

## METALLURGY

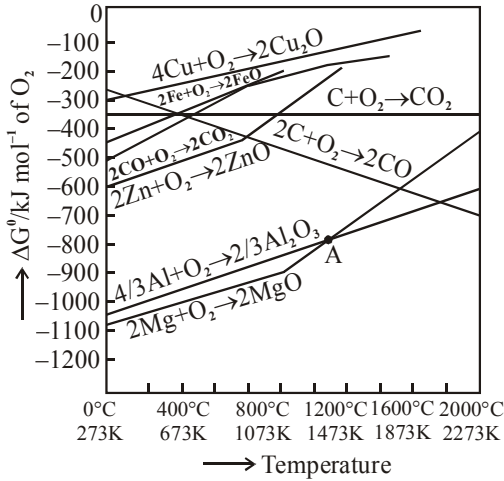
1. निम्नलिखित में से कौनसे अयस्क का सांद्रण, वर्ग 1 सायनाइड लवण का प्रयोग करके किया जाता है?
- (1) स्फेलेराइट (2) कैलामाइन  
(3) सिडराइट (4) मेलाकाइट
2.  $Al_2O_3$  का क्षार से निक्षालन करने पर X प्राप्त होता है। X के विलयन में, गैस Y को प्रवाहित करने पर Z प्राप्त होता है। X, Y और Z हैं क्रमशः
- (1)  $X = Na[Al(OH)_4]$ ,  $Y = SO_2$ ,  $Z = Al_2O_3$   
(2)  $X = Na[Al(OH)_4]$ ,  $Y = CO_2$ ,  $Z = Al_2O_3 \cdot xH_2O$   
(3)  $X = Al(OH)_3$ ,  $Y = CO_2$ ,  $Z = Al_2O_3$   
(4)  $X = Al(OH)_3$ ,  $Y = SO_2$ ,  $Z = Al_2O_3 \cdot xH_2O$
3. "गन मेटल" के मुख्य घटक हैं:
- (1) Cu, Zn तथा Ni  
(2) Cu, Sn तथा Zn  
(3) Al, Cu, Mg तथा Mn  
(4) Cu, Ni तथा Fe
4. सूची-I तथा सूची-II का सुमेल कीजिए :
- | सूची-I<br>(धातु) | सूची-II<br>(अयस्क) |
|------------------|--------------------|
| (a) ऐलुमिनियम    | (i) सिडराइट        |
| (b) आयरन         | (ii) कैलामाइन      |
| (c) कॉपर         | (iii) केयोलिनाइट   |
| (d) जिंक         | (iv) मेलाकाइट      |
- नीचे दिये गये विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए :
- (1) (a)–(iv), (b)–(iii), (c)–(ii), (d)–(i)  
(2) (a)–(ii), (b)–(iv), (c)–(i), (d)–(iii)  
(3) (a)–(i), (b)–(ii), (c)–(iii), (d)–(iv)  
(4) (a)–(iii), (b)–(i), (c)–(iv), (d)–(ii)
5. एलिंगम चित्र जिनके मध्य ग्राफीय आलेख है, वह है:
- (1)  $\Delta H$  vs T  
(2)  $\Delta G$  vs T  
(3)  $\Delta G$  vs P  
(4)  $(\Delta G - T\Delta S)$  vs T
6. जर्मन सिल्वर के मुख्य घटक हैं :
- (1) Ge, Cu तथा Ag (2) Zn, Ni तथा Ag  
(3) Cu, Zn तथा Ni (4) Cu, Zn तथा Ag

7. इण्डियम के परिशोधन के लिए प्रयुक्त विधि है :
- (1) वेन आर्केल  
(2) द्रवीकरण  
(3) क्षेत्र परिशोधन  
(4) वाष्प अवस्था परिशोधन
8. सूची-I से सूची-II का सुमेल कीजिए :
- | सूची-I<br>(अयस्क) | सूची-II<br>(तत्व) |
|-------------------|-------------------|
| (a) करनाइट        | (i) टिन           |
| (b) कैसिटेराइट    | (ii) बोरान        |
| (c) कैलामाइन      | (iii) फ्लुओरीन    |
| (d) क्रायोलाइट    | (iv) जिन्क        |
- नीचे दिए गये विकल्पों में से सर्वाधिक उचित उत्तर चुनिए :
- (1) (a) → (i), (b) → (iii), (c) → (iv), (d) → (ii)  
(2) (a) → (ii), (b) → (i), (c) → (iv), (d) → (iii)  
(3) (a) → (ii), (b) → (iv), (c) → (i), (d) → (iii)  
(4) (a) → (iii), (b) → (i), (c) → (ii), (d) → (iv)
9. सूची-I का सूची-II के साथ सुमेल कीजिए।
- | सूची-I        | सूची-II  |
|---------------|----------|
| (a) सिडराइट   | (i) Cu   |
| (b) कैलामाइन  | (ii) Ca  |
| (c) मेलाकाइट  | (iii) Fe |
| (d) क्राओलाइट | (iv) Al  |
|               | (v) Zn   |
- नीचे दिये गये विकल्पों में से सही उत्तर चुनिये:
- (1) (a)→(iii), (b)→(i), (c)→(v), (d)→(ii)  
(2) (a)→(i), (b)→(ii), (c)→(v), (d)→(iii)  
(3) (a)→(iii), (b)→(v), (c)→(i), (d)→(iv)  
(4) (a)→(i), (b)→(ii), (c)→(iii), (d)→(iv)
10. The process that involves the removal of sulphur from the ores is :
- (1) Smelting (2) Roasting  
(3) Leaching (4) Refining

11. निम्नलिखित में से कौनसी अपचयन अभिक्रिया कोक के साथ नहीं कराई जा सकती है?

- (1)  $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}$  (2)  $\text{ZnO} \rightarrow \text{Zn}$   
 (3)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}$  (4)  $\text{Cu}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu}$

12. निम्नलिखित चित्र में प्रतिच्छेद बिन्दु तथा स्लोपों में अचानक वृद्धि दर्शाती है, क्रमशः



- (1)  $\Delta G = 0$  तथा धातु ऑक्साइड का गलनांक या क्वथनांक  
 (2)  $\Delta G > 0$  तथा धातु ऑक्साइड का अपघटन  
 (3)  $\Delta G < 0$  तथा धातु ऑक्साइड का अपघटन  
 (4)  $\Delta G = 0$  तथा धातु ऑक्साइड का अपचयन

13. सूची-I का सूची-II से मिलान कीजिए।

- | सूची-I         | सूची-II   |
|----------------|---|
| (a) हेमेटाइट   | (i) $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ |
| (b) बॉक्साइट   | (ii) $\text{Fe}_2\text{O}_3$                          |
| (c) मैग्नेटाइट | (iii) $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$    |
| (d) मेलाकाइट   | (iv) $\text{Fe}_3\text{O}_4$                          |

नीचे दिए गये विकल्पों में से सही उत्तर का चुनाव कीजिए :

- (1) (a)-(ii), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(iv)  
 (2) (a)-(iv), (b)-(i), (c)-(ii), (d)-(iii)  
 (3) (a)-(i), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(iv)  
 (4) (a)-(ii), (b)-(i), (c)-(iv), (d)-(iii)

14. ऐलुमिनियम के निष्कर्षण में अभिक्रिया मिश्रण का गलनांक घटाने के लिए जो रसायन मिलाया जाता है, वह है :

- (1) क्रायोलाइट (2) बॉक्साइट  
 (3) कैलामाइन (4) केओलाइट

15. सूची-I का सूची-II से मिलान कीजिए :

- | सूची-I      | सूची-II                      |
|-------------|------------------------------|
| (a) मरकरी   | (i) वाष्प प्रावस्था परिष्करण |
| (b) कॉपर    | (ii) आसवन परिष्करण           |
| (c) सिलिकान | (iii) वैद्युत अपघटन परिष्करण |
| (d) निकैल   | (iv) मंडल परिष्करण           |

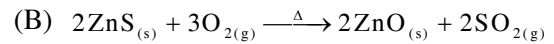
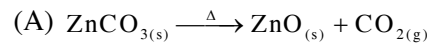
निम्नलिखित विकल्पों में से सर्वाधिक उचित उत्तर चुनिए।

- (1) a-i, b-iv, c-ii, d-iii (2) a-ii, b-iii, c-i, d-iv  
 (3) a-ii, b-iii, c-iv, d-i (4) a-ii, b-iv, c-iii, d-i

16. धातु जिसका प्रभाजी आसवन से शुद्धीकरण मितव्ययी है, वह है :

- (1) Fe (2) Zn (3) Cu (4) Ni

17. धातुकर्म प्रक्रम में होने वाली दो रासायनिक अभिक्रियाओं (A) तथा (B) पर विचार कीजिए:



इनको दिए गये नामों का सही विकल्प है:

- (1) (A) निस्तापन है और (B) भर्जन है।  
 (2) (A) तथा (B) दोनों के उत्पाद समान होने से भर्जन है।  
 (3) (A) तथा (B) दोनों के उत्पाद समान होने से निस्तापन है।  
 (4) (A) भर्जन है और (B) निस्तापन है।

18. सल्फाइड आयन एक मृदु क्षार है और उनके अयस्क जिन धातुओं के लिए सामान्य है, वे हैं -

- (a) Pb (b) Al (c) Ag (d) Mg

नीचे दिए विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए -

- (1) केवल (a) तथा (c) (2) केवल (a) तथा (d)  
 (3) केवल (a) तथा (b) (4) केवल (c) तथा (d)

19. बॉक्साइट से ऐलुमिना के निष्कालन में वह अयस्क जिसका NaOH की अभिक्रिया में निष्कालित होना अपेक्षित है, वह है :

- (1)  $\text{TiO}_2$   
 (2)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$   
 (3)  $\text{ZnO}$   
 (4)  $\text{SiO}_2$

20. सूची-I तथा सूची-II का मिलान कीजिए।  
(दोनों में धातुकर्म के पद दिए हैं)

	सूची-I		सूची-II
(a)	Ag अयस्क का सांद्रण	(i)	परावर्तनी भट्टी
(b)	वात्या भट्टी	(ii)	पिग आयरन
(c)	फफोलेदार कॉपर	(iii)	तनु NaCN विलयन से निक्षालन
(d)	झाग प्लवन विधि	(iv)	सल्फाइड अयस्क

नीचे दिए विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए :

- (1) (a)-(iii), (b)-(ii), (c)-(i), (d)-(iv)  
 (2) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(i), (d)-(ii)  
 (3) (a)-(iv), (b)-(i), (c)-(iii), (d)-(ii)  
 (4) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(ii), (d)-(i)
21. एलिंघम आरेख के लिए गलत कथन है ये :
- (1) अभिक्रिया दर के लिए सुझाव देते हैं।  
 (2) मुक्त ऊर्जा परिवर्तन के लिए सुझाव देते हैं।  
 (3) अभिक्रिया के दौरान प्रावस्था परिवर्तन के संदर्भ में सुझाव देते हैं।  
 (4) धातु ऑक्साइड के अपचयन लिए सुझाव देते हैं।
22. सल्फाइड अयस्क से कॉपर के निष्कर्षण में सिलिका के संकलन का कारण है, यह :-
- (1) कॉपर सल्फाइड को कॉपर सिलिकेट में परिवर्तित कर देता है।  
 (2) आयरन ऑक्साइड को आयरन सिलिकेट में परिवर्तित कर देता है।  
 (3) कॉपर सल्फाइड का धात्विक कॉपर में अपचयन कर देता है।  
 (4) अभिक्रिया मिश्रण का गलनांक कम कर देता है।
23. नीचे दो कथन दिये गये हैं।
- कथन I :** एलिंघम आलेख ( $\Delta G$  का ताप के विरुद्ध एक आरेख), का उपयोग कर धातु निष्कर्षण के लिए अपचयन कर्मक चुना जा सकता है।  
**कथन II :**  $\Delta S$  का मान एलिंघम आलेख में बाँए से दाहिने ओर बढ़ता है।
- उपरोक्त कथनों के संदर्भ में नीचे दिए विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए।
- (1) दोनों कथन I तथा कथन II सत्य हैं।  
 (2) कथन I असत्य है परन्तु कथन II सत्य है।  
 (3) दोनों कथन I तथा कथन II असत्य हैं।  
 (4) कथन I सत्य है परन्तु कथन II असत्य है।

24. नीचे दो कथन दिए गए हैं।

**कथन I :** जिंक का सल्फाइड अयस्क स्फेलेराइट है एवं कॉपर का सल्फाइड अयस्क कॉपर ग्लान्स है।

**कथन II :** फेन प्लवन विधि में तेल तथा जल के अनुपात को संयोजित करके अथवा अवनमकों (depressants) का उपयोग करके दो सल्फाइड अयस्कों को पथक करना संभव होता है।

नीचे दिए विकल्पों में से सर्वाधिक उपयुक्त उत्तर चुने-

- (1) कथन I सही है परन्तु कथन II गलत है।  
 (2) दोनों कथन I एवं कथन II सही हैं।  
 (3) कथन I गलत है परन्तु कथन II सही है।  
 (4) दोनों कथन I एवं कथन II गलत हैं।
25. निम्न गलनांक के धातुओं के शोधन के लिए सामान्यतः किस परिष्करण प्रक्रम का उपयोग किया जाता है?
- (1) वर्णलेखिकी विधि  
 (2) द्रवीकरण  
 (3) वैद्युत अपघटन  
 (4) मंडल परिष्करण
26. लिस्ट-I का लिस्ट-II से मिलान कीजिए।

लिस्ट-I (अयस्क/खनिज का नाम)	लिस्ट-II (रासायनिक सूत्र)
(a) कैलामाइन	(i) ZnS
(b) मेलाकाइट	(ii) FeCO <sub>3</sub>
(c) सिडराइट	(iii) ZnCO <sub>3</sub>
(d) स्फेलेराइट	(iv) CuCO <sub>3</sub> · Cu(OH) <sub>2</sub>

नीचे दिये विकल्पों में से सही उत्तर चुनिए।

- (1) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(ii), (d)-(i)  
 (2) (a)-(iii), (b)-(iv), (c)-(i), (d)-(ii)  
 (3) (a)-(iv), (b)-(iii), (c)-(i), (d)-(ii)  
 (4) (a)-(iii), (b)-(ii), (c)-(iv), (d)-(i)

27. फफोलेदार कापर के वैद्युत अपघटनी शोधन में, निम्नलिखित में से मुख्य अशुद्धियों की कुल संख्या जो एनोड पंक के रूप में पथक हो जाती है, वह है \_\_\_\_\_।  
Pb, Sb, Se, Te, Ru, Ag, Au and Pt
28. कैलामाइन एवं मेलाकाइट अयस्क क्रमशः है  
(1) निकैल एवं ऐलुमिनियम के  
(2) जिंक एवं कॉपर के  
(3) कॉपर एवं आयरन के  
(4) ऐलुमिनियम एवं जिंक के

**SOLUTION**

1. **Official Ans. by NTA (1)**

**Sol.** Sphalerite ore : ZnS

Calamine ore : ZnCO<sub>3</sub>

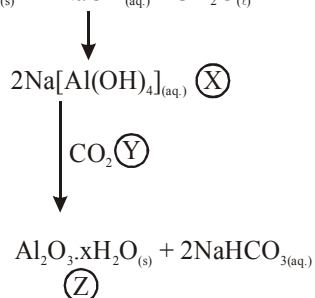
Siderite ore : FeCO<sub>3</sub>

Malachite ore : Cu(OH)<sub>2</sub>.CuCO<sub>3</sub>

It is possible to separate two sulphide ores by adjusting proportion of oil to water or by using 'depressants'. In case of an ore containing ZnS and PbS, the depressant used is NaCN.

2. **Official Ans. by NTA (2)**

**Sol.** Al<sub>2</sub>O<sub>3(s)</sub> + 2NaOH<sub>(aq.)</sub> + 3H<sub>2</sub>O<sub>(l)</sub>



So

X : Na[Al(OH)<sub>4</sub>]

Y : CO<sub>2</sub>

Z : Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.xH<sub>2</sub>O

3. **Official Ans. by NTA (2)**

**Sol.** The major components in "Gun Metal" are

Cu : 87%

Zn : 3%

Sn : 10%

4. **Official Ans. by NTA (4)**

**Sol.** Siderite – FeCO<sub>3</sub>

Calamine – ZnCO<sub>3</sub>

Kaolinite – Al<sub>2</sub>(OH)<sub>4</sub>.Si<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Malachite – Cu(OH)<sub>2</sub>.CuCO<sub>3</sub>

5. **Official Ans. by NTA (2)**

**Sol.** Ellingham diagram is a graphical representation of ΔG vs T when metal heated with oxygen to form metal oxide

6. **Official Ans. by NTA (3)**

**Sol.** Major components of German silver are:

Cu, Zn, Ni

(50%) (30%) (20%)

7. **Official Ans. by NTA (3)**

**Sol.** Zone refining is used for the purification of indium.

8. **Official Ans. by NTA (2)**

**Sol.** Kernite = Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>.4H<sub>2</sub>O

Cassiterite = SnO<sub>2</sub>

Calamine = ZnCO<sub>3</sub>

Cryolite = Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub>

9. **Official Ans by NTA (3)**

**Sol.** (a) Siderite = FeCO<sub>3</sub> = Fe-metal

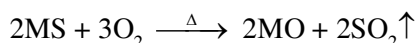
(b) Calamine = ZnCO<sub>3</sub> = Zn-metal

(c) Malachite = Cu(OH)<sub>2</sub>.CuCO<sub>3</sub> = Cu-metal

(d) Cryolite = Na<sub>3</sub>AlF<sub>6</sub> = Al-metal

10. **Official Ans. by NTA (2)**

**Sol.** In roasting process, metal sulphide (MS) ore are converted into metal oxide and sulphur is remove in the form of SO<sub>2</sub> gas.



11. **Official Ans. by NTA (1)**

**Sol.** Reduction of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> → Al is carried out by electrolytic reduction of its fused salts.

ZnO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> & Cu<sub>2</sub>O can be reduce by carbon.

12. **Official Ans. by NTA (2)**

**Sol.** i = 10A, A = 5 mm<sup>2</sup> = 5 × 10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>

and v<sub>d</sub> = 2 × 10<sup>-3</sup> m/s

We know, i = neAvd

$$\therefore 10 = n \times 1.6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow n = 0.625 \times 10^{28} = 625 \times 10^{25}$$

13. **Official Ans. by NTA (4)**

<b>Sol.</b>	<b>Ore</b>	<b>Formula</b>
(a)	Haematite	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
(b)	Bauxite	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .xH <sub>2</sub> O
(c)	Magnetite	Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>
(d)	Malachite	CuCO <sub>3</sub> .Cu(OH) <sub>2</sub>

14. **Official Ans. by NTA (1)**

**Sol.** To reduce the melting point of reaction mixture, cryolite is added.

15. **Official Ans. by NTA (3)**

**Sol.** (a) Mercury → Distillation refining

(b) Copper → Electrolytic refining

(c) Silicon → Zone refining

(d) Nickel → Vapour phase refining

**16. Official Ans. by NTA (2)**

**Sol.** Zinc can be purified economically by fractional distillation.

**17. Official Ans. by NTA (1)**

**Sol.** (A)  $\text{ZnCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{ZnO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$

Heating in absence of oxygen in calcination.

(B)  $2\text{Zn}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{ZnO}(\text{g}) + 2\text{SO}_2(\text{g})$

heating in presence of oxygen in roasting

Hence (A) is calcination while (B) in roasting.

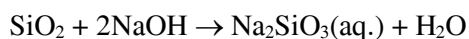
**18. Official Ans. by NTA (1)**

**Sol.** Pb and Ag commonly exist in the form of sulphide ore like PbS (galena) and  $\text{Ag}_2\text{S}$  (Argentite)

'Al' is mainly found in the form of oxide ore whereas 'Mg' is found in the form of halide ore.

**19. Official Ans. by NTA (4)**

**Sol.** In bauxite impurities of  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$  and  $\text{SiO}_2$  are present,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  and  $\text{TiO}_2$  are basic oxides therefore does not react with or dissolve in NaOH whereas  $\text{SiO}_2$  is acidic oxide it gets dissolve in NaOH, hence leach out

**20. Official Ans. by NTA (1)**

- Sol.** (a) Concentration of Ag is performed by leaching with dilute NaCN solution  
 (b) Pig iron is formed in blast furnace  
 (c) Blister Cu is produced in Bessemer converter  
 (d) Froth floatation method is used for sulphide ores.

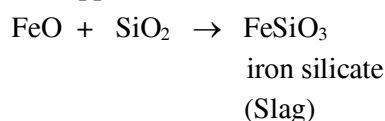
**Note :** During extraction of Cu reverberatory furnace is involved.

**21. Official Ans. by NTA (1)**

**Sol.** Ellingham diagram is a plot between  $\Delta G^\circ$  and T and does not give any information regarding rate of reaction

**22. Official Ans. by NTA (2)**

**Sol.** Silica is used to remove FeO impurity from the ore of copper

**23. Official Ans. by NTA (4)**

**Sol.** Given statement-I is true as in a number of processes, one element is used to reduce the oxide of another metal. Any element will reduce the oxide of other metal which lie above it in the Ellingham diagram because the free energy change will become more negative.

**Given statement-II** is false as the value of  $\Delta S$  decreases from left to right in Ellingham diagram.

**24. Official Ans. by NTA (2)**

**Sol.** Sphalerite-ZnS, copper glance -  $\text{Cu}_2\text{S}$  two sulphide ores can be separated by adjusting proportions of oil to water or by using 'Depressants'

**25. Official Ans. by NTA (2)**

**Sol.** Liquation method is used to purify those impure metals which has lower melting point than the melting point of impurities associated.

$\therefore$  This method is used for metal having low melting point.

**26. Official Ans. by NTA (1)**

**Sol.** (Name of ore/mineral)

- (a) Calamine  $\text{ZnCO}_3$   
 (b) Malachite  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$   
 (c) Siderite  $\text{FeCO}_3$   
 (d) Sphalerite  $\text{ZnS}$

**27. Official Ans. by NTA (6)**

**Sol.** Anode mud contains Sb, Se, Te, Ag, Au and Pt

**28. Official Ans. by NTA (2)**

**Sol.** Calamine  $\Rightarrow \text{ZnCO}_3$   
 Malachite  $\Rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{CuCO}_3$