zn, Ag : जलीय माध्यम में
Al, Ca, Mg : गालक अवस्था में

19. NaCN में गोल्ड का विलायकन घुलनशील संकुल बनाता है जो उत्क्रमणीय हैं; इसलिए यह अभिक्रिया वायु के बुलबुलों की उपस्थिति में होती है। वायु में उपस्थित ऑक्सीजन Au को Au^+ में ऑक्सीकृत कर देती है। जो कि CN^- के साथ घुलनशील सकुंल बनाता हैं।

20. (B) NaCN तथा KCN द्वारा जल के साथ HCN प्राप्त होता है जो कि विषैला होता है तथा कैन्सरजन (carcinogenic) क्रिया देता हैं।

21. वह विधि जिसके दौरान एक उपयुक्त अभिकर्मक द्वारा अयस्क का विलयनीकरण होता है, तथा इसके पश्चात् विलयन में से धातु का निष्कर्षण अधिक वैद्युतधनात्मक तत्व द्वारा किया जाता है, यह जलीय धातुकर्म कहलाता है।

22. (A) हॉल हेरॉल्ट प्रक्रम क्रायोलाइट या फ्लोरस्पार में घुलित गलित Al_2O_3 का वैद्युतअपघटनीय अपचयन प्रक्रम है।
(B) $MgCl_2$ के रूप में समुद्र जल से Mg का पृथक्करण तथा $CaCl_2$ व NaCl में घुलित गलित $MgCl_2$ का वैद्युतअपघटनीय अपचयन समुद्र जल की डाऊ विधि में सम्मिलित हैं।
(C) हूप प्रक्रम अशुद्ध ऐलुमिनियम के वैद्युतअपघटनीय शुद्धिकरण का प्रक्रम है। सेल में तीन द्रवीय परत होती हैं; ऊपरी परत अशुद्ध Al की, मध्य परत Na^+, Ba^{2+} तथा Al^{3+} के फ्लोराइडो युक्त तथा नीचली परत शुद्ध Al (कैथोडिक अपचयन द्वारा प्राप्त) युक्त होती हैं।
(D) मैक–आर्थर फोरेस्ट विधि गोल्ड व सिल्वर के निष्कर्षण के लिए प्रयुक्त विधि हैं। गोल्ड तथा सिल्वर के निष्कर्षण में CN^- के साथ धातु का निक्षालन (leaching) प्रक्रम सम्मिलित हैं। धातु को बाद में विस्थापन विधि द्वारा पुनः प्राप्त किया जाता है।