12 તત્ત્વના અલગીકરણ માટેના સામાન્ય સિદ્ધાંતો અને પદ્ધતિઓ

કુદરતમાં ઘણાં ઓછાં તત્ત્વો મુક્ત સ્વરૂપે મળી આવે છે.

દા.ત., કૉપર જેવી ધાતુ કાર્બન સલ્ફર જેવી અધાતુઓ તથા હિલિયમ અને બીજા નિષ્ક્રિય વાયુઓ.

ઘણી બધી ધાતુઓ અને અધાતુઓ સંયોજિત સ્વરૂપે પૃથ્વીના પોપડામાં કુદરતી રીતે મળી આવે છે.

ઘણા બધા ભૌતિક રાસાયણિક સિદ્ધાંતોના સમન્વયથી નિષ્કર્ષણ, અલગીકરણ વગેરે જેવી પદ્ધતિઓથી ધાતુ મેળવી શકાય છે. આ પ્રકારના સંપૂર્ણ પ્રક્રમને ધાતુ કર્મવિધિ કહે છે.

ધાતુ કર્મવિધિ દ્વારા જીવનમાં ઉપયોગી ધાતુઓ મેળવવામાં આવે છે.

ખનિજ કુદરતમાં મળી આવતો પદાર્થ છે, જે પૃથ્વીના પોપડામાં સમાયેલો છે.

ખનિજમાંથી સારા પ્રમાણમાં ધાતુ મેળવી શકાય છે, તેને કાચી ધાતુ અથવા અયસ્ક કહે છે.

કાચી ધાતુમાં મેળવવાનું તત્ત્વ એકલું ન જ હોય, પણ અનિચ્છનીય તથા કેટલાક ભૂમિય પદાર્થો જેને અશુદ્ધ કહી શકાય તેવા હોય છે. તેમને ગેંગ કહે છે.

કાચી ધાતુમાંથી ધાતુ મેળવવા માટેના મુખ્ય તબક્કાઓ :

(1) કાચી ધાતુનું સંકેન્દ્રિકરણ (2) સંકેન્દ્રિત કાચી ધાતુમાંથી ધાતુનું અલગીકરણ (3) ધાતુનું શુદ્ધીકરણ

કાચી ધાતુમાંથી વૈજ્ઞાનિક અને ઔદ્યોગિક પ્રકમોનો ઉપયોગ કરી, ધાતુઓનું અલગીકરણ કરવાની કુલ પ્રક્રિયાને ધાતુ કર્મવિધિ કહે છે.

---

1. કુદરતમાંથી મુક્ત સ્વરૂપે કઈ ધાતુ મળે છે ?

(A) આયર્ન (B) ઝિંક (C) કૉપર (D) ઍલ્યુમિનિયમ

2. કુદરતમાંથી મુક્ત સ્વરૂપે કઈ અધાતુઓ મળે છે ?

(A) કાર્બન, સલ્ફર (B) ફોસ્ફોરસ, સલ્ફર (C) કાર્બન, ફૉસ્ફરસ (D) ફૉસ્ફરસ, ક્લોરિન

3. કેવા પ્રકારના ખનિજમાંથી ઍલ્યુમિનિયમ ધાતુ મેળવી શકાતી નથી ?

(A) હાઇડ્રોક્સાઇડ (B) ઑક્સાઇડ (C) કાર્બોનેટ (D) સિલિકેટ

4. ધાતુ કર્મવિધિનો ઉપયોગ ક્યારે કરવામાં આવે છે ?

(A) શુદ્ધ અધાતુઓ મેળવવા. (B) શુદ્ધ ધાતુઓ મેળવવા.

(C) શુદ્ધ સંયોજનો મેળવવા. (D) શુદ્ધ નિષ્ક્રિય વાયુઓ મેળવવા.

5. અયસ્ક કોને કહે છે ?

(A) ખનિજમાંથી ધાતુ મેળવી શકાય તેને (B) ખનિજમાંથી અધાતુ મેળવી શકાય તેને

(C) ખનિજમાંથી સારા પ્રમાણમાં ધાતુ મેળવી શકાય તેને (D) ખનિજમાંથી સંયોજનો મેળવી શકાય તેને

6. ગેંગ કોને કહે છે ?

(A) અનિચ્છનીય તથા કેટલાક ભૂમિય પદાર્થો જેને અશુદ્ધ કહી શકાય તેને

(B) શુદ્ધ ધાતુઓના સંયોજિત સ્વરૂપને

(C) સંયોજિત સ્વરૂપે પૃથ્વીના પોપડામાંથી મળી આવતી અધાતુઓ

(D) સંયોજિત સ્વરૂપે પૃથ્વીના પોપડામાંથી મળી આવતી ધાતુઓ

7. કાચી ધાતુમાંથી ધાતુ મેળવવા માટેના તબક્કા કયા છે ?

(A) કાચી ધાતુનું સંકેન્દ્રિકરણ (B) સંકેન્દ્રિત કાચી ધાતુમાંથી ધાતુનું અલગીકરણ

(C) ધાતુનું શુદ્ધીકરણ (D) ઉપર્યુક્ત બધા જ

8. નીચે પૈકી ક્યું તત્ત્વ કુદરતમાં મુક્ત સ્વરૂપે મળતું નથી ?

(A) Au (B) Pt (C) Fe (D) S

9. નીચે પૈકી કઈ ધાતુ હંમેશાં મુક્ત સ્વરૂપે મળે છે ?

(A) Au (B) Ag (C) Cu (D) Na

10. ધાતુ કર્મવિધિમાં કયા સિદ્ધાંતો આધારિત ધાતુ મેળવવામાં આવે છે ?

(A) ઉષ્માગતિકીય (B) વિદ્યુત રાસાયણિક (C) રિડક્શન (D) ઉપર્યુક્ત બધા જ

જવાબો : 1. (C), **2.** (A), **3.** (C), **4.** (B), **5.** (C), **6.** (A), **7.** (D), **8.** (C), **9.** (A), **10.** (D)

● ધાતુઓનું પ્રાપ્તિ સ્થાન

પૃથ્વીના પોપડામાં ઍલ્યુમિનિયમ પ્રચુરતા સૌથી વધુ છે. મળતાં તત્ત્વોમાં તેનું સ્થાન ત્રીજું છે. વજનથી આશરે 8.3 % જેટલું છે.

મુખ્ય ખનિજોમાં અબરખ અને ચિનાઈ માટી છે.

કેટલાક જેમસ્ટોન (નંગ) Al_2O_3 અશુદ્ધ સ્વરૂપ છે.

માણેકમાં Crની અશુદ્ધિ અને સેફાયરમાં Cdની અશુદ્ધિ હોય છે.

પૃથ્વીના પોપડામાં આયર્ન બીજા સ્થાને મળી આવે છે.

આયર્ન રુધિરમાં રહેલા હિમોગ્લોબીનમાં પણ સંયોજિત સ્વરૂપે છે.

(1) ઍલ્યુમિનિયમ	બૉક્સાઈટ	$AlO_X(OH)_{3-2X}$ જ્યાં $0 < 1\ X < 1$
	કેઓલિનાઈટ	$[Al_2(OH)_4\ Si_2O_5]$
(2) કૉપર	કૉપર પાયરાઈટ્સ	$CuFeS_2$
	મેલેકાઈટ	$CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$
	ક્યુપ્રાઈટ	Cu_2O
	કૉપર ગ્લાન્સ	Cu_2S
(3) આયર્ન	હેમેટાઈટ	Fe_2O_3
	મેગ્નેટાઈટ	Fe_3O_4
	સિડેરાઈટ	$FeCO_3$
	આયર્ન પાયરાઈટ્સ	FeS_2
(4) ઝિંક	ઝિંક બ્લેન્ડ અથવા	ZnS
	સ્ફાલેરાઈટ	-
	કેલેમાઈન	$ZnCO_3$
	ઝિંકાઈટ	ZnO

કાચી ધાતુમાંથી ધાતુ મેળવવા માટે ઑક્સાઈડ ખનીજો વધુ પસંદ કરાય છે. અહીં કે સલ્ફાઈડ ખનિજોમાંથી નીકળતો SO_2 વાયુ પ્રદૂષણ કરે છે અને તેમના રિડક્શન પણ મુશ્કેલ છે.

11. પૃથ્વીના પોપડામાં કઈ ધાતુની પ્રચુરતા સૌથી વધુ છે ?

(A) આયર્ન (B) કૉપર (C) ઍલ્યુમિનિયમ (D) ઝિંક

12. પૃથ્વીના પોપડામાં ઍલ્યુમિનિયમનું સ્થાન કયું અને વજનથી આશરે કેટલા ટકા છે ?

(A) બીજું, 10 % (B) ત્રીજું, 8.3 % (C) ચોથું, 7.5 % (D) પાંચમું, 5 %

13. જૅમ સ્ટૉન કોની અશુદ્ધી હોય છે ?

(A) Al_2O_3 (B) Cr (C) Cd (D) Fe

14. Crની અશુદ્ધિ નીચેના કયા ખનીજમાં જોવા મળે છે ?

(A) સેફાયર (B) જૅમસ્ટૉન (C) અબરખ (D) માણેક

15. સેફાયરમાં કઈ ધાતુની અશુદ્ધિ હોય છે ?

(A) Cu (B) Cr (C) Cd (D) Fe

16. શરીરમાંના રુધિરમાં રહેલા હિમોગ્લોબીનમાં ક્યું તત્ત્વ સંયોજિત સ્વરૂપે હોય છે ?

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

17. પૃથ્વીના પોપડામાં બીજા ક્રમે ક્યું તત્ત્વ મળી આવે છે ?

(A) ઍલ્યુમિનિયમ (B) આયર્ન (C) ઝિંક (D) કૉપર

18. ઍલ્યુમિનિયમની કાચી ધાતુ કઈ છે ?

(A) કેલેમાઇન (B) કેઓલિનાઇટ (C) મેલેકાઇટ (D) સિડેરાઇટ

19. મેલેકાઇટ કાચી ધાતુમાં ઘટક પ્રમાણ ક્યું છે ?

(A) $CuFeS_2$ (B) Cu_2O (C) Cu_2S (D) $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$

20. સિડેરાઇટ કોની કાચી ધાતુ છે ?

(A) આયર્ન (B) ઝિંક (C) કૉપર (D) ઍલ્યુમિનિયમ

21. ઍલ્યુમિનિયમની કાચી ધાતુ બૉક્સાઇટનું ઘટક પ્રમાણ કયું છે ?

(A) $AlO_X(OH)_{3-X}$ જ્યાં, $O < X > 1$ (B) $AlO_X(OH)_{3-2X}$ જ્યાં, $O < X < 1$

(C) $AlO_{3-X}(OH)_{3-X}$ જ્યાં, $O < X < 1$ (D) $Al_XO_X(OH)_{3-2X}$ જ્યાં, $O < X > 1$

22. **વિધાન (A) :** કાચી ધાતુમાંથી ધાતુ મેળવવા માટે ઑક્સાઇડ ખનિજો વધુ પસંદ કરાય છે.

કારણ (R) : સલ્ફાઇડ ખનીજોમાંથી નીકળતો SO_2 વાયુ પ્રદૂષણ કરે છે.

(A) વિધાન (A) અને કારણ (R) સાચાં છે. કારણ (R) એ વિધાન (A)ની સમજૂતી છે.

(B) વિધાન (A) અને કારણ (R) સાચાં છે. કારણ (R) એ વિધાન (A)ની સમજૂતી નથી.

(C) વિધાન (A) સાચું છે. કારણ (R) ખોટું છે.

(D) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને ખોટાં છે.

23. નીચે પૈકી કઈ ખનીજ નથી ?

(A) બૉક્સાઇટ (B) મેલેકાઇટ (C) ઝિંક બ્લેન્ડ (D) પિગ આયર્ન

24. નીચે પૈકી કઈ ઑક્સાઇડ ખનિજ છે ?

(A) મેલેકાઇટ (B) ફેલ્ડસ્પાર (C) બૉક્સાઇટ (D) ઝિંક બ્લેન્ડ

25. પૃથ્વીની સપાટી પરથી વધુ પ્રમાણમાં કઈ ધાતુ મળી આવે છે ?

(A) Fe (B) Al (C) Ca (D) Na

26. કઈ ખનિજનું બંધારણ સૂત્ર $Cu(OH)_2 \cdot CuCO_3$ છે ?

(A) ક્યુપ્રાઇટ (B) કૉપરગ્લાન્સ (C) કૉપરપાયરાઇટસ (D) મેલેકાઇટ

27. સિડેરાઇટનું આણ્વિય સૂત્ર .... છે ?

(A) Fe_2O_3 (B) Fe_3O_4 (C) FeS_2 (D) $FeCO_3$

જવાબો : **11.** (C), **12.** (B), **13.** (A), **14.** (D), **15.** (C), **16.** (B), **17.** (B), **18.** (B), **19.** (D), **20.** (A), **21.** (B), **22.** (B), **23.** (D), **24.** (C), **25.** (B), **26.** (D), **27.** (D)

● કાચી ધાતુ (અયસ્ક)નું સંકેન્દ્રીકરણ

કાચી ધાતુમાંથી રેતી, ચિનાઈ માટી વગેરે જેવી અશુદ્ધિઓને દૂર કરી શક્ય હોય તેટલી વધુ કાચી ધાતુ મેળવવાની રીતને સંકેન્દ્રીકરણ કહે છે. તેમાં રહેલા તબક્કાઓની પસંદગીનો આધાર કાચી ધાતુના ભૌતિક ગુણધર્મો અને ગેંગના ગુણધર્મો પર રહેલો છે.

(1) જલીય પ્રક્ષાલન : કાચી ધાતુ અને ગેંગની સાપેક્ષ ઘનતાનો સિદ્ધાંત સમાયેલ છે.

(2) ચુંબકીય અલગીકરણ : ચુંબકીયક્ષેત્રમાં આકર્ષણ અને અપાકર્ષણનો સિદ્ધાંત સમાયેલો છે.

(3) ફીણ પ્લવન પદ્ધતિ : સલ્ફાઇડ ખનિજોને કૃત્રિમ રીતે ફીણ ઉત્પન્ન કરી સંકેન્દ્રિત કરવામાં આવે છે.

(4) નિક્ષાલન : જુદા જુદા દ્રાવ્યની જુદા જુદા દ્રાવકોમાં દ્રાવ્યતાનો સિદ્ધાંત સમાયેલો છે.

દા.ત., બૉક્સાઇટમાંથી ઍલ્યુમિનિયમનું નિક્ષાલન ઑક્સિજનની હાજરીમાં સિલ્વરનું NaCN અને ગોલ્ડનું KCN નિક્ષાલન કરવામાં આવે છે.

---

28. કાચી ધાતુમાંથી રેતી, ચિનાઈ માટી જેવી અશુદ્ધિઓ દૂર કરવાની પદ્ધતિને શું કહે છે ?

(A) કૅલ્શિનેશન (B) પ્રદ્રાવણ (C) સંકેન્દ્રીકરણ (D) ભૂંજન

29. સંકેન્દ્રીકરણમાં રહેલા તબક્કાઓની પસંદગીનો આધાર કોના પર છે ?

(A) કાચી ધાતુના ભૌતિક ગુણધર્મો પર (B) કાચી ધાતુના રાસાયણિક ગુણધર્મો પર

(C) ગેંગના ગુણધર્મો પર (D) (A) અને (C)

30. કાચી ધાતુ અને ગેંગની સાપેક્ષ ઘનતાનો સિદ્ધાંત નીચેના પૈકી શામાં સમાયેલો છે ?

(A) જલીય પ્રક્ષાલન (B) ચુંબકીય અલગીકરણ (C) ફીણ પ્લવન પદ્ધતિ (D) નિક્ષાલન

31. ફીણ પ્લવન પદ્ધતિમાં ફીણ સ્થાયીકારક તરીકે કયા પદાર્થો ઉમેરવામાં આવે છે ?

(A) ક્રેસોલ, ફિનોલ (B) ફિનોલ, એનીલીન (C) એનીલીન, ક્રેસોલ (D) ફિનોલ, બેન્ઝિન

32. ZnS અને PbS ધરાવતી કાચી ધાતુમાં અવસાદક તરીકે કોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે ?

(A) NaOH (B) KCN (C) NaCl (D) NaCN

33. **વિધાન (A) :** ZnS અને PbS ધરાવતી કાચી ધાતુમાં NaCNનો અવસાદક તરીકે ઉપયોગ કરતાં ફીણ સાથે PbS ઉપર આવે છે.

કારણ (R) : ZnS પાણીમાં દ્રાવ્ય $Na_2[Zn(CN)_4]$ સંકીર્ણ બનાવે છે.

(A) વિધાન (A) અને કારણ (R) સાચાં છે, કારણ (R) એ વિધાન (A)ની સમજૂતી છે.

(B) વિધાન (A) અને કારણ (R) સાચાં છે, કારણ (R) એ વિધાન (A)ની સમજૂતી નથી.

(C) વિધાન (A) સાચું છે. કારણ (R) એ ખોટું છે.

(D) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને ખોટાં છે.

34. કાચી ધાતુ કોઈ યોગ્ય દ્રાવકમાં દ્રાવ્ય હોય ત્યારે કઈ પદ્ધતિનો ઉપયોગ થાય છે ?

(A) જલીય પ્રક્ષાલન (B) કૅલ્શિનેશન (C) નિક્ષાલન (D) પ્ર-દ્રાવણ

35. ધાતુ કર્મવિધિમાં ઑક્સિજનની હાજરીમાં NaCN વડે કોનું નિક્ષાલન કરવામાં આવે છે ?

(A) ગોલ્ડ (B) સિલ્વર (C) કૉપર (D) ઍલ્યુમિનિયમ

36. બૉક્સાઇટ ખનિજના સંકેન્દ્રીકરણ માટે નીચેની કઈ પદ્ધતિ વપરાય છે ?

(A) દ્રવગલન (B) જલીય પ્રક્ષાલન (C) નિક્ષાલન (D) નિસ્તાપન

37. સલ્ફાઇડયુક્ત કાચી ધાતુમાં ફીણ ઉત્પન્ન કરે અને સંકેન્દ્રિત કાચી ધાતુને એકઠી કરે, તેવા કયા પદાર્થો ઉમેરવામાં આવે છે ?

(A) ચરબીજન્ય ઍસિડ (B) ઝેન્થેટ સંયોજનો (C) ટર્પેન્ટાઇન (D) ઉપર્યુક્ત બધા જ

38. $X + CN^- + H_2O + O_2 \rightarrow Y + OH^-$

$Y + Zn \rightarrow Z + X$

આ સમીકરણમાં X, Y અને Z દર્શાવો.

(A) $X = Ag$, $Y = [Ag(CN)_2]^{2-}$, $Z = [Zn(CN)_4]^-$ (B) $X = Ag$, $Y = [Ag(CN)_2]^{2-}$, $Z = [Zn(CN)_4]^{2-}$

(C) $X = Au$, $Y = [Au(CN)_2]^-$, $Z = [Zn(CN)_4]^{2-}$ (D) $X = Au$, $Y = [Au(CN)_2]^{2-}$, $Z = [Zn(CN)_4]^-$

39. ખનિજના શુદ્ધીકરણ માટેની ફીણ પ્લવન પદ્ધતિમાં ખનિજના કણો શા માટે તરતા હોય છે ?

(A) તેઓ વજનમાં હલકા હોવાથી (B) તેમની સપાટી પાણી વડે ભીંજાતી નથી.

(C) તેઓ અદ્રાવ્ય હોય છે. (D) તે વીજભારીત થઈ શકતા હોવાથી

40. કઈ ખનિજની સંકેન્દ્રિતતા વધારવા માટે ચુંબકીય પદ્ધતિ અપનાવાય છે ?

(A) હોર્ન સિલ્વર (B) કેલ્સાઇટ (C) હેમેટાઇટ (D) મૅગ્નેસાઇટ

41. ખનિજની સંકેન્દ્રિતતા વધારવા માટે નીચેનામાંથી કઈ પદ્ધતિ વપરાય છે ?

(A) ભૂંજન (B) બેસેમેરીકરણ (C) ફીણ પ્લવન (D) વિદ્યુતવિભાજન

જવાબો : 28. (C), **29.** (D), **30.** (A), **31.** (C), **32.** (D), **33.** (A), **34.** (C), **35.** (B), **36.** (C), **37.** (D), **38.** (C), **39.** (B), **40.** (C), **41.** (C)

● સંકેન્દ્રિત કાચી ધાતુ (અયસ્ક)માંથી અપરિષ્કૃત ધાતુનું નિષ્કર્ષણ

સંકેન્દ્રિત કાચી ધાતુના સંયોજનમાં મેળવવાની ધાતુ આયન સ્વરૂપે હોય છે, તેથી તેને રિડક્શન દ્વારા મેળવવામાં આવે છે. સલ્ફાઇડ કાચી ધાતુને ઑક્સાઇડમાં ફેરવ્યા પછી જ તેનું રિડક્શન કરવામાં આવે છે.

કાચી ધાતુમાંથી ધાતુ મેળવવાના બે તબક્કા છે :

(1) ઑક્સાઇડમાં પરિવર્તન (2) ઑક્સાઇડનું ધાતુમાં રિડક્શન

(1) ઑક્સાઇડમાં પરિવર્તન કરવાની બે પદ્ધતિઓ :

(A) કૅલ્શિનેશન : કાચી ધાતુને સખત ગરમ કરવામાં આવે છે. જેથી બધા જ બાષ્પશીલ પદાર્થો દૂર થઈ, ધાતુ ઑક્સાઇડ રહે છે.

(B) ભૂંજન : કાચી ધાતુને તે તેના ગલનબિંદુથી નીચા તાપમાને પરાવર્તની ભઠ્ઠીમાં સતત હવા દાખલ કરી ગરમ કરવામાં આવે છે.

કૉપરની કાચી ધાતુ સલ્ફાઇડયુક્ત હોય, તો પરાવર્તની ભઠ્ઠીમાં ગરમ કરવામાં આવે છે.

કાચી ધાતુ આયર્નયુક્ત હોય, તો તેને ગરમ કરતાં પહેલાં તેમાં સિલિકા ઉમેરવામાં આવે છે. જેથી આયર્ન ઑક્સાઇડ સાથે પ્રક્રિયા કરી આયર્ન સિલિકેટ બનાવે છે. તે સ્લેગ તરીકે ઓળખાય છે.

Cu_2S અને FeSના મિશ્રણને મેટ્ટે કહે છે.

(2) કાચી ધાતુ સાથે C અથવા CO અથવા અન્ય કોઈ ધાતુ જેવા યોગ્ય રિડક્શનકર્તાનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

કાર્બન ધાતુ ઑક્સાઇડનું રિડક્શન કરી ધાતુ આપે છે.

ધાતુ ઑક્સાઇડ તેમની સ્થાયિતા પ્રમાણે સહેલાઈથી અથવા મુશ્કેલીથી રિડક્શન પામે છે.

ઈલેક્ટ્રૉન મેળવીને થતી રિડક્શન પ્રક્રિયાને ઈલેક્ટ્રૉનેશન કહે છે.

રિડક્શન પ્રક્રિયા દરમિયાન ઉષ્માની જરૂર પડે છે.

તાપમાનના ફેરફાર સાથે ધાતુ કર્મવિધિના અભ્યાસને પાયરો ધાતુ કર્મવિધિ કહે છે.

---

42. સંકેન્દ્રિત કાચી ધાતુના સંયોજનમાં ધાતુ આયન સ્વરૂપે હોય, તો તેને કઈ પદ્ધતિ દ્વારા મેળવી શકાય છે ?

(A) રિડક્શન (B) ફીણપ્લવન (C) દ્રવગલન (D) વિદ્યુતવિભાજન

43. કૅલ્શિનેશન પ્રક્રિયામાં શું કરવામાં આવે છે ?

(A) કાચી ધાતુને સખત ગરમ કરવામાં આવે છે. (B) પરાવર્તની ભઠ્ઠીમાં ગરમ કરવામાં આવે છે.

(C) યોગ્ય રિડક્શન કર્તાનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. (D) પાઉડર રૂપમાં ફેરવી પાણીમાં નિલંબિત કરવામાં આવે છે.

44. સ્લેગ ક્યારે બને છે ?

(A) સલ્ફાઇડયુક્ત કાચી ધાતુને પરાવર્તની ભઠ્ઠીમાં ગરમ કરવામાં આવે ત્યારે

(B) આયર્નયુક્ત કાચી ધાતુને પરાવર્તની ભઠ્ઠીમાં ગરમ કરવામાં આવે ત્યારે

(C) સલ્ફાઇડયુક્ત કાચી ધાતુને ગરમ કરતાં પહેલાં તેમાં સિલિકા ઉમેરવામાં આવે છે.

(D) આયર્નયુક્ત કાચી ધાતુને ગરમ કરતાં પહેલાં તેમાં સિલિકા ઉમેરવામાં આવે છે.

45. તાપમાનના ફેરફાર સાથે ધાતુ કર્મવિધિના અભ્યાસને શું કહે છે ?

(A) ઉત્તતાપીય ધાતુ કર્મવિધિ (B) પાયરો ધાતુ કર્મવિધિ (C) ઉષ્મા ધાતુ કર્મવિધિ (D) ધાતુ કર્મવિધિ

46. ધાતુ ઑક્સાઇડમાંથી ધાતુ મેળવવા કયા રિડક્શનકર્તાનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે ?

(A) કાર્બન (B) કાર્બનમોઑક્સાઇડ (C) સિલિકોન (D) (A) અને (B)

47. નીચેની કઈ પ્રક્રિયાને ઈલેક્ટ્રૉનેશન કહે છે ?

(A) $2Al_2O_{3(s)} + 3C_{(s)} \rightarrow 4Al_{(s)} + 3CO_{2(g)}$ (B) $Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \rightarrow 2FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$

(C) $FeO_{(s)} + C_{(s)} \rightarrow Fe_{(s)} + CO_{(g)}$ (D) $FeO_{(s)} + CO_{(s)} \rightarrow Fe_{(s)} + CO_{2(g)}$

48. નીચેની કઈ પ્રક્રિયા કૅલ્શિનેશનની છે ?

(A) $2ZnS_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2ZnO_{(s)} + 2SO_{2(g)}$ (B) $ZnCO_{3(s)} \rightarrow ZnO_{(s)} + CO_{2(g)}$

(C) $ZnO_{(s)} + C_{(s)} \xrightarrow{\Delta} Zn_{(s)} + CO_{(g)}$ (D) $2CuS_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2Cu_2O_{(s)} + 2SO_{2(g)}$

49. ભૂંજન ઘટના કયા પ્રકારની ખનિજો માટે જરૂરી હોય છે ?

(A) ઑક્સાઇડ ખનિજો (B) સિલિકેટ ખનિજો (C) સલ્ફાઇડ ખનિજો (D) કાર્બોનેટ ખનિજો

50. ખનિજમાંથી ધાતુ મેળવવા માટેની સૌથી સામાન્ય રીત કઈ છે ?

(A) હાઈડ્રોજન વડે રિડક્શન કરીને (B) ઍલ્યુમિનિયમ વડે રિડક્શન કરીને

(C) કાર્બન વડે રિડક્શન કરીને (D) વિદ્યુતવિભાજન પદ્ધતિ દ્વારા

જવાબો : **42.** (A), **43.** (A), **44.** (D), **45.** (B), **46.** (D), **47.** (A), **48.** (B), **49.** (C), **50.** (C)

- **ધાતુ કર્મવિધિના ઉષ્માગતિય સિદ્ધાંતો**

ધાતુ કર્મવિધિના સિદ્ધાંતને સમજવા માટે ઉષ્માગતિશાસ્ત્રના કેટલાક પાયાના ખ્યાલો જેવા કે સંતુલન અચળાંક, ગિબ્સ મુક્ત ઊર્જા, એન્ટ્રોપી, એન્થાલ્પી જાણકારી હોવી જોઈએ.

ગિબ્સ હેલ્મ હોલ્ટેઝ સમીકરણ $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ છે.

સંતુલન અચળાંક સાથે સંબંધ ધરાવતું સમીકરણ $\Delta G^0 = -RT \ln K$ છે.

ΔGનાં ત્રણ મૂલ્યો સંભવી શકે. ધન, શૂન્ય કે ઋણ ΔGનું મૂલ્ય ઋણ હોય, તો પ્રક્રિયા સ્વયંસ્ફુરિત હોય.

જો શૂન્ય હોય તો પ્રક્રિયા સંતુલન સ્થિતિમાં હોય અને ધન હોય તો પ્રક્રિયા સ્વયંસ્ફુરિત નથી.

Kનું મૂલ્ય < 1 હોય તો નીપજોનું પ્રમાણ પ્રક્રિયકો કરતાં ઓછું.

Kનું મૂલ્ય 0 હોય તો સંતુલન હોય, બંને સરખા પ્રમાણમાં રહે.

Kનું મૂલ્ય > 1 હોય તો નીપજોનું પ્રમાણ પ્રક્રિયકો કરતાં વધુ.

ΔG^0નું મૂલ્ય નિયત તાપમાને નિશ્ચિત હોય છે.

વૈજ્ઞાનિક એલિંગહામે $\Delta G^0 \rightarrow T$નો આલેખો દોરી અભ્યાસ કરેલો. તેથી આલેખો એલિંગહામ આકૃતિઓ કહેવાય છે.

રિડક્શનકર્તા પદાર્થનું કાર્ય ΔG^0 મૂલ્ય ઋણ કરવાનું હોય છે. તેની પસંદગી ΔG^0ના ઋણ મૂલ્યની માત્રા ઉપર હોય છે.

તાપમાન, દબાણ અને રિડક્શનકર્તાનો સમન્વય કરી ઑપ્ટિમમ સ્થિતિનું નિર્માણ કરતાં શક્ય એટલી વધુ નિપજ મળે છે. એટલે કે ધાતુ ઑક્સાઈડના રિડક્શનથી ધાતુનું વધુ પ્રમાણ મેળવી શકાય છે.

ઉષ્માગતિકીય સિદ્ધાતોને ભૌતિક-રાસાયણિક સિદ્ધાંતો પણ કહેવામાં આવે છે.

---

51. ધાતુ કર્મવિધિના સિદ્ધાંતને સમજવા માટે ઉષ્માગતિશાસ્ત્રના કયા પાયાના ખ્યાલોની જાણકારી હોવી જરૂરી છે ?

(A) સંતુલન અચળાંક (B) ગિબ્ઝ મુક્ત ઊર્જા (C) એન્ટ્રોપી (D) બધા જ

52. સ્વયંસ્ફુરિત પ્રક્રિયાઓ માટે ગીબ્ઝ મુક્ત ઊર્જાનું મૂલ્ય કેવું હોવુ જોઈએ ?

(A) ધન (B) ઋણ (C) શૂન્ય (D) અનંત

53. રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓમાં નિપજનું પ્રમાણ વધુ મળે ત્યારે $\Delta G^0 = -RT \ln k$માં kનું મૂલ્ય કેટલું હશે ?

(A) 1 થી વધુ (B) 1 થી ઓછું (C) એક (D) શૂન્ય

54. કોની વચ્ચે દોરેલા આલેખોને અલિંગહામ આકૃતિઓ કહે છે ?

(A) $\Delta G^0 \rightarrow \Delta H$ (B) $\Delta G^0 \rightarrow \Delta S$ (C) $\Delta G^0 \rightarrow \Delta T$ (D) $\Delta G^0 \rightarrow T$

55. નીચેનું ક્યું વિધાન ખોટું છે ?

(A) ΔGનું મૂલ્ય ધન હોય, તો Kનું મૂલ્ય એક કરતાં વધુ બને.

(B) ΔGનું મૂલ્ય ઋણ હોય, તો Kનું મૂલ્ય એક કરતાં વધુ બને.

(C) ΔG^0નું મૂલ્ય ઋણ બને ત્યારે ઑક્સિડેશન-રિડક્શન પ્રક્રિયાની મુક્ત ઊર્જા તફાવત શૂન્ય થાય છે.

(D) $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$ સમીકરણમાં તાપમાન Tનું મૂલ્ય વધે તેમ નીપજનું પ્રમાણ વધે છે.

56. ઓપ્ટિમમ સ્થિતિનું નિર્માણ કેવી રીતે કરી શકાય ?

(A) તાપમાન, દબાણ અને સાંદ્રતાનો સમન્વય કરીને (B) તાપમાન, સાંદ્રતા અને રિડક્શનકર્તાનો સમન્વય કરીને

(C) તાપમાન, દબાણ અને રિડક્શનકર્તાનો સમન્વય કરીને (D) તાપમાન અને રિડક્શનકર્તાનો સમન્વય કરીને

57. સંતુલન અચળાંકનું મૂલ્ય 1 થી વધુ હોય ત્યારે

(A) ઓછી નિપજો મળે છે. (B) વધુ નિપજો મળે છે.

(C) પ્રક્રિયકો અને નિપજોની સાંદ્રતા સમાન હોય છે. (D) નિપજો મળી શકતી નથી.

જવાબો : **51.** (D), **52.** (B), **53.** (A), **54.** (D), **55.** (A), **56.** (C), **57.** (B)

● ધાતુ કર્મવિધિના વિદ્યુતરાસાયણિક સિદ્ધાંતો

ધાતુઓનું તેમનાં જલીય દ્રાવણો અથવા પિગલિત અવસ્થામાં રહેલાં ધાતુ આયનોનું રિડક્શન માટે વિદ્યુતરસાયણના સિદ્ધાંતો ઉપયોગી અને ફાયદાકારક નિવડે છે.

વિદ્યુતવિભાજન અથવા બીજી કોઈ ધાતુ ઉમેરીને આયનોનું રિડક્શન કરી ધાતુ મેળવી શકાય છે.

પિગલિત ક્ષારોના વિદ્યુતવિભાજનથી રિડક્શન પ્રક્રિયા દ્વારા ધાતુ મેળવી શકાય છે.

ઉષ્માગતિશાસ્ત્ર અને વિદ્યુતરાસાયણનો સંબંધ દર્શાવતું સમીકરણ $\Delta G^0 = -nFE^0$ છે.

ખૂબ જ ઝડપથી પ્રક્રિયા કરતા ધ્રુવોના ઑક્સિડેશન પોટૅન્શિયલ વધુ ઊંચા અને ધન હોય અથવા રિડક્શન પોટૅન્શિયલ ખૂબ નીચા અને ઋણ હોય, તો તેમનું રિડક્શન કરવું મુશ્કેલ છે.

E^0નું મૂલ્ય ધન હોય અને ΔG^0નું મૂલ્ય ઋણ થાય તો તેવી પ્રક્રિયા સ્વયં સ્ફુરિત હોય છે.

પિગલિત ઘનના વિદ્યુતવિભાજનમાં પિગલિત ઘનનું ગલનબિંદુ ખૂબ ઊંચું હોય, તો તેને નીચું લાવવા ઉમેરવામાં આવતા પદાર્થોને અભિવાહ કહે છે.

દા.ત., Al_2O_3માંથી Al મેળવવા ક્રાયોલાઇટ (Na_3AlF_6) અથવા કૅલ્શિયમ ફ્લોરાઇડ (CaF_2) ઉમેરવામાં આવે છે.

● ઑક્સિડેશન-રિડક્શન

ઑક્સિડેશન-રિડક્શન પ્રક્રિયા મુખ્યત્વે અધાતુઓ માટે છે.

દરિયાના પાણી (બ્રાઇન)માંથી ક્લોરિન ઓક્સિડેશ-રિડક્શન પ્રક્રિયા દ્વારા મેળવી શકાય છે.

$$2Cl^-_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2OH^-_{(aq)} + H_{2(g)} + Cl_{2(g)}$$

આ પ્રક્રિયામાં ΔG^0નું મૂલ્ય +422 KJ છે. તેના પરથી $\Delta G^0 = -nFE^0$ સમીકરણ દ્વારા E^0ની ગણતરી કરતાં તેનું મૂલ્ય −2.186 V મળે છે. તેથી પ્રક્રિયા પુરોગામી દિશામાં થશે નહિ. આથી −2.186Vથી વધારે બાહ્ય E.M.F. લાગુ પાડતાં પ્રક્રિયા થશે. Cl_2 ઍનોડ પર H_2 કૅથોડ પર મળે છે. દ્રાવણમાં NaOH રહે છે.

પિગલિત NaClનું વિદ્યુતવિભાજન કરતાં ઍનોડ પર Cl_2 વાયુ અને કૅથોડ પર Na ધાતુ મળશે.

ગોલ્ડ અને સિલ્વરનું NaCN વડે ઓક્સિડેશન કરતાં ગોલ્ડ અને સિલ્વર સાયનાઇડના સંકીર્ણ આયન બને છે. તેમનું ઝિંક ધાતુ વડે રિડક્શન કરી ગોલ્ડ અથવા સિલ્વર ધાતુ મેળવી શકાય છે.

58. ધાતુઓનું તેમના જલીય દ્રાવણ અથવા પિગલિત અવસ્થામાં રહેલાં ધાતુ આયનોનું રિડક્શન કરવા કઈ પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે ?

(A) કાર્બન જેવા રિડક્શનકર્તાનો ઉપયોગ કરીને (B) વિદ્યુતવિભાજન કરીને

(C) ઓપ્ટિમમ સ્થિતિનું નિર્માણ કરીને (D) અભિવાહક પદાર્થ ઉમેરીને

59. પ્રક્રિયાઓનું રિડક્શન કરવું ક્યારે મુશ્કેલ પડે છે ? જ્યારે ......

(A) રિડક્શન પોટૅન્શિયલ ખૂબ નીચાં અને ઋણ હોય. (B) ઑક્સિડેશન પોટૅન્શિયલ ખૂબ ઊંચા અને ઋણ હોય.

(C) રિડક્શન પોટૅન્શિયલ ખૂબ નીચાં અને ધન હોય. (D) ઑક્સિડેશન પોટૅન્શિયલ ખૂબ ઊંચા અને ઋણ હોય.

60. પ્રક્રિયા ક્યારે સ્વયંસ્ફુરિત બને છે ?

(A) E^0નું મૂલ્ય ધન અને ΔG^0નું મૂલ્ય ધન હોય. (B) E^0નું મૂલ્ય ઋણ અને ΔG^0નું મૂલ્ય ધન હોય.

(C) E^0નું મૂલ્ય ઋણ અને ΔG^0નું મૂલ્ય ઋણ હોય. (D) E^0નું મૂલ્ય ધન અને ΔG^0નું મૂલ્ય ઋણ હોય.

61. અભિવાહક કોને કહે છે ?

(A) પિગલિત ઘનનું ગલનબિંદુ નીચું હોય, તો તેને ઊંચું લાવવા ઉમેરાતા પદાર્થને

(B) પિગલિત ઘનનું ગલનબિંદુ ખૂબ ઊંચું હોય, તો તેને નીચું લાવવા ઉમેરાતા પદાર્થને

(C) પ્રક્રિયાનું તાપમાન ઊંચું લાવવા ઉમેરાતા પદાર્થને

(D) પ્રક્રિયાનો વેગ વધારવા ઉમેરાતા પદાર્થને

62. ઑક્સિડેશન-રિડક્શન પ્રક્રિયા મુખ્યત્વે કોના માટે વપરાય છે ?

(A) ધાતુ (B) અધાતુ (C) અર્ધધાતુ (D) બધાજ માટે

63. દરિયાના પાણીનું વિદ્યુતવિભાજન કરી ક્લોરિન મેળવવાની પ્રક્રિયા નીચેના પૈકી કઈ છે ?

(A) $2Cl^-_{(aq)} \rightarrow Cl_{2(g)} + 2e^-$ (B) $NaCl_{(l)} \rightarrow Na_{(s)} + \frac{1}{2}Cl_{2(g)}$

(C) $2Cl^-_{(aq)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow H_{2(g)} + Cl_{2(g)} + 2OH^-$ (D) ઉપર્યુક્ત બધી જ

64. દરિયાના પાણીના વિદ્યુતવિભાજનમાં ઍનોડ અને કૅથોડ પર કયા પદાર્થો મળે છે ? દ્રાવણમાં શું રહે છે ?

(A) ઍનોડ પર $H_{2(g)}$ કૅથોડ પર $Cl_{2(g)}$ દ્રાવણમાં NaOH (B) ઍનોડ પર $Cl_{2(g)}$ કૅથોડ પર $O_{2(g)}$ દ્રાવણમાં NaOH

(C) ઍનોડ પર $O_{2(g)}$ કૅથોડ પર $H_{2(g)}$ દ્રાવણમાં NaCl (D) ઍનોડ પર $Cl_{2(g)}$ કૅથોડ પર $H_{2(g)}$ દ્રાવણમાં NaOH

65. કોના વડે પ્રક્ષાલન કરી Ag અને Au મેળવવામાં આવે છે ?

(A) KCN (B) NaCN (C) (A) અને (B) (D) Zn

66. $[Au(CN)_2]^-$ સંકીર્ણ આયનનું કઈ ધાતુ વડે રિડક્શન કરી Au મેળવવામાં આવે છે ?

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

67. દરિયાના પાણીમાંથી ક્લોરિન મેળવવાની પ્રક્રિયામાં ΔG^0 અને E^0નું મૂલ્ય કેટલું છે ?

(A) +422 KJ, −2.186 V (B) +422 J, +2.186 V (C) −422 J, −2.186 V (D) −422 J, +2.186 V

68. વિદ્યુતવિભાજન પદ્ધતિથી કોનું નિષ્કર્ષણ થઈ શકે છે ?

(A) સંક્રાંતિ ધાતુઓ (B) અતિસક્રિય ધાતુઓ (C) ઉમદા ધાતુઓ (D) નરમધાતુઓ

જવાબો : 58. (B), **59.** (A), **60.** (D), **61.** (B), **62.** (B), **63.** (C), **64.** (D), **65.** (B), **66.** (D), **67.** (A), **68.** (B)

● અશુદ્ધ ધાતુઓનું શુદ્ધીકરણ

કોઈ પણ પદ્ધતિ કે પ્રક્રમ દ્વારા મેળવાયેલી ધાતુમાં અશુદ્ધિ રહેવાની સંભાવના હોય છે. આથી ખૂબ જ શુદ્ધ ધાતુઓ મેળવવા માટે તેમનું શુદ્ધીકરણ કરી શકાય તેટલું ઊંચું શુદ્ધીકરણ પ્રાપ્ત કરી શકાય છે. આ માટે વપરાતી શુદ્ધીકરણની પદ્ધતિઓ ધાતુના ગુણધર્મો તેમાં રહેલી અશુદ્ધિઓને ધ્યાનમાં રાખીને ઉપયોગ કરાય છે.

● **શુદ્ધીકરણ પદ્ધતિઓ**

(1) નિસ્પંદન : ઝિંક અને મરક્યુરિ જેવી પ્રમાણમાં નીચા ઉત્કલનબિંદુ ધરાવતી ધાતુઓ માટે આ પદ્ધતિનો ઉપયોગ થાય છે.

(2) દ્રવગલન : ટિન જેવી નીચા ગલનબિંદુ ધરાવતી ધાતુના શુદ્ધીકરણ માટે આ પદ્ધતિનો ઉપયોગ થાય છે.

(3) વિદ્યુતવિભાજન : અશુદ્ધ ધાતુને ઍનોડ અને તે જ ધાતુની શુદ્ધ પટ્ટીને કૅથોડ બનાવી આ જ ધાતુના યોગ્ય ક્ષારના જલીય દ્રાવણમાં ડુબાડવામાં આવે છે. યોગ્ય વિદ્યુતપ્રવાહ દાખલ કરતાં અશુદ્ધ ધાતુ ઑક્સિડેશન પામી દ્રાવણમાં આયન સ્વરૂપે જશે અને રિડક્શન પામી કૅથોડ પર શુદ્ધ ધાતુ જમા થશે. કેટલીક ઉમદા ધાતુઓ ઍનોડ આગળ પંક સ્વરૂપે જમા થાય છે, જેને ઍનોડ પંક કહે છે. આ પદ્ધતિમાં વિદ્યુતરસાયણનો સિદ્ધાંત સમાયેલો છે. કૉપર અને ઝિંક જેવી ધાતુનું શુદ્ધ સ્વરૂપ આ પદ્ધતિથી મેળવી શકાય છે.

(4) ઝોન શુદ્ધીકરણ : સિલિકોન, જર્મેનિયમ, બોરોન, ગેલિયમ અને ઇન્ડિયમ જેવી અર્ધ ધાતુઓ/ધાતુઓનું શુદ્ધીકરણ આ પદ્ધતિથી કરવામાં આવે છે.

કેટલીક ધાતુઓની અશુદ્ધિઓ તેમના પિગલનમાં વધુ દ્રવ્ય હોય છે. પરંતુ ઘન અવસ્થામાં ઓછી દ્રાવ્ય છે. આ પદ્ધતિમાં આ જ સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ થાય છે.

(5) બાષ્પ અવસ્થા શુદ્ધીકરણ : અશુદ્ધ ધાતુની યોગ્ય પદાર્થ સાથે પ્રક્રિયા કરી તેનું બાષ્પશીલ સંયોજન બનાવવામાં આવે છે. ત્યાર બાદ તેનું વિઘટન કરી શુદ્ધ ધાતુ મેળવી શકાય છે. દા.ત., શુદ્ધ નિકલ મેળવવાની મોન્ડ કાર્બોનિલ પદ્ધતિ

$$Ni_{(s)} + 4CO_{(g)} \xrightarrow{330-350\ K} [Ni(CO)_4] \xrightarrow{450-470\ K} Ni_{(s)} + 4CO_{(g)}$$

(અશુદ્ધ) (શુદ્ધ)

ઝિર્કોનિયમ, ટિટેનિયમ જેવી ધાતુઓનું શુદ્ધીકરણ વાન આર્કેલે પદ્ધતિ દ્વારા કરવામાં આવે છે.

આ પદ્ધતિમાં અશુદ્ધિ સ્વરૂપે રહેલા ઑક્સિજન અને નાઇટ્રોજન દૂર કરવામાં આવે છે.

અશુદ્ધ ધાતુને શૂન્યાવકાશ કરેલ પાત્રમાં આયોડિન સાથે ગરમ કરતાં બાષ્પમાં ફેરવાય છે. ત્યાર બાદ ધાતુ આયોડાઇડને 1800 K તાપમાને ટંગસ્ટન તાર પર વિદ્યુતીય રીતે ગરમ કરી વિઘટન કરતાં શુદ્ધ ધાતુ તાર પર જમા થાય છે.

(6) ક્રોમેટોગ્રાફિય પદ્ધતિ : આ પદ્ધતિમાં અધિશોષણનો સિદ્ધાંત સમાયેલો છે.

Al_2O_3 જેવા ઘન અથવા ફિલ્ટર પેપર જેવા કાગળ અથવા કોઈ યોગ્ય નિષ્ક્રિય વાયુ અધિશોષક તરીકે વાપરી શકાય છે.

કાચની નળીમાં Al_2O_3 જેવો ઘન પદાર્થ અધિશોષક ભરતાં એક સ્તંભ અથવા કૉલમ બનશે. જેને કૉલમ ક્રોમેટોગ્રાફી કહે છે.

જો ફિલ્ટર પેપરની પટ્ટી કાપી તેના પર યોગ્ય દ્રાવક દ્વારા ધાતુ-આયનોનું અલગીકરણ કરી શકાય તો તેને પેપર ક્રોમેટોગ્રાફી કહે છે.

જો કોઈ યોગ્ય ટેકા પર વાયુમય પદાર્થનો ઉપયોગ કરી અલગીકરણ કરવામાં આવે, તો તેને ગૅસ ક્રોમેટોગ્રાફી કહે છે.

કેટલાક રંગકો, ધનાયનો, ઋણાયનો વગેરેનું અલગીકરણ યોગ્ય ક્રોમેટોગ્રાફી પદ્ધતિ દ્વારા કરી શકાય છે.

---

69. ઝિંક જેવી પ્રમાણમાં નીચા ગલનબિંદુ ધરાવતી ધાતુના શુદ્ધીકરણમાં નીચેની કઈ પદ્ધતિ વપરાય છે ?

(A) દ્રવગલન (B) ઝોન શુદ્ધીકરણ (C) નિસ્યંદન (D) બાષ્પ અવસ્થા શુદ્ધીકરણ

70. નીચેની કઈ ધાતુના શુદ્ધીકરણમાં દ્રવગલન પદ્ધતિ વપરાય છે ?

(A) Zn (B) Hg (C) Ti (D) Sn

71. વિદ્યુતવિભાજનમાં દ્રાવણમાંના ધાતુઆયનનું રિડક્શન થઈ કૅથોડ પર શુદ્ધ ધાતુ ક્યારે જમા થાય છે ?

(A) જેનો રિડક્શન પોટૅન્શિયલ ઊંચો હોય અને ધન હોય.

(B) જેનો રિડક્શન પોટૅન્શિયલ નીચો હોય અને ઋણ હોય.

(C) ΔG^0નું મૂલ્ય ધન હોય.

(D) E^0નું મૂલ્ય ઋણ હોય.

72. ઝોન શુદ્ધીકરણ પદ્ધતિમાં નીચેના કયા સિદ્ધાંતનો ઉપયોગ થાય છે ?

(A) કેટલીક ધાતુઓની અશુદ્ધિઓ તેમના જલીય દ્રાવણમાં દ્રાવ્ય હોય છે.

(B) કેટલીક ધાતુઓની અશુદ્ધિઓ તેમની પિગલિત સ્થિતિમાં વધુ દ્રાવ્ય હોય છે, પરંતુ ઘન અવસ્થામાં ઓછી દ્રાવ્ય હોય છે.

(C) કેટલીક ધાતુઓની અશુદ્ધિઓ તેમના જલીય દ્રાવણમાં અદ્રાવ્ય હોય છે.

(D) કેટલીક ધાતુઓની અશુદ્ધિઓ તેમની પિગલિત સ્થિતિમાં અલ્પ દ્રાવ્ય હોય છે.

73. ઝોન શુદ્ધીકરણ પદ્ધતિથી નીચેની ધાતુઓમાંથી કોનું શુદ્ધીકરણ થાય છે ?

(A) સિલિકોન, જર્મેનિયમ, ટિન, ઝિંક, કૉપર (B) સિલિકોન, જર્મેનિયમ, ટિન, બોરોન, મરક્યુરી

(C) સિલિકોન, ગેલિયમ, બોરોન, કૉપર, ટિન (D) સિલિકોન, ગેલિયમ, બોરોન, ઇન્ડિયમ, જર્મેનિયમ

74. શુદ્ધ નિકલ મેળવવા કઈ પદ્ધતિ વપરાય છે ?

(A) વાન આર્કેલ (B) મોન્ડ કાર્બોનિલ (C) વિદ્યુતવિભાજન (D) દ્રવગલન

75. અશુદ્ધ નિકલ $\xrightarrow{X}$ નિકલ ટેટ્રા કાર્બોનિલ $\xrightarrow{Y}$ શુદ્ધ નિકલ + CO આ સમીકરણમાં X અને Y દર્શાવો.

(A) $X = CO_2$, 300 − 330 K Y = 400 − 450 K

(B) X = CO, 300 − 350 K Y = 400 − 450 K

(C) X = CO, 330 − 350 K Y = 450 − 1470 K

(D) $X = CO_2$, 330 − 350 K Y = 450 − 470 K

76. વાન આર્કેલ પદ્ધતિ દ્વારા નીચેની કઈ ધાતુઓનું શુદ્ધીકરણ કરવામાં આવે છે ?

(A) Zr, Ti (B) Ti, Zn (C) Zn, B (D) In, Ga

77. ટિટેનિયમ ધાતુમાં કોની અશુદ્ધિ છે ?

(A) ઑક્સિજન (B) નાઇટ્રોજન (C) સલ્ફર (D) (A) અને (B)

78. ક્રોમેટોગ્રાફિય પદ્ધતિમાં કયો સિદ્ધાંત સમાયેલો છે ?

(A) અવક્ષેપન (B) જલીયકરણ (C) વિઘટન (D) અધિશોષણ

79. ક્રોમેટોગ્રાફિય પદ્ધતિમાં કયા અધિશોષકનો ઉપયોગ થાય છે ?

(A) Al_2O_3 (B) ફિલ્ટર પેપર (C) નિષ્ક્રિય વાયુ (D) આપેલા બધાં જ

80. ક્રોમેટોગ્રાફિય પદ્ધતિમાં કોનું અલગીકરણ થઈ શકે છે ?

(A) રંગકો (B) ધનાયનો (C) ઋણાયનો (D) આપેલા બધાં જ

81. ઝોન રિફાઈનિંગ (વિભાગીય શુદ્ધિકરણ) પદ્ધતિ શેના માટે ઉપયોગી છે ?

(A) ખનિજના સંકેન્દ્રણ માટે (B) ધાતુના ઑક્સાઇડના રિડક્શન માટે

(C) ધાતુના શુદ્ધીકરણ માટે (D) ખનિજના શુદ્ધીકરણ માટે

82. અર્ધવાહકોમાં વપરાતા સિલિકોનની બનાવટમાં કઈ પદ્ધતિ વપરાય છે ?

(A) તાપક પદ્ધતિ (B) ફિણ પ્લવન પદ્ધતિ (C) શૂન્યાવકાશમાં તાપકથી (D) ઝોન રિફાઈનિંગ પદ્ધતિ

83. વિદ્યુતવિભાજનથી શુદ્ધીકરણ વખતે અશુદ્ધ ધાતુ કયા ધ્રુવ તરીકે વર્તે છે ?

(A) ધન (B) ઋણ (C) નિષ્ક્રિય (D) ધન અને ઋણ બંને

84. આપેલ સમીકરણ કઈ શુદ્ધીકરણ પદ્ધતિ સૂચવે છે ?

$Ti_{(\text{અશુદ્ધ})} + 2I_2 \xrightarrow{500K} TiI_4 \xrightarrow{1675K} Ti_{(\text{શુદ્ધ})} + 2I_2$

(A) ઝોન રિફાઈનિંગ (B) વાન આર્કેલ (C) બેસીમરીકરણ (D) અત્રે આપેલ નથી.

જવાબો : 69. (C), **70.** (D), **71.** (A), **72.** (B), **73.** (D), **74.** (B), **75.** (C), **76.** (A), **77.** (D), **78.** (D), **79.** (D), **80.** (D), **81.** (C), **82.** (D), **83.** (A), **84.** (B)

- **ધાતુઓનું નિષ્કર્ષણ : (1) Al, (2) Cu, (3) Fe, (4) Zn**

ઍલ્યુમિનિયમ (Al) :

(1) ઍલ્યુમિનિયમના નિષ્કર્ષણને બે વિભાગમાં વહેંચી શકાય :

(A) કાચી ધાતુ (બૉક્સાઇટ)માંથી શુદ્ધ એલ્યુમિના (Al_2O_3) મેળવવું.

(B) એલ્યુમિનાનું રિડક્શન કરી ઍલ્યુમિનિયમ (Al) ધાતુ મેળવવી.

(A) અશુદ્ધ બૉક્સાઇટમાં સિલિકા (SiO_2), આયર્નના ઑક્સાઇડ અને ટીટેનિયમ ડાયૉક્સાઇડ (TiO_2) અશુદ્ધિ હોય છે.

ખનિજ બૉક્સાઇટને દળીને નાના કણોમાં ફેરવી તેનું 6 થી 8 % સાંદ્ર NaOHના દ્રાવણ સાથે 473 – 523 K તાપમાને અને 35–36 બાર દબાણ હેઠળ પકવવામાં આવે છે. પ્રક્રિયા થતાં દ્રાવ્ય હાઇડ્રેટ સોડિયમ એલ્યુમિનેટ $Na[Al(OH)_4]$ સંકીર્ણ બનાવે છે. બાકી રહેલા ઘટકોમાં દ્રાવ્ય થઈ દ્રાવ્ય સોડિયમ સિલિકેટ બનાવે છે, પરંતુ આયર્ન અને ટિટેનિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ અદ્રાવ્ય હોઈ અવક્ષેપન પામે છે.

દ્રાવણને ગાળી તેમાં CO_2 વાયુ પસાર કરી દ્રાવણનું તટસ્થીકરણ કરતાં જલીય Al_2O_3 અવક્ષેપન પામે છે.

સોડિયમ સિલિકેટ દ્રાવણમાં રહે છે. અદ્રાવ્ય જલીય Al_2O_3 ગાળી લઈ તેને 1470 K તાપમાને તપાવતાં શુદ્ધ એલ્યુમિના મળે છે.

(B) Al_2O_3 વિદ્યુતનું વહન કરતો નથી તેમજ તેનું ગલનબિંદુ ઊંચું છે. તેથી Al_2O_3 સાથે ક્રાયોલાઇટ (Na_3AlF_6) અથવા CaF_2 જેવા પદાર્થ ઉમેરીને વિદ્યુતવિભાજન કરતાં કૅથોડ પર ઍલ્યુમિનિયમ ધાતુ મળે છે.

ΔG^0નું મૂલ્ય વધુ ઋણ બને તેવી પ્રણાલી બનાવવામાં આવે છે.

ગ્રેફાઇટમાંનો કાર્બન રિડક્શનકર્તા તરીકે કાર્ય કરે છે.

આ પદ્ધતિને હોલ-હેરોલ્ટ પ્રક્રમ કહે છે.

ઉપયોગ : એરોપ્લેનના ભાગો, ઘર-વપરાશના સાધનો રેસ માટેની મોટરનાં સાધનો બનાવવાં. વીજતાર બનાવવા. રિડક્શનકર્તા તરીકે મિશ્રધાતુઓ બનાવવા, વૈજ્ઞાનિક તુલાના ભાગો તેમજ ચલણી સિક્કા બનાવવા. પાતળા વરખનો સિગારેટના ખોખા, પૅકિંગમાં વપરાય છે.

ઍનોડ પર કાર્બન ખવાઈ જાય છે. એક અંદાજ મુજબ 1 કિલોગ્રામ ઍલ્યુમિનિયમ દીઠ 0.5 કિલોગ્રામ કાર્બન ખવાઈ જાય છે.

---

85. કઈ કાચી ધાતુમાંથી ઍલ્યુમિનિયમ મેળવવામાં આવે છે ?

(A) બૉક્સાઇટ (B) કેઓલીનાઇટ (C) કેલેમાઇન (D) મેલેકાઇટ

86. અશુદ્ધ બૉક્સાઇટમાં નીચેના પૈકી કઈ અશુદ્ધિ નથી ?

(A) ટીટેનિયમ ડાયૉક્સાઇડ (B) આયર્નના ઑક્સાઇડ (C) કૉપર સલ્ફાઇડ (D) સિલિકા

87. $Na[Al(OH)_4]$ સંકીર્ણનું IUPAC નામ કયું છે ?

(A) હાઈડ્રેટે સોડિયમ એલ્યુમિનેટ (B) સોડિયમ ટેટ્રા હાઇડ્રોક્સો એલ્યુમિનેટ (III)

(C) સોડિયમ ટેટ્રા હાઇડ્રેટ એલ્યુમિનેટ (III) (D) સોડિયમ ટેટ્રા હાઇડ્રોક્સો ઍલ્યુમિનિયમ (III)

88. સોડિયમ ઍલ્યુમિનેટના દ્રાવણમાંના Al_2O_3નું અવક્ષેપન કરવામાં પ્રેરિત અસર ઉપજાવે તેવા કયા પદાર્થ ઉમેરવામાં આવે છે ?

(A) NaOHનું જલીય દ્રાવણ (B) તાજા જ બનાવેલ જલીય Al_2O_3

(C) તાજા જ $Al(OH)_3$ના અવક્ષેપ (D) (B) અને (C)

89. હોલ-હેરોલ્ડ પ્રક્રમમાં વિદ્યુતવિભાજ્ય તરીકે શું લેવામાં આવે છે ?

(A) $Al_2O_3 + NaOH$ (B) પિગલિત $Al_2O_3 + Na_3AlF_6$

(C) પિગલિત Al_2O_3 (D) પિગલિત $Al_2O_3 + NaOH$

90. નીચેના પૈકી શામાં ઍલ્યુમિનિયમ ધાતુનો ઉપયોગ થતો નથી ?

(A) વિદ્યુતીય સાધનો (B) ઘર-વપરાશનાં સાધનો

(C) રેસ માટેની મોટરનાં સાધનો (D) માપવા માટેની ટેપ

91. નીચેની કઈ ઍલ્યુમિનિયમની મિશ્ર ધાતુ નથી ?

(A) એલ્નીકો (B) મૅગ્નેલિયમ (C) કોન્સ્ટન્ટ (D) ડ્યુરેલ્યુમિન

92. વૈજ્ઞાનિક તુલાના ભાગો બનાવવા કઈ ધાતુનો ઉપયોગ થાય છે ?

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

93. ઍલ્યુમિનિયમ ધાતુ મેળવવા નીચેનામાંથી કઈ પદ્ધતિ ઉપયોગી છે ?

(A) પિગલિત ઍલ્યુમિના અને ક્રાયોલાઇટ વડે વિદ્યુતવિભાજન

(B) ઍલ્યુમિનાને કાર્બન સાથે ગરમ કરવાથી

(C) ઍલ્યુમિનાને વાત ભઠ્ઠીમાં ગરમ કરતાં

(D) પાયરો ધાતુ કર્મ વિધિની પદ્ધતિ દ્વારા

94. બૉક્સાઇટનું અણુસૂત્ર કયું છે ?

(A) Al_2O_3 (B) $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ (C) $Al_2O_3 \cdot H_2O$ (D) અત્રે આપેલ નથી.

95. નીચેના પૈકી ઍલ્યુમિનિયમની મિશ્ર ધાતુ કઈ છે ?

(A) સ્ટીલ (B) જર્મન સિલ્વર (C) એલ્નિકો (D) ડેલ્ટામેટલ

96. હોલ-હેરોલ્ટ પ્રક્રમમાં ઍનોડ પર 1 કિલોગ્રામ ઍલ્યુમિનિયમના ઉત્પાદન દરમિયાન કેટલો કાર્બન ખવાઈ જાય છે ?

(A) 0.5 ગ્રામ (B) 0.5 કિલોગ્રામ (C) 5 ગ્રામ (D) 0.25 કિલોગ્રામ

જવાબો : 85. (A), **86.** (C), **87.** (B), **88.** (D), **89.** (B), **90.** (D), **91.** (C), **92.** (A), **93.** (A), **94.** (B), **95.** (C), **96.** (B)

● કૉપર (Cu)

કૉપર પાઇરાઇટ કાચી ધાતુમાંથી કૉપરનું નિષ્કર્ષણ થાય છે.

મુક્ત અવસ્થામાં મળતા કૉપરની સાથેની અશુદ્ધિઓ દૂર કરી, કૉપર ધાતુ મેળવી શકાય છે. આ પદ્ધતિથી આશરે 5 % કૉપર મળે છે.

પાઈરાઈટ્સની નીચી જાતની કાચી ધાતુ માટે ભીની ધાતુ કર્મવિધિ વપરાય છે. જ્યારે ઊંચી જાતની કાચી ધાતુ માટે સૂકી ધાતુ કર્મવિધિ વપરાય છે.

કૉપરને સલ્ફર માટે વધારે આકર્ષણ હોઈ કૉપર સલ્ફાઇડનું રિડક્શન મુશ્કેલ છે.

સૂકી ધાતુ કર્મવિધિના કુલ પાંચ તબક્કા છે :

(1) સંકેન્દ્રણ : કુદરતમાં મળી આવતા કૉપર સલ્ફાઇડ ખનીજોમાં આશરે 2 % જેટલું કૉપર હોય છે. ફીણ પ્લાવન પદ્ધતિ દ્વારા કાચી ધાતુનું સંકેન્દ્રણ કરવામાં આવે છે. તેમાં ટર્પેન્ટાઇન તેલ અથવા ક્રાયોલાઇટ તેલનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. સંકેન્દ્રણથી લગભગ 25 % કૉપર ધરાવતી કાચી ધાતુ મળે છે.

(2) નિસ્તાપન અથવા ભૂંજન : સંકેન્દ્રણથી મેળવેલ કાચી ધાતુનું ઊંચા તાપમાને હવામાં ભૂંજન કરતાં ભેજ વરાળ સ્વરૂપે, સલ્ફર કે આર્સેનિક ઑક્સાઇડ સ્વરૂપે દૂર થાય છે. ભૂંજન દરમિયાન આયર્ન સલ્ફાઇડનું આયર્ન ઑક્સાઇડમાં રૂપાંતર ન થાય ત્યાં સુધી ક્યુપ્રસ સલ્ફાઇડનું તેના ઑક્સાઇડમાં રૂપાંતર થતું નથી.

(3) પ્રદ્રાવણ : ભૂંજનથી મળેલા મિશ્રણને વાત ભઠ્ઠીમાં રેતી (SiO_2) સાથે પીગાળવામાં આવે છે.

રેતી અને આયર્ન ઑક્સાઇડ સંયોજાઈ આયર્ન સિલિકેટ ($FeSiO_3$) સ્લેગ બને છે. હલકો હોવાથી મિશ્રણ ઉપર તરતો રહે છે. આથી ઉપરથી તેને દૂર કરવામાં આવે છે. ભૂંજન દરમિયાન ક્યુપ્રસ સલ્ફાઇડ સાથે ક્યુપ્રસ ઑક્સાઇડ બન્યો હોય, તો તે ક્યુપ્રસ સલ્ફાઇડમાં ફેરવાય છે અને મળતો FeO સ્લેગ તરીકે દૂર થાય છે. FeS અને Cu_2Sના મિશ્રણને મેટ્ટે કહે છે.

(4) બેસેમરીકરણ : આ વિધિમાં મિશ્રણમાં રહી ગયેલા આયર્નને દૂર કરવામાં આવે છે.

પ્રદ્રાવણથી મળેલા દ્રવને બેસેમર પરિવર્તકમાં રેડવામાં આવે છે. તેમાં જરૂર પૂરતી રેતી ઉમેરી શિરોલંબ સ્થિતિમાં લાવવામાં આવે છે. તેમાં ઊંચા દબાણે હવા દાખલ કરવામાં આવે છે. આથી આયર્ન સલ્ફાઇડનું આયર્ન ઑક્સાઇડમાં રૂપાંતર થાય છે, જે રેતી સાથે સંયોજાઈ સ્લેગ બનાવે છે. ક્યુપ્રસ સલ્ફાઇડમાંથી પૂરતા પ્રમાણમાં ક્યુપ્રસ ઑક્સાઇડ બને ત્યારે હવા દાખલ કરવાનું બંધ કરવામાં આવે છે. દ્રવ સ્થિતિમાં કાઢી લઈ ઠંડું પાડતાં સલ્ફર ડાયોક્સાઇડ વાયુના પરપોટા નીકળે છે. આથી તાંબાની સપાટી પર ફોલ્લા પડ્યા હોય તેવું લાગે છે. આથી તેને ફોલ્લાવાળું તાંબું કહે છે ? આ કૉપર 95 % શુદ્ધ હોય છે. મુખ્યત્વે તેમાં સલ્ફર અને લોખંડની અશુદ્ધિઓ હોય છે. અલ્પ પ્રમાણમાં Zn, Si, As, Sb, Bi, Au, Pt જેવી અશુદ્ધિઓ હોય છે.

(5) શુદ્ધીકરણ :

(A) ઉષ્મા શુદ્ધીકરણ : ફોલ્લાવાળા તાંબાને હવાની હાજરીમાં ક્ષેપક ભઠ્ઠીમાં ગરમ કરવામાં આવે છે. જેથી As, Sbના બાષ્પશીલ ઑક્સાઇડ દૂર થાય છે. Fe, Bi, Znના સિલિકેટ કૉપર પર સ્લેગ તરીકે તરે છે. Ag, Au અને Ptને દૂર કરી શકાતા નથી.

આ દરમિયાન થોડો ક્યુપ્રસ ઑક્સાઇડ બનતાં કૉપર બરડ બને છે. કૉપરને બરડ બનતો રોકવા દ્રવ તાંબા પર કોલસાની ભૂકી પાથરીને ઝાડની તાજા કાપેલી ડાળી વડે હલાવવામાં આવે છે. આથી ગરમીથી ડાળીનું વિચ્છેદક નિસ્પંદન થતાં મિથેન વાયુ ઉત્પન્ન થાય છે. જે ક્યુપ્રસ ઑક્સાઇડનું કૉપરમાં રિડક્શન કરે છે. આ પદ્ધતિથી મળતું કૉપર 99.5 % શુદ્ધ હોય છે.

(B) વિદ્યુતવિભાજન : કૉપર સલ્ફેટના મંદ H_2SO_4માં બનાવેલા દ્રાવણને વિદ્યુતવિભાજ્ય તરીકે લઈ તેમાં ઍનોડ તરીકે અશુદ્ધ કૉપરની જાડી પટ્ટી અને કૅથોડ તરીકે શુદ્ધ કૉપરની પટ્ટી લઈ વિદ્યુતવિભાજન કરતાં કૅથોડ પર શુદ્ધ કૉપર જમા થાય છે. ઍનોડ પર Ag, Au અને Ptનું ઑક્સિડેશન થતું નથી જેથી તેમને ઍનોડ પંક કહે છે. આ રીતે મળતું કૉપર 99.96 થી 99.99 % જેટલું શુદ્ધ હોય છે.

ઉપયોગ : વિદ્યુતીય સાધનો, બોઇલરની નળીઓ, પતરાં તથા ગૃહ ઉપયોગી વાસણો, ચલણી સિક્કા તથા સોનાના ઘરેણાં ટકાઉ બનાવવા ઉપયોગ થાય છે. મિશ્ર ધાતુઓ બનાવવા.

Ag, Au જેવી ધાતુનાં આયનો તેમના દ્રાવણમાંથી ધાતુરૂપે મેળવવાની રિડક્શન પ્રક્રિયામાં વપરાય છે.

97. મોટે ભાગે કઈ કાચી ધાતુમાંથી કૉપરનું નિષ્કર્ષણ કરવામાં આવે છે ?

(A) ક્યુપ્રાઇટ (B) કૉપરગ્લાન્સ (C) કૉપરપાઈરાઇટ્સ (D) મેલેકાઇટ

98. નીચેનું ક્યું વિધાન ખોટું છે ?

(A) કુદરતમાં મળી આવતાં કૉપર સલ્ફાઇડ ખનિજોમાં આશરે 2 % કૉપર હોય છ.

(B) મુક્ત અવસ્થામાં મળતા કૉપર સાથેની અશુદ્ધિઓ દૂર કરતાં આશરે 5% કૉપર મળે છે.

(C) પાઈરાઇટ્સની નીચી જાતની કાચી ધાતુ માટે ભીની ધાતુ કર્મવિધિ વપરાય છે.

(D) કૉપરને સલ્ફર માટે ઓછું આકર્ષણ હોવાથી તેનું સહેલાઈથી રિડક્શન થાય છે.

99. કૉપરના નિષ્કર્ષણ દરમિયાન કયા પદાર્થો વચ્ચેની પ્રક્રિયાથી સ્લેગ બને છે ?

(A) રેતી અને આર્યન સલ્ફાઇડના (B) સિલિકા અને આયર્ન ઑક્સાઇડના

(C) આયર્ન ઑક્સાઇડ અને ક્યુપ્રસ સલ્ફાઈડના (D) રેતી અને ક્યુપ્રસ ઑક્સાઇડના

100. 95 % શુદ્ધ કૉપરમાં કઈ અશુદ્ધિઓ હોય છે ?

(A) મુખ્યત્વે - સલ્ફર, લોખંડ અલ્પપ્રમાણમાં As, Sb, Zn, Bi, Si, Au, Pt

(B) મુખ્યત્વે - સલ્ફર, ઝિંક અલ્પપ્રમાણમાં As, Sb, Fe, Bi, Ag, Au, Pt

(C) મુખ્યત્વે - લોખંડ, ઝિંક અલ્પપ્રમાણમાં Al, Ag, Au, Pt, Sn

(D) મુખ્યત્વે - સલ્ફર, આર્સેનિક અલ્પપ્રમાણમાં Zn, Sb, Fe, Si, As, Au

101. ફોલ્લાવાળા તાંબાને હવાની હાજરીમાં ક્ષેપક ભઠ્ઠીમાં ગરમ કરવામાં આવે છે ત્યારે નીચેની કઈ ઘટના જોવા મળતી નથી ?

(A) Fe, Bi અને Znના સિલિકેટ કૉપર પર સ્લેગ તરીકે તરે છે.

(B) As અને Sbના બાષ્પશીલ ઑક્સાઇડ દૂર થાય છે.

(C) આ દરમિયાન થોડા પ્રમાણમાં આયર્ન ઑક્સાઇડ બને છે.

(D) કૉપર બરડ બને છે.

102. કૉપરનો ઉપયોગ નીચેના પૈકી શામાં થતો નથી ?

(A) વૈજ્ઞાનિક તુલાના ભાગો (B) બોઇલરની નળીઓ (C) ચલણી સિક્કા (D) વિદ્યુતીય સાધનો

103. નીચેના પૈકી કઈ કૉપરની મિશ્ર ધાતુ છે ?

(A) ડ્યુરેલ્યુમિન (B) ઍલ્યુમિનિયમ બ્રોન્ઝ (C) એલ્નિકો (D) મૅગ્નેલિયમ

104. નીચેના પૈકી કઈ કૉપરની મિશ્ર ધાતુ નથી ?

(A) ડેલ્ટામેટલ (B) મુન્ટઝ મેટલ (C) કોન્સ્ટન્ટન (D) મૅગ્નેલિયમ

105. કૉપરના નિષ્કર્ષણમાં મેટે એ કોનું મિશ્રણ છે ?

(A) કૉપર (II) સલ્ફાઇડ અને આયર્ન (II) સલ્ફાઇડ (B) કૉપર (II) સલ્ફાઇડ અને આયર્ન (III) સલ્ફાઇડ

(C) કૉપર (I) સલ્ફાઇડ અને આયર્ન (II) સલ્ફાઇડ (D) કૉપર(I) સલ્ફાઇડ અને આયર્ન (III) સલ્ફાઇડ

106. ઉષ્મા શુદ્ધીકરણ દરમિયાન કૉપર બરડ શાથી બને છે ?

(A) કારણ કે તેમાં મિથેન વાયુ ઉત્પન્ન થાય છે. (B) કારણ કે દ્રવ કૉપર પર કોલસો પાથરવામાં આવે છે.

(C) કારણ કે ક્યુપ્રસ ઑક્સાઇડ ઉત્પન્ન થાય છે, જે કૉપરમાં ઓગળે છે.

(D) કારણ કે ડાળીનો વિચ્છેદક નિસ્પંદન થાય છે.

107. સલ્ફર દૂર કરવા માટે પાયરાઇટ્સને ગરમ કરવાની ક્રિયાવિધિને .... કહે છે ?

(A) ભૂંજન (B) કૅલ્શિનેશન (C) પ્રદ્રાવણ (D) બેસેમરીકરણ

108. કૉપર ધાતુને તેની સલ્ફાઇડ ખનિજમાંથી નિષ્કર્ષણ કરવામાં આવે છે ત્યારે Cu ધાતુનું શામાંથી રિડક્શન થાય છે ?

(A) FeS (B) Cu_2O (C) SO_2 (D) SO_3

109. Cu_2O અને Cu_2Sના મિશ્રણને તપાવવાથી કઈ નિપજો બનશે ?

(A) $Cu + SO_2$ (B) CuO + CuS (C) $Cu + SO_3$ (D) Cu_2SO_3

જવાબો : **97.** (C), **98.** (D), **99.** (B), **100.** (A), **101.** (C), **102.** (A), **103.** (B), **104.** (D), **105.** (C), **106.** (C), **107.** (A), **108.** (B), **109.** (A)

● **આયર્ન (Fe)**

હેમેટાઇટ કાચી ધાતુમાંથી આયર્ન ધાતુ મેળવવામાં આવે છે.

કાચી ધાતુમાંથી આયર્ન મેળવવાના ત્રણ તબક્કા છે :

(1) ભૂંજન અને કૅલ્શિનેશન : આયર્ન ઑક્સાઇડ સ્વરૂપની કાચી ધાતુને થોડા કૉલ સાથે ભઠ્ઠીમાં ગરમ કરતાં બાષ્પશીલ અશુદ્ધિઓ દૂર થાય છે. ફેરસ ઑક્સાઇડનું ફેરિક ઑક્સાઇડમાં રૂપાંતર થતું હોવાથી તે સિલિકા સાથે સંયોજાઈ પ્રદ્રાવણ સ્લેગ બનાવતો નથી.

(2) રિડક્શન અને પ્રદ્રાવણ : ભૂંજનથી મળેલા છિદ્રાળુ મિશ્રણમાં લાઇમસ્ટોન, કોક વગેરે ઉમેરીને વાતભઠ્ઠીના ઉપરના ભાગમાંથી ઉમેરવામાં આવે છે. અહીં ઑક્સાઇડ આયર્નનું ધાતુમાં રિડક્શન થાય છે. વાતભઠ્ઠીમાં થતી પ્રક્રિયાઓ સમજવામાં ઉષ્માગતિશાસ્ત્ર ઉપયોગી છે. વાતભઠ્ઠી ખૂબ ઊંચી ભઠ્ઠી છે અને તેમાં જુદી-જુદી ઊંચાઈએ તાપમાન જુદા-જુદા હોય છે. વાતભઠ્ઠીમાં મળેલું આયર્ન 4 % કાર્બન ધરાવે છે અને ઘણી અશુદ્ધિઓ ઉપરાંત અલ્પ પ્રમાણમાં S, P, Si, Mn વગેરે ધરાવે છે, જેને પિગ આયર્ન કહે છે. પિગ આયર્નને જુદા-જુદા આકારમાં ઘડી શકાય છે. પિગ આયર્ન, આયર્નનો ભંગાર અને કોકના મિશ્રણમાં ગરમ હવા ફૂંકવાથી ઘડતર લોખંડ બને છે. તેમાં કાર્બનનું પ્રમાણ આશરે 3 % જેટલું હોય છે તે સખત અને બરડ હોય છે.

(3) શુદ્ધીકરણ : ભરતર લોખંડ અથવા દબનીય લોખંડ વ્યાવહારિક લોખંડનું સૌથી શુદ્ધ સ્વરૂપ છે. ભરતર લોખંડને ઘડતર લોખંડમાંથી પરાવર્તન ભઠ્ઠીમાં બનાવવામાં આવે છે. જેમાં હેમેટાઇટનું પડ લગાવેલું હોય છે. લાઇમ સ્ટોન અભિવાહક તરીકે ઉમેરવામાં આવે છે. સલ્ફર, સિલિકોન તથા ફૉસ્ફરસનું ઑક્સિડેશન થઈ સ્લેગ સાથે નીકળી જાય છે.

ઉપયોગ :

ઘડતર લોખંડ : સ્ટવ, રેલવેના પાટા, ગટરના પાઇપ, રમકડાં વગેરે બનાવવામાં વપરાય છે.

ભરતર લોખંડ : સ્ટીલ, વહાણના લંગર, તાર, બોલ્ટ, સાંકળો ખેતીવાડીનાં સાધનો બનાવવામાં વપરાય છે.

નિકલ ધરાવતા સ્ટીલનો ઉપયોગ : દોરડાઓ, ઓટોમોબાઇલ, એરોપ્લેનના ભાગો, લોલકો, માપવા માટેની ટેપમાં થાય છે.

ક્રોમિયમ ધરાવતા સ્ટીલનો ઉપયોગ : કાપવાના અને દળવાનાં યંત્રો તથા સ્ટેનલેસ સ્ટીલનો ઉપયોગ-સાઇકલ, ઓટોમોબાઇલ, વાસણો, પેન વગેરેમાં થાય છે.

---

110. મુખ્યત્વે કઈ કાચી ધાતુમાંથી આયર્ન ધાતુ મેળવવામાં આવે છે.

(A) આયર્ન પાયરાઇટ્સ (B) મેગ્નેટાઇટ (C) હેમેટાઇટ (D) સિડેરાઇટ

111. નીચેની કઈ ઘટના કૅલ્શિનેશન દરમિયાન જોવા મળે છે ?

(A) આયર્ન સલ્ફાઇડનું આયર્ન ઑક્સાઇડમાં રૂપાંતર થાય છે.

(B) ક્યુપ્રસ સલ્ફાઇડનું ક્યુપ્રસ ઑક્સાઇડમાં રૂપાંતર થાય છે.

(C) ક્યુપ્રસ ઑક્સાઇડનું ક્યુપ્રસ સલ્ફાઇડમાં રૂપાંતર થાય છે.

(D) ફેરસ ઑક્સાઇડનું ફેરિક ઑક્સાઇડમાં રૂપાંતર થાય છે.

112. વાતભઠ્ઠીમાં થતી પ્રક્રિયાઓ કયા સિદ્ધાંત પર કાર્ય કરે છે ?

(A) ઉષ્માગતિશાસ્ત્ર (B) વિદ્યુત રાસાયણિક સિદ્ધાંત (C) લ-શટેલિઅર (D) ઇલેક્ટ્રૉનેશન

113. વાતભઠ્ઠીમાં 500-800 K તાપમાનના ગાળામાં નીચેની કઈ પ્રક્રિયા થાય છે ?

(A) $FeO_{(s)} + CO_{(g)} \rightarrow Fe_{(s)} + CO_{2(g)}$ (B) $Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \rightarrow 2FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$

(C) $FeO_{(s)} + C_{(s)} \rightarrow Fe_{(s)} + CO_{(g)}$ (D) $CaO_{(s)} + SiO_{2(s)} \rightarrow CaSiO_3$

114. $FeO_{(s)} + CO_{(g)} \rightarrow Fe_{(s)} + CO_{2(g)}$ આ પ્રક્રિયા વાતભઠ્ઠીમાં કયા તાપમાને થાય છે ?

(A) 500 – 600 K, (B) 500 – 900 K,

(C) 500 – 800 K, (D) 900 – 1500 K,

115. કયા તાપમાને પિગ આયર્ન બને છે ?

(A) 1270 K (B) 2170 K થી ઊંચા તાપમાને (C) 2170 K (D) 1270 K – 2170 K

116. ઘડતર લોખંડ ક્યારે બને છે ?

(A) પિગ આયર્ન અને કોકના મિશ્રણમાં ગરમ હવા ફૂંકવાથી

(B) પિગ આયર્ન અને અતિ ઊંચા તાપમાને ગરમ કરવાથી

(C) પિગ આયર્ન અને આયર્નનો ભંગારના મિશ્રણને અતિ ઊંચા તાપમાને ગરમ કરવાથી

(D) પિગ આયર્ન, આયર્નનો ભંગાર અને કોકના મિશ્રણમાં ગરમ હવા ફૂંકવાથી

117. પરાવર્તની ભઠ્ઠીમાં ઘડતર લોખંડમાંથી ભરતર લોખંડ બનાવવામાં આવે છે, ત્યારે નીચેનું વિધાન કયું સુસંગત નથી ?

(A) પરાવર્તની ભઠ્ઠીમાં ગ્રેફાઇટનું પડ લગાવેલું હોય છે.

(B) અભિવાહક તરીકે લાઇમસ્ટોન ઉમેરવામાં આવે છે.

(C) સલ્ફર, સિલિકોન તથા ફૉસ્ફરસનું ઑક્સિડેશન થઈ સ્લેગ સાથે નીકળી જાય છે.

(D) હેમેટાઇટ કાર્બનનું કાર્બન મોનોક્સાઇડમાં રૂપાંતર કરે છે.

118. ઘડતર લોખંડનો નીચેના પૈકી શામાં ઉપયોગ થાય છે ?

(A) તાર (B) સાંકળો (C) વાસણો (D) રમકડાં

119. ભરતર લોખંડનો નીચેના પૈકી શામાં ઉપયોગ થાય છે ?

(A) બૉલ્ટ (B) સ્ટવ (C) દોરડાઓ (D) સાઇકલ

120. નિકલ ધરાવતા સ્ટીલનો નીચેના પૈકી શામાં ઉપયોગ થાય છે ?

(A) દળવાનાં યંત્રોમાં (B) એરોપ્લેનના ભાગો (C) ખેતીવાડીનાં સાધનો (D) વહાણના લંગર

121. ક્રોમિયમ ધરાવતા સ્ટીલનો નીચેના પૈકી શામાં ઉપયોગ થાય છે ?

(A) કાપવાનાં યંત્રો (B) ઓટોમોબાઇલ (C) રમકડાં (D) પેન

122. સ્ટેનલેસ સ્ટીલનો ઉપયોગ નીચેના પૈકી શામાં થતો નથી ?

(A) ઓટોમોબાઇલ (B) સાઇકલ (C) માપવા માટેની ટેપ (D) પેન

123. વાતભઠ્ઠીમાં નીચેનામાંથી કઈ પ્રક્રિયા સમીકરણ શક્ય નથી ?

(A) $2Fe_2O_{3(s)} + 3C \rightarrow 4Fe + 3CO_2$ (B) $CO_2 + C \rightarrow 2CO$

(C) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ (D) $CaO + SiO_2 \rightarrow CaSiO_3$

જવાબો : 110. (C), **111.** (D), **112.** (A), **113.** (B), **114.** (D), **115.** (B), **116.** (D), **117.** (A), **118.** (D), **119.** (A), **120.** (B), **121.** (A), **122.** (C), **123.** (A)

● **ઝિંક (Zn)**

ઝિંક બ્લેન્ડમાંથી મહદ્અંશે ઝિંક ધાતુ મેળવવામાં આવે છે.

ઝિંકનું નિષ્કર્ષણ ચાર તબક્કામાં થાય છે :

(1) સંકેન્દ્રીકરણ : ઝિંકની સલ્ફાઇડયુક્ત કાચી ધાતુનું ફીણ પ્લાવન પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરી સંકેન્દ્રીકરણ કરવામાં આવે છે.

ગેલિના, રેતી વગેરે અશુદ્ધિઓ ધરાવે છે. કેલેમાઇન ખનિજમાં ગેલિનાની અશુદ્ધિ ન હોવાથી તેનું સંકેન્દ્રીકરણ ફીણ પ્લાવન પદ્ધતિથી કરવામાં આવતું નથી.

(2) ભૂંજન : સંકેન્દ્રિત કાચી ધાતુ ZnS અથવા કેલેમાઇનનું ભૂંજન કરતાં ઑક્સાઇડ સ્વરૂપમાં (ZnO) ફેરવાય છે.

(3) રિડક્શન : ભૂંજન દ્વારા મેળવેલ ઝિંક ઑક્સાઇડને પાઉડર સ્વરૂપ ધરાવતા કોલ અથવા એન્થ્રેસાઇટ કોલ સાથે મિશ્ર કરી રિટોર્ટમાં લાલચોળ થાય તે રીતે સખત ગરમ કરવામાં આવે છે. રિટોર્ટનો એક છેડો બંધ હોય છે અને તેના બીજા ખુલ્લા ભાગ સાથે બીજો રિટોર્ટ જોડવામાં આવે છે. જેથી તે શિતક તરીકે કામ કરે છે અને બહાર આવતી ઝિંકની બાષ્પને ઠંડી પાડે છે. ધાતુને કાઢી લઈને તેના ચોસલા પાડવામાં આવે છે. જેથી તે વ્યાપારિક ધોરણે ઝિંક મળે છે, જેને સ્પેલ્ટર કહે છે.

(4) શુદ્ધીકરણ : રિડક્શન દ્વારા મેળવેલ સ્પેલ્ટરમાં Fe, Al, As, Sb જેવી અશુદ્ધિઓ હોય છે જેને વારંવાર નિસ્યંદન દ્વારા દૂર કરાય છે. શુદ્ધ ઝિંક સલ્ફેટનું દ્રાવણ મેળવવા મંદ H_2SO_4 સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે. કેડમિયમનું ઝિંક રજ વડે અવક્ષેપન કરવામાં આવે છે. આયર્ન ફેરિક અવસ્થામાં ફેરવાય છે. Al, Sb અને Asને યોગ્ય ઍસિડિક્તાવાળા દ્રાવણથી અલગ કરવામાં આવે છે. દ્રાવણને ગાળી મેળવેલ શુદ્ધ ઝિંક સલ્ફેટનું વિદ્યુતવિભાજન કરવામાં આવે છે. વિદ્યુતવિભાજ્ય તરીકે મંદ H_2SO_4 ધરાવતું $ZnSO_4$નું દ્રાવણ રાખવામાં આવે છે.

ઉપયોગો :

ઝિંકનો ઉપયોગ વિદ્યુતીય કોષ બનાવવામાં, ઢોળ ચઢાવવામાં ગેલ્વેનાઇઝિંગમાં થાય છે. પિત્તળ, જર્મન સિલ્વર જેવી મિશ્ર ધાતુઓ બનાવવા તથા રિડક્શન પ્રક્રિયા દ્વારા Ag અને Au ધાતુ મેળવવા થાય છે.

---

124. ઝિંક ધાતુના નિષ્કર્ષણમાં મુખ્યત્વે ઝિંકની કઈ કાચી ધાતુનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

(A) ઝિંક બ્લેન્ડ (B) કેલેમાઇન (C) ઝિંકાઇટ (D) ઉપર્યુક્ત બધી જ

125. ઝિંકની કઈ કાચી ધાતુનું ફીણ પ્લાવન પદ્ધતિ દ્વારા સંકેન્દ્રિકરણ કરવામાં આવે છે ?

(A) ઝિંક બ્લેન્ડ (B) કેલેમાઇન (C) ઝિંકાઇટ (D) સિડેરાઇટ

126. ભૂંજન દરમિયાન કાચી ધાતુ ZnS માટે કઈ બાબત અગત્યની છે ?

(A) ઓછામાં ઓછું ZnO બને. (B) શક્ય હોય તેટલું વધુમાં વધુ ZnO બને.

(C) SO_2 વાયુ મુક્ત થવો જોઈએ. (D) ઝિંક સલ્ફેટ બનવો જોઈએ.

127. રિડક્શન દ્વારા મેળવેલ સ્પેલ્ટરમાં કઈ અશુદ્ધિઓ હોય છે ?

(A) Fe, Al, Cu, Si (B) Fe, Cu, Si, Sb (C) Al, Sb, Bi, As (D) Al, As, Sb, Fe

128. શુદ્ધ ઝિંક સલ્ફેટનું દ્રાવણ મેળવવા તેની કોની સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે ?

(A) મંદ HCl (B) મંદ H_2SO_4 (C) જલીય NaOH (D) $CuSO_4$

129. સ્પેલ્ટરમાંથી શુદ્ધ ઝિંક સલ્ફેટ મેળવવા નીચેની કઈ પદ્ધતિ અપનાવાય છે ?

(A) મંદ H_2SO_4 સાથે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે.

(B) કેડમિયમનું ઝિંક રજ વડે અવક્ષેપન કરવામાં આવે છે.

(C) Al, Sb અને Asને યોગ્ય ઍસિડિક્તાવાળા દ્રાવણથી અલગ કરવામાં આવે છે.

(D) ઉપર્યુક્ત બધી જ

130. ઝિંક ધાતુનો ઉપયોગ નીચેના પૈકી શામાં કરવામાં આવે છે ?

(A) વિદ્યુતકોષ બનાવવા.

(B) જર્મન-સિલ્વર મિશ્ર ધાતુ બનાવવા.

(C) રિડક્શન દ્વારા Ag અને Au મેળવવા.

(D) ઉપર્યુક્ત બધામાં

131. વિદ્યુતવિભાજન વડે ઝિંકના શુદ્ધીકરણમાં...

(A) ઍનોડ તરીકે ગ્રેફાઇટ રહેલો છે.

(B) કૅથોડ તરીકે અશુદ્ધ ધાતુ રહેલી છે.

(C) ધાતુ આયનનું ઍનોડ પર રિડક્શન થાય છે.

(D) ઍસિડિક ઝિંક સલ્ફેટ વિદ્યુતવિભાજ્ય તરીકે વર્તે છે.

132. ઝિંક બ્લેન્ડમાંથી ઝિંકનું નિષ્કર્ષણ કઈ રીતે કરવામાં આવે છે ?

(A) ઇલેક્ટ્રૉલિટિક રિડક્શન અને ભૂંજન

(B) કાર્બન વડે રિડક્શન અને ભૂંજન

(C) અન્ય ધાતુ વડે રિડક્શન અને ભૂંજન

(D) સ્વ. રિડક્શન

133. કૉલમ (A)ને કૉલમ (B) સાથે જોડી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

કૉલમ (A) (ધાતુ)	કૉલમ (B) (કાચી ધાતુ)
(1) ઍલ્યુમિનિયમ	(P) મૅગ્નેટાઇટ
(2) કૉપર	(Q) સિડેરાઇટ
(3) આયર્ન	(R) કેઓલીનાઇટ
(4) ઝિંક	(S) કેલેમાઇન
	(T) મેલેકાઇટ

(A) (1)-(S), (2)-(Q), (3)-(T), (4)-(R)

(B) (1)-(R), (2)-(T), (3)-(P), (Q), (4)-(S)

(C) (1)-(R), (2)-(T), (Q), (3)-(P), (4)-(S)

(D) (1)-(S), (2)-(R), (3)-(Q), (4)-(T)

134.

કૉલમ (A) (કાચી ધાતુ)	કૉલમ (B) (ઘટક પ્રમાણ)
(1) કેઓલીનાઇટ	(P) Cu_2O
(2) ક્યુપ્રરાઇટ	(Q) ZnO
(3) સિડેરાઇટ	(R) Fe_3O_4
(4) ઝિંકાઇટ	(S) $FeCO_3$
	(T) $[Al_2(OH)_4Si_2O_5]$

(A) (1)-(T), (2)-(R), (3)-(S), (4)-(Q)

(B) (1)-(T), (2)-(S), (3)-(R), (4)-(Q)

(C) (1)-(T), (2)-(P), (3)-(S), (4)-(Q)

(D) (1)-(T), (2)-(P), (3)-(R), (4)-(Q)

135.

કૉલમ (A) (પદ્ધતિ)	કૉલમ (B) (પ્રક્રિયા)
(1) કેલ્શિનેશન	(P) $2FeS_{(s)} + 3O_{2(g)} \rightarrow 2FeO_{(s)} + 2SO_{2(g)}$
(2) નિસ્તાપન	(Q) $Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \rightarrow 2FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$
(3) પ્રદ્રાવણ	(R) $ZnCO_{3(s)} \rightarrow ZnO_{(s)} + CO_{2(g)}$
	(S) $2CuFeS_{2(s)} + 4O_{2(g)} \rightarrow Cu_2S_{(l)} + 2FeO_{(g)} + 3SO_{2(g)}$

(A) (1)-(R), (2)-(S), (3)-(P)

(B) (1)-(Q), (2)-(P), (3)-(S)

(C) (1)-(S), (2)-(R), (3)-(Q)

(D) (1)-(R), (2)-(Q), (3)-(P)

136.

કૉલમ (A) (પદ્ધતિ)	કૉલમ (B) (શુદ્ધીકરણ)
(1) દ્રવગલન	(P) ટિટેનિયમ જેવી ધાતુઓના શુદ્ધીકરણ માટે
(2) નિક્ષાલન	(Q) Hg જેવી નીચા ગલનબિંદુ ધરાવતી ધાતુઓ માટે
(3) નિસ્યંદન	(R) ટિન જેવી નીચા ગલનબિંદુ ધરાવતી ધાતુઓ માટે
	(S) કાચી ધાતુ યોગ્ય દ્રાવકમાં હોય ત્યારે

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

137.

કૉલમ (A) (ધાતુ)	કૉલમ (B) (પદ્ધતિ)
(1) ઝિર્કોનિયમ	(P) મોન્ડ કાર્બોનિલ
(2) નિકલ	(Q) નિસ્પંદન
(3) ઇન્ડિયમ	(R) ઝોન શુદ્ધીકરણ
	(S) વાન આર્કેલ

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

138.

કૉલમ (A) (તાપમાન)	કૉલમ (A) (પ્રક્રિયા)
(1) 500 – 800 K	(P) $FeO_{(s)} + CO_{(g)} \rightarrow Fe_{(s)} + CO_{2(g)}$
(2) 900 – 1500 K	(Q) $FeO_{(s)} + C_{(s)} \rightarrow Fe_{(s)} + CO_{(g)}$
(3) 500 – 900 K	(R) $Fe_2O_{3(s)} + CO_{(g)} \rightarrow 2FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$
(4) 1270 K	(S) $CaO_{(s)} + SiO_{2(g)} \rightarrow CaSiO_{3(s)}$
	(T) $Fe_3O_{4(s)} + CO_{(g)} \rightarrow 3FeO_{(s)} + CO_{2(g)}$

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

139.

કૉલમ (A) (ધાતુ)	કૉલમ (B) (ઉપયોગ)
(1) ઍલ્યુમિનિયમ	(P) વિદ્યુતીય કોષ બનાવવા
(2) કૉપર	(Q) રમકડાં બનાવવા
(3) આયર્ન	(R) રેસ માટેની મોટરનાં સાધનો બનાવવાં
(4) ઝિંક	(S) ચલણી સિક્કા બનાવવા
	(T) માપવા માટેની ટેપ

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

140.

કૉલમ (A) (ધાતુ)	કૉલમ (B) (મિશ્ર ધાતુ)
(1) ઍલ્યુમિનિયમ	(P) જર્મન સિલ્વર
(2) કૉપર	(Q) ઍલ્યુમિનિયમ બ્રોન્ઝ
(3) આયર્ન	(R) ડેલ્ટામેટલ
(4) ઝિંક	(S) એલ્નીકો
	(T) સ્ટીલ

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

141. બૉક્સાઈટ કાચી ધાતુમાંથી શુદ્ધ એલ્યુમિના મેળવવાની પદ્ધતિના સમીકરણ નીચે મુજબ છે :

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

(2) $2Na[Al(OH)_4]_{(aq)} + 2CO_{2(g)} \rightarrow Al_2O_3 \cdot XH_2O_{(s)} + 2NaHCO_{3(aq)}$

(3) $Al_2O_3 \cdot XH_2O_{(s)} \rightarrow Al_2O_{3(s)} + XH_2O_{(g)}$

ઉપર્યુક્ત સમીકરણ અને પદ્ધતિને આધારિત યોગ્ય વિકલ્પ આપો :

(1) સમીકરણ (1)માં થતી પ્રક્રિયા કયા તાપમાન અને દબાણ હેઠળ કરવામાં આવે છે.

(A) 473–573 K, 35–40 બાર (B) 450–550 K, 30–35 બાર

(C) 473–523 K, 35–36 બાર (D) 450–573 K, 30–40 બાર

(2) સમીકરણ (2)માં Al_2O_3નું પ્રમાણ વધારવા માટે કઈ રીત અપનાવવામાં આવે છે ?

(A) જલીય Al_2O_3 ઉમેરવામાં આવે છે

(B) તાજા બનાવેલા જલીય Al_2O_3 અથવા $Al(OH)_3$ના અવક્ષેપ ઉમેરવામાં આવે છે.

(C) જલીય $Al(OH)_3$ ઉમેરવામાં આવે છે.

(D) જલીય Al_2O_3 અને $Al(OH)_3$ના અવક્ષેપ ઉમેરવામાં આવે છે.

(3) સમીકરણ (3)માં તાપમાન કેટલું હોય છે ?

(A) 1200 K (B) 1400 K (C) 1450 K (D) 1470 K

142. નીચે આપેલાં ખરાં અને ખોટાં વિધાનો માટે યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો : (ખરાં વિધાન માટે T, ખોટાં વિધાન માટે F)

(i) કેલેમાઇન ઝિંકની કાર્બોનેટ ખનિજ છે.

(ii) ગોલ્ડનું નિક્ષાલન સોડિયમ સાયનાઇડ વડે કરવામાં આવે છે.

(iii) કાચી ધાતુમાંથી ધાતુ મેળવવા માટે સલ્ફાઇડ ખનિજો વધુ પસંદ કરાય છે.

(iv) ઝિંક ધાતુના શુદ્ધીકરણ માટે નિસ્પંદન પદ્ધતિ વપરાય છે.

(A) TFTF (B) TFFT (C) FTFT (D) FTTF

143. નીચે આપેલ ખરાં અને ખોટાં વિધાનો માટે યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો ? (ખરાં વિધાન માટે T, ખોટાં વિધાન માટે F)

(i) પાઇરાઇટ્સની ઊંચી જાતની કાચી ધાતુ માટે ભીની ધાતુ કર્મવિધિ વપરાય છે.

(ii) આયર્ન સલ્ફાઇડ અને ક્યુપ્રસ સલ્ફાઇડના મિશ્રણને મેટ્ટે કહે છે.

(iii) જર્મન સિલ્વર કૉપરની મિશ્ર ધાતુ છે.

(iv) ઘડતર લોખંડમાં કાર્બનનું પ્રમાણ આશરે 4 % જેટલું હોય છે.

(v) કેલેમાઇન ખનિજમાં ગેલિનાની અશુદ્ધિ હોય છે.

(A) TTFFT (B) FTTFT (C) TFTFT (D) FTTFF

144. નીચે ચાર સમીકરણો આપ્યા છે. તેઓ સાચી રીતે સંતુલિત છે કે કેમ તે નક્કી કરો. (T = સાચું, F = ખોટું)

(i) $M_XO_Y + YC \rightarrow XM + YCO$

(ii) $2Al_2O_3 + 3C \rightarrow 4Al + 3CO_2$

(iii) $FeO + SiO_2 \rightarrow FeSiO_3$

(iv) $Cu_2S + 2Cu_2O \rightarrow 6Cu + SO_2$

(A) TTTT (B) TTTF (C) TFTF (D) TTFT

145. આપેલ વિકલ્પોમાંથી X, Y, Zની નીચેનાં વિધાનોના અનુસંધાનમાં પસંદગી કરો :

(i) X ધાતુના શુદ્ધીકરણ માટે ઉષ્મા શુદ્ધીકરણનો ઉપયોગ થાય છે.

(ii) Yના શુદ્ધીકરણ માટે ઝોન શુદ્ધીકરણ પદ્ધતિનો ઉપયોગ થાય છે.

(iii) રંગકોના અલગીકરણ માટે Zનો ઉપયોગ થાય છે.

(A) X = આયર્ન Y = Ge Z = મોન્ડ કાર્બોનિલ પદ્ધતિ

(B) X = આયર્ન Y = Ge Z = વાન આર્કેલ પદ્ધતિ

(C) X = કૉપર Y = Si Z = ક્રોમેટોગ્રાફિય પદ્ધતિ

(D) X = કૉપર Y = Si Z = દ્રવગલન

146. યોગ્ય જોડકાં જોડો :

વિભાગ (A)	**વિભાગ (B)**
(1) $PbS \rightarrow PbO$	(P) ભૂંજન
(2) $CaCO_3 \rightarrow CaO$	(Q) કૅલ્શિનેશન
(3) $ZnS \rightarrow Zn$	(R) કાર્બન રિડક્શન
(4) $Cu_2O \rightarrow Cu$	(S) સ્વરિડક્શન

(A) (1)-(P), (2)-(Q), (3)-(P),(R), (4)-(P),(R),(S)

(B) (1)-(P), (2)-(Q), (3)-(P), (Q), (4)-(R), (S)

(C) (1)-(P), (2)-(P), (Q), (3)-(Q), (4)-(P)

(D) (1)-(P), (2)-(P),(R),(S) (3)-(S),(Q), (4)-(P), (R)

જવાબો : **124.** (A), **125.** (A), **126.** (B), **127.** (D), **128.** (B), **129.** (D), **130.** (D), **131.** (D), **132.** (B), **133.** (B), **134.** (C), **135.** (A), **136.** (D), **137.** (B), **138.** (A), **139.** (C), **140.** (B), **141.** (1)-(C), (2)-(B), (3)-(D), **142.** (B), **143.** (D), **144.** (A), **145.** (C), **146.** (A).

●