16 d અને f વિભાગના તત્ત્વો

- આધુનિક આવર્ત કોષ્ટકમાં 3થી 12 સુધીના દસ સમૂહોનાં તત્ત્વોને d-વિભાગનાં તત્ત્વો કહે છે.
- આ તત્ત્વોનું સ્થાન આવર્તકોષ્ટકમા s-વિભાગ અને p-વિભાગનાં તત્ત્વોની વચ્ચે છે.
- d-વિભાગનાં તત્ત્વોના ગુણધર્મો આવર્તકોષ્ટકનાં પ્રતિનિધિ તત્ત્વો એટલે કે s-વિભાગનાં તત્ત્વો અને p-વિભાગનાં તત્ત્વોના ગુણધર્મોની વચ્ચેના ગુણધર્મો ધરાવે છે. તેથી તેઓ **સંક્રાંતિ તત્ત્વો** તરીકે ઓળખાય છે.
- આધુનિક આવર્ત કોષ્ટકના તળિયે રહેલ બે આડી હરોળનાં તત્ત્વોને f-વિભાગનાં તત્ત્વો કહે છે.
- Th (z = 90) [Rn] $5f^0\, 6d^2\, 7s^2$ છે. Th માં છેલ્લો ઇલેક્ટ્રૉન f-કક્ષકમાં ભરાતો નથી પરંતુ પ્રાયોગિક પરિણામો f-વિભાગનું તત્ત્વો હોવાનું અનુમોદન આપતા હોવાથી તેનો f-વિભાગમાં સમાવેશ કરવામાં આવ્યો છે.
- f-વિભાગના તત્ત્વો આવર્ત 6 અને 7 નાં સંક્રાંતિ તત્ત્વોની શ્રેણીમાંના ભાગ હોવાથી તેમને **આંતર સંક્રાંતિ** તત્ત્વો કહે છે.

---

1. આધુનિક આવર્તકોષ્ટકમાં 3થી 12 સમૂહનાં તત્ત્વોને કયા વિભાગનાં તત્ત્વો કહે છે ?

(A) s (B) p (C) d (D) f

2. d - વિભાગનાં તત્ત્વોના ગુણધર્મો આવર્ત કોષ્ટકનાં કયાં પ્રતિનિધિ તત્ત્વોના ગુણધર્મોની વચ્ચે સંક્રાંતિ પામે છે ?

(A) વધુ વિદ્યુત ધનમય અને ઓછા વિદ્યુત ધનમય (B) વધુ વિદ્યુત ધનમય અને ઓછા વિદ્યુત ઋણમય

(C) ઓછા વિદ્યુત ધનમય અને વધુ વિદ્યુત ઋણમય (D) ઓછા વિદ્યુત ધનમય અને ઓછા વિદ્યુત ઋણમય

3. આધુનિક આવર્ત કોષ્ટકમાં કયાં તત્ત્વોનો ઓછા વિદ્યુત ધનમય p-વિભાગનાં તત્ત્વોમાં સમાવેશ થાય છે ?

(A) ધાતુ તત્ત્વો (B) આધાતુ તત્ત્વો (C) અર્ધ ધાતુ તત્ત્વો (D) બધાં જ

4. આધુનિક આવર્ત કોષ્ટકમાં કયા વિભાગનાં તત્ત્વો સંક્રાંતિ તત્ત્વો તરીકે ઓળખાય છે ?

(A) s (B) p (C) d (D) f

5. Th ની ઇલેક્ટ્રૉન રચના નીચેના પૈકી કઈ છે ?

(A) [Rn] $5f^2\, 7s^2$ (B) [Rn] $5f^1\, 6d^1\, 7s^2$ (C) [Rn] $5f^2\, 6d^1\, 7s^1$ (D) [Rn] $5f^0\, 6d^2\, 7s^2$

6. કયા કારણસર Th તત્ત્વોનો f-વિભાગમાં સમાવેશ કરવામાં આવ્યો છે ?

(A) ભૌતિક ગુણધર્મોને આધારે (B) રાસાયણિક ગુણધર્મોને આધારે

(C) પ્રાયોગિક પરિણામોને આધારે (D) ઇલેક્ટ્રૉન રચનાને આધારે

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

● સંક્રાંતિ તત્ત્વો (d-વિભાગનાં તત્ત્વો)

- જે તત્ત્વોની ભૂમિ-અવસ્થામાં કે કોઈ પણ એક ઑક્સિડેશન અવસ્થામાં d-કક્ષક ઇલેક્ટ્રૉનથી અપૂર્ણ ભરાયેલી હોય તેમને સંક્રાંતિ તત્ત્વો કહે છે.
- 3d-કક્ષક ઇલેક્ટ્રૉનથી અપૂર્ણ ભરાયેલી હોય તેમને પ્રથમ સંક્રાંતિ શ્રેણીનાં તત્ત્વો કહે છે. તે જ રીતે 4d - અને 5d-કક્ષક ઇલેક્ટ્રૉનથી અપૂર્ણ ભરાયેલી હોય તેમને અનુક્રમે દ્વિતીય અને તૃતીય સંક્રાંતિ શ્રેણીનાં તત્ત્વો કહે છે.
- ઍક્ટિનિયમ (Z = 89) અને રુથરફોર્ડિયમ (Z = 104) અને તે પછીનાં તત્ત્વોનો ચતુર્થ સંક્રાંતિ શ્રેણીમાં સમાવેશ થાય છે.
- સંક્રાંતિ તત્ત્વોની બાહ્યકક્ષાની સામાન્ય ઇલેક્ટ્રૉનિય રચના $(n-1)d^{1-10}\, ns^{1-2}$ છે.
- Cr (z = 24) ની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના $[Ar]3d^4 4s^2$ નેબદલે $[Ar]3d^5 4s^1$ છે.

- Cu (z = 29)ની ઈલેક્ટ્રૉનીય રચના $[Ar]3d^9 4s^2$ ને બદલે $[Ar]3d^{10} 4s^1$ છે.
- પ્રથમ સંક્રાંતિ શ્રેણીનાં તત્ત્વોમાંથી આયન બને છે, ત્યારે પ્રથમ 4s કક્ષકમાંથી ઈલેક્ટ્રૉન દૂર થાય છે. ત્યાર બાદ 3d-કક્ષકમાંથી ઈલેક્ટ્રૉન દૂર થાય છે. કારણ કે બહારની કક્ષામાં રહેલા ઈલેક્ટ્રૉનનું કેન્દ્ર પરત્વેનું, આકર્ષણબળ અંદરની કક્ષામાં રહેલા ઈલેક્ટ્રૉનની સાપેક્ષે ઓછું હોય છે.
- પ્રથમ સંક્રાંતિ શ્રેણીમાં Cuને સંક્રાંતિ તત્ત્વ ગણવામાં આવે છે. જ્યારે Zn ને સંક્રાંતિ તત્ત્વ ગણવામાં આવતું નથી.
- દ્વિતીય સંક્રાંતિ શ્રેણીમાં Cdને સંક્રાંતિ તત્ત્વ ગણવામાં આવતું નથી.
- તૃતીય સંક્રાંતિ શ્રેણીમાં Hgને સંક્રાંતિ તત્ત્વ ગણવામાં આવતું નથી.

---

7. d-વિભાગનાં તત્ત્વોને ક્યારે સંક્રાંતિ તત્ત્વો ગણવામાં આવે છે ?

(A) ભૂમિ-અવસ્થામાં d-કક્ષક ઈલેક્ટ્રૉનથી અપૂર્ણ ભરાયેલી હોય

(B) કોઈ પણ ઑકિસડેશન અવસ્થામાં d-કક્ષક ઈલેક્ટ્રૉનથી પૂર્ણ ભરાયેલા હોય.

(C) કોઈ પણ ઑક્સિડેશન અવસ્થામાં d-કક્ષક ઈલેક્ટ્રૉનથી અપૂર્ણ ભરાયેલી હોય

(D) A અને C

8. સંક્રાંતિ તત્ત્વોની બાહ્યકક્ષાની સામાન્ય ઈલેક્ટ્રૉનીય રચના કઈ છે ?

(A) $(n-1)d^{1-10}\ ns^2$ (B) $(n-1)d^{1-10}\ ns^{1-2}$ (C) $(n-1)d^{1-9}\ ns^{1-2}$ (D) $(n-1)d^{1-10}\ ns^1$

9. પ્રથમ સંક્રાંતિ શ્રેણીનાં તત્ત્વોમાંથી આયન બને છે ત્યારે પ્રથમ 4s-કક્ષકમાંથી ઈલેક્ટ્રૉન દૂર થાય છે - કારણ કે...

(A) 4s કક્ષામાં રહેલા ઈલેક્ટ્રૉનનું કેન્દ્ર પરત્વેનું આકર્ષણબળ 3d કક્ષામાં રહેલા ઈલેક્ટ્રૉનની સાપેક્ષે ઓછું છે.

(B) 4s કક્ષામાં રહેલા ઈલેક્ટ્રૉનનું કેન્દ્ર પરત્વેનું આકર્ષણબળ 3d કક્ષામાં રહેલા ઈલેક્ટ્રૉનની સાપેક્ષે વધુ છે.

(C) 4s કક્ષકના મુખ્ય ક્વૉન્ટમ આંકનું મૂલ્ય ઓછું છે.

(D) 3d કક્ષકના મુખ્ય ક્વૉન્ટમ આંકનું મૂલ્ય વધુ છે.

10. Cu ને સંક્રાંતિ તત્ત્વ ગણવામાં આવે છે કારણ કે,

(A) Cuની ભૂમિ-અવસ્થામાં 3d કક્ષક પૂર્ણ ભરાયેલી છે.

(B) Cuની ભૂમી-અવસ્થામાં 3d કક્ષક અપૂર્ણ ભરાયેલી છે.

(C) Cuની ઑક્સિડેશન અવસ્થામાં 3d કક્ષક પૂર્ણ ભરાયેલી છે.

(D) Cuની સ્થાયી ઑક્સિડેશન અવસ્થામાં 3d કક્ષક અપૂર્ણ ભરાયેલી છે.

11. **નીચેના દરેક પ્રશ્નોમાં બે વિધાનો આપેલાં છે. તેમાં એક વિધાન (A) અને બીજું કારણ (R) છે. વિધાનનો કાળજીપર્વક અભ્યાસ કરી નીચે આપેલી સચના મજબ યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો**

વિધાન (A) : પ્રથમ સંક્રાંતિ શ્રેણીનાં તત્ત્વોમાંથી આયન બને છે, ત્યારે 4s કક્ષકમાંના બંને ઈલેક્ટ્રૉન પહેલાં દૂર થાય છે.

કારણ (R) : 4s કક્ષકમાં રહેલા ઈલેક્ટ્રૉનનું કેન્દ્ર પરત્વેનું આકર્ષણબળ 3d કક્ષકમાં રહેલા ઈલેક્ટ્રૉનની સાપેક્ષે વધુ છે.

(A) વિધાન (A) અને કારણ (R) સાંચાં 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) ખોટું છે જ્યારે કારણ (R) સાચું છે.

(D) વિધાન (A) સાચું છે જ્યારે કારણ (R) ખોટું છે.

12. નીચેના પૈકી કયા તત્ત્વને દ્વિતીય સંક્રાંતિ શ્રેણીનું તત્ત્વ ગણવામાં આવતું નથી ?

(A) Cd (B) Pd (C) Ag (D) Y

13. નીચેના પૈકી કયા તત્ત્વને તૃતીય સંક્રાંતિ શ્રેણીનું તત્ત્વ ગણવામાં આવતું નથી ?

(A) Au (B) Hg (C) La (D) Hf

14. સંક્રાંતિ તત્ત્વોની સામાન્ય લાક્ષણિકતા માટે નીચેનું કયું વિધાન સુસંગત નથી ?

(A) આ તત્ત્વો વિવિધ સંયોજકતા ધરાવે છે. (B) આ તત્ત્વો એકબીજા સાથે મિશ્ર ધાતુ બનાવે છે.

(C) આ તત્ત્વોનાં ગલનબિંદુ નીચાં છે. (D) મોટા ભાગનાં આ તત્ત્વો ઍસિડમાં ઓગળે છે.

15. નીચે દર્શાવેલ જોડ પૈકી કઈ જોડના સંક્રાંતિ આયનો $3d^2$ ઇલેક્ટ્રૉન રચના દર્શાવે છે ?

પરમાણુ ક્રમાંક : Ti = 22, V = 23, Cr = 24, Mn = 25

(A) Ti^{3+}, V^{2+}, Cr^{3+}, Mn^{4+} (B) Ti^{+}, V^{4+}, Cr^{6+}, Mn^{7+}

(C) Ti^{4+}, V^{3+}, Cr^{3+}, Mn^{3+} (D) Ti^{2+}, V^{3+}, Cr^{4+}, Mn^{5+}

16. સંક્રાંતિ તત્ત્વોના સંદર્ભમાં નીચેના પૈકી કયું વિધાન ખોટું છે ?

(A) d^5 ઇલેક્ટ્રૉન રચના પૂર્ણ થયા બાદ 3d કક્ષકના ઇલેક્ટ્રૉનની બંધ બનાવવામાં ભાગ લેવાની વૃત્તિ ઘટે છે.

(B) સામાન્ય ઑક્સિડેશન સ્થિતિ ઉપરાંત કેટલાક સંકીર્ણમાં આ શ્રેણીનાં તત્ત્વોની શૂન્ય ઑક્સિડેશન સ્થિતિ પણ જોવા મળે છે.

(C) મહત્તમ ઑક્સિડેશન સ્થિતિએ સંક્રાંતિ તત્ત્વ બેઝિક વર્તણૂક દર્શાવે છે અને ધન વીજભારયુક્ત સંકીર્ણ બનાવે છે.

(D) પ્રથમ પાંચ સંક્રાંતિ તત્ત્વો (Sc થી Mn) મહત્તમ ઑક્સિડેશન સ્થિતિમાં 4s અને 3d કક્ષકના બધા જ ઇલેક્ટ્રૉન બંધમાં ભાગ લે છે.

17. નીચે દર્શાવેલ તત્ત્વોની બાહ્યતમ કક્ષાની ઇલેક્ટ્રૉન-રચના પૈકી કઈ મહત્તમ સંખ્યામાં ઑક્સિડેશન સ્થિતિ દર્શાવે છે.

(A) $3d^5 4s^2$ (B) $3d^2 4s^2$ (C) $3d^3 4s^2$ (D) $3d^5 4s^1$

18. સંક્રાંતિ તત્ત્વો માટે નીચેના પૈકી કયું વિધાન સાચું છે ?

(A) તેઓ ખૂબ જ સક્રિય છે.

(B) તેઓ ચલિત ઑક્સિડેશન અવસ્થાઓ દર્શાવે છે.

(C) તેમનાં ગલનબિંદુ નીચાં હોય છે.

(D) તેઓ પ્રબળ વિદ્યુત ધન તત્ત્વો છે.

19. એક તત્ત્વનો પરમાણુ ક્રમાંક 56 છે, તો તેનો નીચેના પૈકી શામાં સમાવેશ થતો હશે ?

(A) લેન્થેનાઇડ્સ (B) ઍક્ટિનાઇડ્સ

(C) આલ્કલાઇન અર્ધધાતુ (D) દર્શાવેલ પૈકી એક પણ નહિ.

20. નીચેની ઇલેક્ટ્રૉન-રચનાઓમાંથી કઈ ઇલેક્ટ્રૉન-રચનામાં પરમાણુ ઊંચામાં ઊંચી ઑક્સિડેશન અવસ્થા પ્રાપ્ત કરે છે.

(A) $(n\text{-}1)d^5ns^2$ (B) $(n\text{-}1)d^8 4s^2$ (C) $(n\text{-}1)d^5ns^1$ (D) $(n\text{-}1)d^3ns^2$

21. M^{2+} આયન જેવી ઇલેક્ટ્રૉન-રચના $[Ar]3d^8$ હોય, તે તત્ત્વનો પરમાણુ - ક્રમાંક કયો છે ?

(A) 26 (B) 27 (C) 28 (D) 25

જવાબો : **7.** (D), **8.** (B), **9.** (A), **10.** (D), **11.** (D), **12.** (A), **13.** (B), **14.** (C), **15.** (D), **16.** (C), **17.** (A), **18.** (B), **19.** (C), **20.** (A), **21.** (C).

● પ્રથમ સંક્રાંતિ શ્રેણીનાં તત્ત્વોના ગુણધર્મોમાં આવર્તી વલણ

- પ્રથમ સંક્રાંતિ શ્રેણીનાં બધાં જ તત્ત્વો ધાત્ત્વીય ગુણ ધરાવે છે.
- આવર્તમાં ડાબી બાજુથી જમણી બાજુ તરફ જતાં સંક્રાંતિ તત્ત્વોમાં પરમાણ્વિય ત્રિજ્યાઓમાં તેમજ આયનીય ત્રિજ્યાઓમાં થતો ઘટાડો ઓછો છે.
- Sc થી V સુધી પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા ઘટે છે, જ્યારે Cr થી Cu સુધી પરમાણ્વિય લગભગ સમાન હોય છે.
- Znની પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા વધેલી હોય છે.

- કેન્દ્રિય વીજભાર વધવાને કારણે આયનીકરણ એન્થાલ્પીનું મૂલ્ય વધે છે, પરંતુ મુખ્ય સમૂહના વધારા જેટલો હોતો નથી.
- બે પડોશી સંક્રાંતિ તત્ત્વોની પ્રથમ આયનીકરણ એન્થાલ્પીના મૂલ્યમાં ખાસ તફાવત જોવા મળતો નથી.
- ક્રોમિયમ અને કૉપરની દ્વિતીય આયનીકરણ એન્થાલ્પીનું મૂલ્ય તેના પડોશનાં તત્ત્વો કરતાં વધુ છે.
- સંક્રાંતિ ધાતુ તત્ત્વોની ઉષ્માગતિકીય સ્થાયિતા ધાતુ તત્ત્વોની આયનીકરણ એન્થાલ્પીની માત્રા ઉપર આધારિત છે.
- વિદ્યુતધ્રુવ પોટૅન્શિયલનું મૂલ્ય જુદી જુદી પ્રક્રિયાના એન્થાલ્પી ફેરફારના સરવાળા (ΔH_T) પરથી નક્કી થાય છે.
- સંક્રાંતિ ધાતુ આયનોની જુદી-જુદી ઑક્સિડેશન અવસ્થાની સ્થાયિતા વિદ્યુતધ્રુવ પોટૅન્શિયલનાં મૂલ્યોને આધારે નક્કી કરી શકાય છે.

---

22. પરમાણ્વિય ત્રિજ્યાનો સાચો ક્રમ દર્શાવો.

(A) V > Mn > Cu > Zn (B) V > Mn = Cu > Zn

(C) V < Mn < Cu < Zn (D) V > Mn = Cu < Zn

23. 'Cr થી Cu સુધી પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા લગભગ સમાન છે.' આ વિધાન માટે નીચેના પૈકી કયું વિધાન લાગુ પડતું નથી ?

(A) Cr થી Cu તરફ જતાં કેન્દ્રનો ધન વીજભાર વધતો જાય છે.

(B) 4s કક્ષકમાં રહેલા ઇલેક્ટ્રૉન પ્રત્યેના આકર્ષણબળ માટેની શિલ્ડિંગ અસરમાં વધારો કરે છે.

(C) 4s કક્ષકમાં રહેલા ઇલેક્ટ્રૉન કેન્દ્ર તરફ વધુ આકર્ષાય છે.

(D) 3d કક્ષકમાં ઇલેક્ટ્રૉન-ઇલેક્ટ્રૉન વચ્ચેના અપાકર્ષણનું મૂલ્ય

24. 'Zn ની પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા ઘટવાને બદલે વધેલી માલૂમ પડે છે.' આ વિધાન માટે નીચેનું કયું વિધાન યોગ્ય નથી ?

(A) શિલ્ડિંગ અસર કેન્દ્રના ઘન વીજભારનું 4s કક્ષકના ઇલેક્ટ્રૉન પ્રત્યેનું અપાકર્ષણ ઘટાડે છે.

(B) 3d કક્ષકમાં ઇલેક્ટ્રૉન-ઇલેક્ટ્રૉન વચ્ચેના અપાકર્ષણનું મૂલ્ય કેન્દ્ર અને 4s કક્ષકના ઇલેક્ટ્રૉનના આકર્ષણ મૂલ્યથી વધી જાય છે.

(C) Znમાં કક્ષાનું વિસ્તરણ થાય છે.

(D) Zn પરમાણુની 3d કક્ષક સંપૂર્ણ ભરાયેલી હોય છે.

25. કયાં બે તત્ત્વોની દ્વિતીય આયનીકરણ એન્થાલ્પીનું મૂલ્ય તેના પડોશના તત્ત્વો કરતાં વધુ છે ?

(A) Cu, Zn (B) Cu, Cr (C) Cr, Mn (D) Mn, Zn

26. **નીચેના દરેક પ્રશ્નોમાં બે વિધાનો આપેલાં છે. તેમાં એક વિધાન (A) અને બીજું કારણ (R) છે. વિધાનનો કાળજીપર્વક અભ્યાસ કરી નીચે આપેલી સચના મજબ યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો**

વિધાન (A) : ક્રોમિયમની દ્વિતીય આયનીકરણ એન્થાલ્પીનું મૂલ્ય તેના પડોશનાં તત્ત્વો કરતાં વધુ છે.

કારણ (R) : ક્રોમિયમમાં એક ઇલેક્ટ્રૉન દૂર કર્યા બાદ $[Ar]3d^5$ ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના પ્રાપ્ત કરે છે, જે સ્થાયિતા ધરાવે છે. બીજો ઇલેક્ટ્રૉન દૂર કરવા વધુ ઊર્જાની જરૂર પડે 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 જ્યારે કારણ (R) ખોટું છે.

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

27. સંક્રાંતિ ધાતુ તત્ત્વોની ઉષ્માગતિકીય સ્થાયિતા કોના ઉપર આધારિત છે ?

(A) પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા (B) આયનીકરણ એન્થાલ્પીની માત્રા

(C) ઇલેક્ટ્રૉન-ઇલેક્ટ્રૉન વચ્ચેના અપાકર્ષણ બળ (D) ધાત્વીય ગુણ

28. સંક્રાંતિ ધાતુ આયનની સ્થાયિતા શામાં વધારે હોય છે ?

(A) ઍસિડિક માધ્યમ (B) બેઝિક માધ્યમ (C) જલીય માધ્યમ (D) મુક્ત સ્વરૂપે

29. સંક્રાંતિ ધાતુ આયનોની જુદી જુદી ઑક્સિડેશન-અવસ્થાની સ્થાયિતા કોના આધારે નક્કી થાય છે.

(A) આયનીકરણ એન્થાલ્પી (B) આયનીય ત્રિજ્યા

(C) ધાત્ત્વીય ગુણ (D) વિદ્યુત ધ્રુવ પોટૅન્શિયલ

30. સંક્રાંતિ ધાતુ આયનની સ્થાયિતા જલીય માધ્યમમાં ક્યારે વધુ હોય છે ?

(A) રિડક્શન પોટૅન્શિયલનું ધન મૂલ્ય વધુ. (B) રિડક્શન પોટૅન્શિયલનું ઋણ મૂલ્ય વધુ.

(C) ઑક્સિડેશન પોટૅન્શિયલનું ઋણ મૂલ્ય વધુ. (D) ઑક્સિડેશન પોટૅન્શિયલનું ધન મૂલ્ય ઓછું.

31. Ce^{3+}, La^{3+}, Pm^{3+}, Yb^{3+} ની આયન ત્રિજ્યાનો સાચો ચડતો ક્રમ જણાવો.

(A) $La^{3+} < Ce^{3+} < Pm^{3+} < Yb^{3+}$ (B) $Yb^{3+} < Pm^{3+} < Ce^{3+} < La^{3+}$

(C) $La^{3+} = Ce^{3+} < Pm^{3+} < Yb^{3+}$ (D) $Yb^{3+} < Pm^{3+} < La^{3+} < Ce^{3+}$

32. V, Cr, Mn અને Fe ના પરમાણુ-ક્રમાંક અનુક્રમે 23, 24, 25 અને 26 છે. આ પૈકી કયા તત્ત્વની દ્વિતીય આયનીકરણ એન્થાલ્પી સૌથી વધુ હશે ?

(A) V (B) Cr (C) Mn (D) Fe

33. $_{57}La^{3+}$ ની ત્રિજ્યા 1.06 A° છે, તો $_{71}Lu^{3+}$ની ત્રિજયાના મૂલ્ય નીચેના પૈકી કયા મૂલ્યની લગભગ નજીક હશે ?

(A) 1.40 A° (B) 1.06 A° (C) 0.85 A° (D) 1.60 A°

34. Y^{3+}, La^{3+}, Eu^{3+} અને Lu^{3+} ની આયોનિક ત્રિજયાનો સાચો ક્રમ કયો છે ?

(A) $Y^{3+} < La^{3+} < Eu^{3+} < Lu^{3+}$ (B) $Y^{3+} < Lu^{3+} < Eu^{3+} < La^{3+}$

(C) $Lu^{3+} < Eu^{3+} < La^{3+} < Y^{3+}$ (D) $La^{3+} < Eu^{3+} < Lu^{3+} < Y^{3+}$

જવાબો : **22.** (D), **23.** (C), **24.** (A), **25.** (B), **26.** (A), **27.** (B), **28.** (D), **29.** (D), **30.** (B), **31.** (D), **32.** (B), **33.** (C), **34.** (C)

● પ્રથમ સંક્રાંતિ શ્રેણીના તત્ત્વોના લાક્ષણિક ગુણધર્મો

- સંક્રાંતિ તત્ત્વોના મોટા ભાગના આયનીય અને સહસંયોજક સંયોજનોની 3d-કક્ષકો અપૂર્ણ ભરાયેલી હોવાથી તેઓ રંગીન હોય છે.
- સંક્રાંતિ આયનો પર દશ્ય પ્રકાશ પડે છે, ત્યારે તે તેમાંની ચોક્કસ તરંગલંબાઈવાળા પ્રકાશનું શોષણ કરે છે.
- પ્રકાશના શોષણ દરમિયાન આયનોની d-કક્ષકમાં રહેલા ઇલેક્ટ્રૉન ઊર્જા મેળવી નીચી ઊર્જા ધરાવતી d-કક્ષકમાંથી ઊંચી ઊર્જા ધરાવતી d-કક્ષકમાં જાય છે. ઇલેક્ટ્રૉનની આ સંક્રાંતિ d - d સંક્રાંતિ કહે છે.
- પાંચેય d-કક્ષકોની શક્તિ સમાન હોય છે. પણ સ્ફૂટિક ક્ષેત્રવાદ મુજબ સમચતુષ્ફલકીય અને અષ્ટફલકીય ભૂમિતિ ધરાવતાં સંક્રાંતિ સંયોજનોમાં d-કક્ષકોનું જુદા જુદા શક્તિસ્તરમાં વિભાજન થાય છે.
- સંક્રાંતિ ધાતુઓ તેમજ તેમનાં કેટલાંક સંયોજનો રાસાયણિક પ્રક્રિયાનો વેગ વધારે છે. આથી તેઓ ઉદ્દીપક તરીકે વર્તે છે.
- ઉદ્દીપક તરીકે વપરાતા આ પદાર્થો ઘન સ્થિતિમાં હોય છે.
- તેમના કણોની ધારના છેડા અથવા સપાટી પર અવ્યવસ્થિત અને ઉપસેલાં શિખરબિંદુઓ ઉદ્દીપનકાર્ય માટે જવાબદાર કેન્દ્રો છે.
- જે પદાર્થોના અણુ-પરમાણુ કે આયનમાં અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રૉન હોય છે, તેવા પદાર્થો અનુચુંબકત્વ ધરાવે છે. તેથી તેમને અનુચુંબકીય પદાર્થો કહે છે.
- જે પદાર્થોના અણુ પરમાણુ કે આયનમાં બધા જ ઇલેક્ટ્રૉન યુગ્મિત હોય તો તેઓ પ્રતિચુંબકત્વ ધરાવે છે. તેથી તેમને પ્રતિચુંબકીય પદાર્થો કહે છે.
- અનુચુંબકીય પદાર્થો અનુચુંબકત્વને લીધે ચુંબકીય ચાકમાત્રા ધરાવે છે.
- ચુંબકીય ચાકમાત્રા પરમાણુ કે આયનોના અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રૉનના ધરાભ્રમણ અને કક્ષીય ભ્રમણન લીધે ઉત્પન્ન થાય છે.

- ફક્ત ધરાભ્રમણ આધારિત ચુંબકીય ચાકમાત્રાનું મૂલ્ય

  $\mu = \sqrt{n(n+2)}$ BM સૂત્રની મદદથી નક્કી કરી શકાય છે.

  n = અયુગ્મિત ઇલેક્ટ્રૉન સંખ્યા BM બોહર મેગ્નેટોન (એકમ)
- કક્ષક ભ્રમણ જોડાણને કારણે ચુંબકીય ચાકમાત્રાના પ્રાયોગિક રીતે મેળવેલાં મૂલ્યો સૈદ્ધાંતિક મૂલ્યો કરતાં કેટલીક વખતે થોડાં વધારે કે ઓછાં મળે છે.
- સંક્રાંતિ ધાતુ આયનોના કદ નાના હોય છે.
- સંક્રાંતિ ધાતુ આયનોનો કેન્દ્રિય વીજભાર અને આયનીય વીજભાર પ્રમાણમાં વધારે હોય છે.
- સંક્રાંતિ ધાતુ આયનોની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના સંકીર્ણ સંયોજનો બનાવવા માટે અનુકૂળ હોય છે.
- 3d, 4s, 4p કે 4d-કક્ષકોની શક્તિનાં મૂલ્યો વચ્ચે ઘણો ઓછો તફાવત હોવાથી આ કક્ષકો વચ્ચે વિવિધ પ્રકારના સંકરણ થઈ શકે છે.
- સંક્રાંતિ ધાતુ આયનો વિવિધ ઑક્સિડેશન અવસ્થા ધરાવતા હોવાથી વિવિધ પ્રકારના સંકીર્ણ સંયોજનો બનાવે છે.

---

35. સંક્રાંતિ તત્ત્વોના મોટા ભાગના આયનીય અને સહસંયોજક સંયોજનો રંગીન હોય છે. કારણ કે,

(A) d-કક્ષકો પૂર્ણ ભરાયેલી હોય છે. (B) d-કક્ષકો અપૂર્ણ ભરાયેલી હોય છે.

(C) d-d સંક્રાંતિ જોવા મળે છે. (D) (B) અને (C)

36. $[Ni(H_2O)_6]^{2+}$ના જલીય દ્રાવણનો રંગ કેવો હોય છે ?

(A) લીલો (B) પીળો (C) નારંગી (D) રંગવિહીન

37. $[Co(NH_3)_6]^{3+}$ના જલીય દ્રાવણમાંથી દશ્યમાન પ્રકાશ પસાર થાય છે, ત્યારે કેવા રંગનું ઉત્સર્જન કરે છે ?

(A) લાલ (B) લીલો (C) પીળો (D) લાલ અને લીલો

38. નીચેના પૈકી કયા ધાતુ આયનોના રંગ જાંબલી છે ?

(A) V^{4+}, Cr^{3+} (B) V^{3+}, Mn^{3+} (C) V^{2+}, Cr^{3+} (D) Mn^{3+}, Ti^{3+}

39. V^{3+} આયનનો રંગ કેવો છે ?

(A) લીલો (B) જાંબુડિયો (C) જાંબલી (D) રંગવિહીન

40. $MnCl_2 \cdot 4H_2O$ના દ્રાવણનો રંગ કેવો હશે ?

(A) જાંબલી (B) ગુલાબી (C) જાંબુડિયો (D) રંગવિહીન

41. 'સંક્રાંતિ તત્ત્વો તેમજ તેમનાં કેટલાંક સંયોજનો ઉદ્દીપક તરીકે વપરાય છે.' આ વિધાન માટે નીચેનું કયું વિધાન લાગું પડતું નથી ?

(A) ઉદ્દીપક તરીકે વપરાતા પદાર્થો ઘન તેમજ પ્રવાહી સ્થિતિમાં હોય છે.

(B) કણોની ધારના છેડા અથવા સપાટી પર અવ્યવસ્થિત અને ઉપસેલાં શિખરબિંદુઓ ઉદ્દીપનકાર્ય માટે જવાબદાર કેન્દ્રો છે.

(C) પ્રક્રિયા માટે જરૂરી સક્રિયકરણ ઊર્જા ઘટાડે છે.

(D) રાસાયણિક પ્રક્રિયાનો વેગ વધારે છે.

42. સંપર્કવિધિમાં H_2SO_4ના ઉત્પાદનમાં SO_2માંથી SO_3 મેળવવા કયો ઉદ્દીપક વપરાય છે ?

(A) $ZnO - Cr_2O_3$ (B) NO (C) V_2O_5 (D) Au

43. $Co^{3+}_{(aq)}$ ની ચુંબકીય ચાકમાત્રા નીચેના પૈકી કઈ હશે ?

(A) 3.87 BM (B) 4.90 BM (C) 2.83 BM (D) 5.92 BM

44. નીચેના પૈકી કયા ધાતુ આયનની ચુંબકીય ચાકમાત્રા શૂન્ય હશે ?

(A) Cu^{2+} (B) Sc^{2+} (C) Ti^{4+} (D) V^{4+}

45. નીચેના પૈકી કયા સંયોજનમાં સંક્રાંતિ ધાતુ આયનની ચુંબકીય ચાકમાત્રા 3.87 BM છે ?

(A) $FeSO_4$ (B) $CrCl_3$ (C) $NiCl_2$ (D) $CuSO_4$

46. સંક્રાંતિ ધાતુ આયનો સંકીર્ણ સંયોજનો બનાવે છે. આ વિધાન માટે નીચેનું કયું વિધાન લાગુ પડતું નથી ?

(A) સંક્રાંતિ ધાતુ આયનોનો કેન્દ્રીય વીજભાર અને આયનીય વીજભાર પ્રમાણમાં વધારે છે.

(B) 3d, 4s, 4p કે 4d કક્ષકોની શક્તિનાં મૂલ્યો વચ્ચે ઘણો ઓછો તફાવત હોય છે.

(C) સંક્રાંતિ ધાતુ આયનો એક જ ઑક્સિડેશન-અવસ્થા ધરાવે છે.

(D) સંક્રાંતિ ધાતુ આયનો ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના સંકીર્ણ બનાવવા માટે અનુકૂળ હોય છે.

47. અષ્ટફલકીય સંકીર્ણ સંયોજનોમાં d - કક્ષકોના વિભાજન દરમિયાન તેમની ઊર્જાનો ક્રમ કયો હશે ?

(A) $d_{x^2-y^2} = d_{z^2} < d_{xy} = d_{yz} = d_{zx}$

(B) $d_{x^2-y^2} = d_{z^2} > d_{xy} = d_{yz} = d_{zx}$

(C) $d_{x^2-y^2} = d_{xy} > d_{z^2} = d_{yz} = d_{zx}$

(D) $d_{x^2-y^2} = d_{xy} < d_{z^2} = d_{yz} = d_{zx}$

48. ચુંબકીય ચાકમાત્રાનાં પ્રાયોગિક અને સૈદ્ધાંતિક મૂલ્યોમાં વિચલન શાને કારણે હોય છે ?

(A) સંક્રાંતિ ધાતુ આયનો જુદી જુદી ઑક્સિડેશન-અવસ્થા ધરાવે છે.

(B) ચુંબકીય ચાકમાત્રા ગણવાની રીત જુદી હોય છે.

(C) ભ્રમણ કક્ષક જોડાણ

(D) ધાતુ આયનનું કદ ઘટે છે.

49. સૈદ્ધાંતિક ચુંબકીય ચાકમાત્રાનો સાચો ક્રમ જણાવો.

(A) $[MnCl_4]^{2-} > [CoCl_4]^{2-} > [Fe(CN)_6]^{4-}$

(B) $[MnCl_4]^{2-} > [Fe(CN)_6]^{4-} [CoCl_4]^{2-}$

(C) $[Fe(CN)_6]^{4-} > [MnCl_4]^{2-} > [CoCl_4]^{2-} >$

(D) $[Fe(CN)_6]^{4-} > [CoCl_4]^{2-} > [MnCl_4]^{2-} >$

50. નીચે દર્શાવેલ આયનોની જોડ પૈકી કઈ જોડના બંને આયનો જલીય દ્રાવણમાં રંગીન હશે ?

(પરમાણુ-ક્રમાંક : Sc = 21, Ti = 22, Co = 27, Ni = 28 Cu = 29)

(A) Ni^{2+}, Cu^{+} (B) Ni^{2+}, Ti^{3+} (C) Sc^{3+}, Ti^{3+} (D) Sc^{3+}, Co^{3+}

51. જલીય દ્રાવણમાં નીચેના પૈકી કયો આયન સૌથી વધુ સ્થાયી છે ?

(A) $_{23}V^{3+}$ (B) $_{22}Ti^{3+}$ (C) $_{25}Mn^{3+}$ (D) $_{24}Cr^{3+}$

52. TiF_6^{2-}, CoF_6^{3-}, Cu_2Cl_2 અને $NiCl_4^{2-}$ પૈકી રંગવિહીન જોડ જણાવો.

(A) TiF_6^{2-} અને Cu_2Cl_2 (B) CoF_6^{3-} અને $NiCl_4^{2-}$ (C) TiF_6^{2-} અને CoF_6^{3-} (D) Cu_2Cl_2 અને $NiCl_4^{2-}$

53. નીચેના પૈકી કયું સંયોજન રંગીન છે ?

(A) $TiCl_3$ (B) $FeCl_3$ (C) $CoCl_2$ (D) દર્શાવેલ બધા જ

54. નીચેનામાંથી કયા આયનમાં d-d સંક્રાંતિ શક્ય નથી.

(A) Ti^{4+} (B) Cr^{3+} (C) Mn^{2+} (D) Cu^{2+}

55. K_2MnO_4માંના મધ્યસ્થ ધાતુ આયનની ચુંબકીય ચાકમાત્રા કેટલી ?

(A) 0.0 BM (B) 1.73 BM (C) 2.83 BM (D) 3.87 BM

જવાબો : **35.** (B), **36.** (C), **37.** (A), **38.** (B), **39.** (C), **40.** (D), **41.** (C), **42.** (B), **43.** (D), **44.** (D), **45.** (B), **46.** (C), **47.** (B), **48.** (C), **49.** (B), **50.** (B), **51.** (D), **52.** (A), **53.** (D), **54.** (A), **55.** (B)

● **આંતરાલીય સંયોજનો**

- સંક્રાંતિ ધાતુઓની ઘન સ્થિતિમાં પરમાણુઓ ચોક્કસ સ્ફટિક રચનામાં ગોઠવાયેલા હોય છે. આવી ગોઠવણીમાં પરમાણુઓ વચ્ચે ચોક્કસ પોલાણ હોય છે. તેથી નાના કદના અધાતુ પરમાણુ જેવા કે H, C, N અને B સ્ફટિક રચનાના પોલાણમાં સહેલાઈથી ગોઠવાય છે. આ રીતે બનેલાં સંયોજનો આંતરાલીય સંયોજનો કહેવાય છે.
- આ સંયોજનોમાં ઘટકોનું પ્રમાણ નિશ્ચિત ન હોવાથી તેમને બિનપ્રમાણ અથવા બિનતત્ત્વયોગમિતિય સંયોજનો કહે છે.
- ધાતુ સ્ફટિકના લાક્ષણિક ગુણધર્મોમાં જેવા કે સખતાઈ ઘસારાનો પ્રતિકાર, ક્ષારણનો પ્રતિકાર, ગલનબિંદુ વગેરેમાં નોંધપાત્ર વધારો થાય છે.
- ઓજારો, યંત્રસામગ્રી, વાહનો બનાવવામાં આ સંયોજનો ઉપયોગી છે.

---

56. આંતરાલીય સંયોજનો કેવા સંજોગોમાં બને છે ?

(A) સંક્રાંતિ ધાતુઓની ઘન સ્થિતિમાં પરમાણુઓ ચોક્કસ સ્ફટિક રચનામાં ગોઠવાયેલા હોય છે.

(B) સ્ફટિક રચનાની ગોઠવણીમાં પરમાણુઓ વચ્ચે ચોક્કસ પોલાણ હોય છે.

(C) H, C, N અને B જેવા નાના કદના અધાતુ પરમાણુઓ સ્ફટિક રચનાના પોલાણમાં સહેલાઈથી ગોઠવાય છે.

(D) ઉપર્યુક્ત બધા જ.

57. આંતરાલીય સંયોજનો વાસ્તવમાં બિનપ્રમાણ સંયોજનો છે. કારણ કે,

(A) સ્ફટિક રચનાના પોલાણમાં નાના કદના અધાતુ પરમાણુઓ ગોઠવાયેલા હોય છે.

(B) પોલાણમાં ગોઠવાયેલા નાના કદના અધાતુ અને ધાતુ પરમાણુઓ વચ્ચે રાસાયણિક બંધ બનતો નથી.

(C) આ સંયોજનોમાં ઘટકોનું પ્રમાણ નિશ્ચિત હોતું નથી.

(D) ઉપર્યુક્ત બધા જ.

58. આંતરાલીય સંયોજનો માટે નીચેનું કયું વિધાન યોગ્ય નથી ?

(A) આંતરાલીય સંયોજનો બિનતત્ત્વ યોગમિતિય સંયોજનો છે.

(B) આંતરાલીય સંયોજનોમાં ઘટકોનું પ્રમાણ નિશ્ચિત હોતું નથી.

(C) ધાતુના લાક્ષણિક ગુણધર્મોમાં ફેરફાર જોવા મળતો નથી.

(D) ચોક્કસ આણ્વિય સૂત્રો હોતાં નથી.

જવાબો : 56. (D), **57.** (D), **58.** (C)

● **મિશ્ર ધાતુઓ**

- યંત્રસામગ્રી, ઓજારો, વાહનો તેમજ ઘર-વપરાશનાં વાસણો માટે વપરાતી ધાતુમાં જરૂરી સખતાઈ, વાહકતા, તન્યતા, ક્ષારણનો પ્રતિકાર જેવા લાક્ષણિક ગુણધર્મો આવશ્યક છે. કોઈ પણ શુદ્ધ ધાતુમાં આવા બધા જ ગુણધર્મોનો સુમેળ હોતો નથી તેથી વ્યવહારમાં શુદ્ધ ધાતુને બદલે બે અથવા વધારે ધાતુ તત્ત્વોમાંથી બનાવેલી મિશ્ર ધાતુ વધુ વપરાય છે.
- હ્યુમ અને રોથરીએ સૂચવેલ નિયમ મુજબ સંક્રાંતિ ધાતુ તત્ત્વોમાંથી ઉપયોગી ગુણધર્મવાળી મિશ્ર ધાતુ મેળવી શકાય છે.
- મિશ્ર ધાતુ બનાવતી બે ધાતુ તત્ત્વોના પરમાણ્વિય કદ સમાન હોવા જોઈએ. તેમની પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા વચ્ચેનો તફાવત 15 % કરતાં વધુ ન હોવો જોઈએ.
- મિશ્ર ધાતુ બનાવવા ઉપયોગમાં લેવાતી ધાતુ તત્ત્વોના રાસાયણિક ગુણધર્મો સમાન જ હોવા જોઈએ. એટલે કે તેમની સંયોજકતા કક્ષાની ઈલેક્ટ્રૉનીય રચના સમાન જ હોવી જોઈએ.
- મિશ્ર ધાતુ માટે વપરાતા શુદ્ધ ધાતુ તત્ત્વોની સ્ફટિક રચના સમાન હોવી જોઈએ.

  દા.ત., 22 કૅરેટ સોનાનાં ઘરેણાં તે Au અને Cuની મિશ્ર ધાતુ છે. તેમના પરમાણ્વિય કદ વચ્ચેનો તફાવત 14.5 છે.

- Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu ધાતુઓના પરમાણ્વિય કદ વચ્ચેનો તફાવત 2 % કરતાં પણ ઓછો છે. તેમજ સંયોજકતા કોષની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચનામાં તફાવત પ્રમાણમાં ઘણો ઓછો છે. તેથી આ તત્ત્વો તેમના જુદા જુદા પ્રમાણવાળી સંખ્યા વધુ મિશ્ર ધાતુઓ બનાવે છે, જે વ્યવહારમાં ખૂબ ઉપયોગી છે.

  દા.ત., સ્ટેનલેસ સ્ટીલ, બ્રાસ, બ્રોન્ઝ, નિટિનોલ, ક્યુપ્રોનિકલ, જર્મન સિલ્વર, નિક્રોમ
- મરક્યુરી સાથેનો એમાલ્ગમ (સંરસ) મિશ્ર ધાતુ પણ ખૂબ પ્રચલિત છે.

---

59. ઉપયોગી ગુણધર્મના સુમેળવાળી મિશ્ર ધાતુઓ મેળવવા હ્યુમ અને રોથરીના નીચેના કયા નિયમનું પાલન થવું જોઈએ ?

(A) પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા વચ્ચેનો તફાવત 15 % કરતાં વધુ ન હોવો જોઈએ.

(B) સંયોજકતા કક્ષાની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના સમાન હોવી જોઈએ.

(C) સ્ફટિક રચના સમાન હોવી જોઈએ.

(D) ઉપર્યુક્ત બધા જ.

60. કયા વૈજ્ઞાનિકોએ ઉપયોગી ગુણધર્મના સુમેળવાળી મિશ્ર ધાતુઓ મેળવવા નિયમો આપ્યા છે ?

(A) ફેરાડે અને વર્નર (B) હ્યુમ અને રોથરી

(C) વાગ અને ગુલબર્ગ (D) લ-શટેલિઅર અને આર્હેનિયસ

61. વ્યવહારમાં વપરાતી મિશ્ર ધાતુઓમાં નીચેના કયા ગુણધર્મોનો સુમેળ હોવો જોઈએ.

(A) પરમાણ્વિય કદ સમાન હોવા જોઈએ. (B) રાસાયણિક ગુણધર્મો સમાન હોવા જોઈએ.

(C) સ્ફટિક રચના સમાન હોવી જોઈએ. (D) ઉપર્યુક્ત બધા જ

62. હ્યુમ અને રોથરીના ઉપયોગી ગુણધર્મના સુમેળવાળી મિશ્ર ધાતુઓ માટે નીચેનો કયો નિયમ લાગુ પડતો નથી ?

(A) રાસાયણિક ગુણધર્મો સમાન હોવા જોઈએ.

(B) પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા વચ્ચેનો તફાવત 15 ટકાથી વધુ હોવો જોઈએ.

(C) ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના સમાન હોવી જોઈએ.

(D) સ્ફટિક રચના સમાન હોવી જોઈએ.

63. 22 કૅરેટ સોનાનાં ઘરેણાંમાં Au અને Cuના પરમાણ્વિય કદ વચ્ચેનો તફાવત કેટલો છે ?

(A) 14.5 % (B) 15 % (C) 15.5 % (D) 14 %

64. 22 કૅરેટ સોનાનાં ઘરેણાંમાં Au અને Cuના પરમાણ્વિય કદ કેટલા છે ?

(A) Au = 134 pm Cu = 119 pm (B) Au = 135 pm Cu = 117 pm

(C) Au = 134 pm Cu = 117 pm (D) Au = 117 pm Cu = 134 pm

65. હ્યુમ અને રોથરી વૈજ્ઞાનિકોએ સૂચવેલ નિયમો મુજબ ઉત્તમ મિશ્ર ધાતુ કઈ છે ?

(A) સ્ટેનલેસ સ્ટીલ (B) નિટિનોલ

(C) જર્મન-સિલ્વર (D) 22 કૅરેટ સોનાનાં ઘરેણાં

66. નીચેની કઈ ધાતુઓના પરમાણ્વિય કદ વચ્ચેનો તફાવત 2 % કરતાં પણ ઓછો છે ?

(A) Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu (B) Ti, V, Fe, Cr, Mn, Cu

(C) V, Cr, Ni, Cu, Zn, Fe (D) Cr, Mn, Fe, Cu, Zn, Sc

67. સ્ટેનલેસ સ્ટીલ મિશ્ર ધાતુમાં નીચેના કયા ઘટકો કયા પ્રમાણમાં હોય છે ?

(A) Fe (80 %) Cr (15 %) Ni (5 %) (B) Fe (80 %) Cr (10 %) Ni (10 %)

(C) Fe (70 %) Cr (20 %) Ni (10 %) (D) Fe (70 %) Cr (15 %) Ni (15 %)

68. નીચેની કઈ મિશ્ર ધાતુમાં કૉપર ધાતુ વપરાતી નથી ?

(A) નિક્રોમ (B) બ્રોન્ઝ (C) જર્મન સિલ્વર (D) બ્રાસ

69. બ્રોન્ઝ મિશ્ર ધાતુનો ઉપયોગ નીચેના પૈકી શામાં થાય છે ?

(A) સંગીતના સાધનો બનાવવાં (B) ચલણી સિક્કા બનાવવાં

(C) કલાકૃતિઓ બનાવવાં (D) યંત્રના ભાગો બનાવવાં

70. સ્મૃતિનો અદ્ભુત ગુણધર્મ કઈ મિશ્ર ધાતુ ધરાવે છે ?

(A) ક્યુપ્રોનિકલ (B) નિટિનોલ (C) નિક્રોમ (D) બ્રાસ

71. નીચેની કઈ મિશ્ર ધાતુઓનો વિદ્યુત અવરોધ વધુ છે ?

(A) નિક્રોમ, ક્યુપ્રોનિકલ (B) બ્રાસ, નિટિનોલ

(C) નિક્રોમ, બ્રોન્ઝ (D) ક્યુપ્રોનિકલ, જર્મન સિલ્વર

72. મજબૂત અને ક્ષારણ પ્રતિકારના ગુણધર્મ ધરાવતી ક્યુપ્રોનિકલ મિશ્ર ધાતુમાં કયા ઘટકો અને તેનું પ્રમાણ કેટલું હોય છે.

(A) Cu (75-85 %) Ni (15-25 %) (B) Cu (50-55 %) Ni (45-50 %)

(C) Cu (90 %) Sn (10 %) (D) Cu (70 %) Sn (30 %)

73. એમાલ્ગમ (સંરસ) મિશ્ર ધાતુમાં નીચેના પૈકી કયા ઘટક-પ્રમાણ જોવા મળે છે.

(A) Hg (50 %) Ag (30 %) Sn (15 %) Cu (3 %) Zn (2 %)

(B) Hg (50 %) Ag (30 %) Sn (12 %) Cu (5 %) Zn (3 %)

(C) Hg (50 %) Ag (35 %) Sn (12 %) Cu (3 %) Zn (0.2 %)

(D) Hg (50 %) Ag (35 %) Sn (10 %) Cu (3 %) Zn (0.2 %)

74. એમાલ્ગમ મિશ્ર ધાતુનો ઉપયોગ કયાં થાય છે ?

(A) પૂતળાં બનાવવાં (B) દાંતના પોલાણમાં ભરવા

(C) અવકાશ સંશોધનમાં (D) વાઢકાપનાં સાધનો બનાવવાં

75. દાંતના પોલાણમાં ભરવામાં આવતી એમાલ્ગમ મિશ્ર ધાતુ માટે નીચેનું કયું વિધાન લાગુ પડતું નથી ?

(A) મિશ્ર ધાતુ કઠિન હોય છે.

(B) મિશ્ર ધાતુ ભરવાની હોય તેના થોડા સમય પહેલાં જ બધી ધાતુઓને મિશ્ર કરવામાં આવે છે.

(C) દાંતના પોલાણમાં વિસ્તરણ થતું નથી.

(D) મિશ્ર ધાતુ દાંતના પોલાણમાં ભરી શકે તેટલો સમય મૃદુ રહે છે.

76. જર્મન સિલ્વર મિશ્ર ધાતુના ઘટકો...

(A) Fe, Cr, Ni (B) Ag, Cu, Au (C) Cu, Zn, Ni (D) Cu, Zn, Sn

77. જર્મન સિલ્વરમાં સિલ્વરનું ટકાવાર પ્રમાણ જણાવો.

(A) 0 % (B) 1 %

(C) 5 % (D) દર્શાવેલ પૈકી એક પણ નહિ.

જવાબો : **59.** (D), **60.** (B), **61.** (D), **62.** (B), **63.** (A), **64.** (C), **65.** (D), **66.** (A), **67.** (C), **68.** (A), **69.** (B), **70.** (B), **71.** (A), **72.** (A), **73.** (C), **74.** (B), **75.** (A), **76.** (C), **77.** (A),

● 3d સંક્રાંતિ તત્ત્વોના કેટલાક અગત્યના સંયોજનો

(1) પોટૅશિયમ ડાયક્રોમેટ ($K_2Cr_2O_7$)

(2) પોટૅશિયમ પરમેંગેન્ટ ($KMnO_4$)

- $K_2Cr_2O_7$ નારંગી રંગનો સ્ફટિકમય પદાર્થ છે.
- $KMnO_4$ ઘેરા જાંબુડિયા રંગનો સ્ફટિકમય પદાર્થ છે.
- બંને પાણીમાં દ્રાવ્ય છે.
- $K_2Cr_2O_7$ ઍસિડિક માધ્યમમાં પ્રબળ ઑક્સિડેશનકર્તા તરીકે વર્તે છે.

- $KMnO_4$ ઍસિડિક બેઝિક અને તટસ્થ માધ્યમમાં ઑક્સિડેશનકર્તા તરીકે વર્તે છે.
- બંને પ્રયોગશાળામાં અને કાર્બનિક સંયોજનોના સંશ્લેષણમાં ખૂબ ઉપયોગી છે.
- $KMnO_4$ મુખ્યત્વે ચર્મ ઉદ્યોગોમાં અને એઝો સંયોજનોની બનાવટમાં ઉપયોગી છે.
- $KMnO_4$ રેડોક્ષ અનુમાપનમાં આયર્ન (11) જેવા ધાતુઓનું પ્રમાણ જાણવા અનુમાપક તરીકે ઉપયોગી છે.
- $KMnO_4$ સુતરાઉ કાપડ, સિલ્ક, ચામડું, ટેક્ષટાઇલ ઉદ્યોગોમાં વિરંજક તરીકે વપરાય છે.
- જીવાણુ નાશી તરીકે $KMnO_4$નો ઉપયોગ થાય છે.
- $KMnO_4$નો રેડોક્ષ અનુમાપનમાં આયર્ન (II) જેવા ધાતુ આયનો અને ઓકેઝેલિક ઍસિડ જેવા કાર્બનિક પદાર્થનું પ્રમાણ જાણવા અનુમાપક તરીકે ઉપયોગી છે.
- d–વિભાગના તત્ત્વોની ઉપયોગિતા મિશ્રધાતુઓ બનાવવા, ઉદ્દીપક તરીકે, વીજધ્રુવ તરીકે, અનુમાપક તરીકે ઉપયોગી છે.

---

78. $FeCr_2O_4 + Na_2CO_3 + O_2 \rightarrow x + y + z$

x, y અને z નિપજ કઈ હશે ?

(A) $x = Na_2\,Cr_2\,O_7$ $y = FeO$ $z = CO_2$ (B) $x = Na_2\,Cr\,O_4$ $y = Fe_2O_3$ $z = CO$

(C) $x = Na_2\,Cr\,O_4$ $y = Fe_2O_3$ $z = CO_2$ (D) $x = Na_2\,Cr_2\,O_7$ $y = Fe_3O_4$ $z = CO$

79. $FeCr_2O_4 + Na_2CO_3 + O_2 \rightarrow Na_2CrO_4 + Fe_2O_3 + CO_2$

ઉપર્યુક્ત સમીકરણમાં પ્રક્રિયકો અને નિપજોના ઘટકોનું પ્રમાણ કેટલું હશે ?

(A) 4 : 8 : 7, 8 : 2 : 8 (B) 8 : 2 : 8, 4 : 8 : 7 (C) 4 : 6 : 4, 8 : 2 : 6 (D) 8 : 2 : 6, 8 : 6 : 4

80. $x + H^+ \rightarrow y + Na^+ + H_2O$

$y + KCl \rightarrow K_2Cr_2O_7 + NaCl$

x અને y દર્શાવો.

(A) $x = H_2CrO_4$ $y = Na_2CrO_4$ (B) $x = Na_2Cr_2O_7$ $y = H_2CrO_4$

(C) $x = Na_2Cr_2O_7$ $y = Na_2CrO_4$ (D) $x = Na_2CrO_4$ $y = Na_2Cr_2O_7$

81. પોટૅશિયમ ડાયક્રોમેટનાં જલીય દ્રાવણમાં બેઇઝ ઉમેરતાં કયા રંગમાં રૂપાંતર પામે છે ?

(A) નારંગી (B) પીળો (C) ગુલાબી (D) રંગવિહીન

82. પોટૅશિયમ ડાયક્રોમેટના જલીય દ્રાવણમાં કયો પદાર્થ ઉમેરવાથી નારંગી રંગ જોવા મળે છે ?

(A) H_2SO_4 (B) KOH (C) Na_2CO_3 (D) NaOH

83. પોટૅશિયમ ડાયક્રોમેટનો ઉપયોગ નીચેના પૈકી શામાં થતો નથી ?

(A) ચર્મ ઉદ્યોગોમાં (B) CODના માપનમાં પ્રક્રિયક તરીકે

(C) ઓક્ઝેલિક ઍસિડનું પ્રમાણ જાણવા (D) કાચનાં સાધનોની સફાઈ માટે

84. મેંગેનીઝ ડાયૉક્સાઇડનું પીગલન કોની સાથે હવાની હાજરીમાં કરવાથી ઘેરા લીલા રંગનો પોટૅશિયમ મેંગેનેટ બને છે ?

(A) સોડિયમ કાર્બોનેટ (B) પોટૅશિયમ નાઇટ્રાઇટ

(C) પોટૅશિયમ હાઇડ્રોક્સાઇડ (D) B અને C

85. મેંગેનીઝ ડાયૉક્સાઇડનું પિગલન KOH સાથે હવાની હાજરીમાં કરવાથી કયા રંગનો પદાર્થ બને છે ?

(A) લીલા રંગનો પોટૅશિયમ મેગેનેટ (B) જાંબલી રંગનો પોટૅશિયમ મેંગેનીઝ

(C) પીળા રંગનો પોટૅશિયમ ક્રોમેટ (D) નારંગી રંગનો પોટૅશિયમ ડાયક્રોમેટ

86. મૅંગેનીઝ ડાયૉક્સાઇડનું પિગલન કયા ઑક્સિડેશનકર્તાની હાજરીમાં કરવામાં આવે છે ?

(A) Na_2CO_3 (B) KNO_3 (C) KOH (D) NaOH

87. $MnO_2 + x + O_2 \rightarrow y + H_2O$

$y + z \rightarrow KMnO_4 + K_2SO_4 + MnO_2 + H_2O$

x, y અને z દર્શાવો.

(A) $x = H_2SO_4$ $y = K_2MnO_2$ $z = KOH$

(B) $x = H_2SO_4$ $y = K_2MnO_4$ $z = KOH$

(C) $x = KOH$ $y = K_2MnO_2$ $z = H_2SO_4$

(D) $x = KOH$ $y = K_2MnO_4$ $z = H_2SO_4$

88. $K_2MnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow KMnO_4 + K_2SO_4 + MnO_2 + H_2O$

પ્રક્રિયકો અને નિપજોની મોલ સંખ્યાનો ગુણોત્તર દર્શાવો ?

(A) 3 : 2, 2 : 2 : 1 : 2

(B) 2 : 3, 2 : 2 : 1 : 1

(C) 3 : 2, 3 : 2 : 1 : 1

(D) 2 : 3, 3 : 1 : 2 : 1

89. પોટૅશિયમ પરમેંગેનેટનો નીચેના પૈકી શામાં ઉપયોગ થતો નથી ?

(A) જીવાણુનાશી તરીકે

(B) વિરંજક તરીકે

(C) એઝો સંયોજનોની બનાવટમાં

(D) રેડોક્ષ અનુમાપનમાં

90. ઓક્ઝેલિક ઍસિડનું પ્રમાણ જાણવા કયા પદાર્થનો ઉપયોગ થાય છે ?

(A) પોટૅશિયમ ક્રોમેટ

(B) પોટૅશિયમ પરમેંગેનેટ

(C) પોટૅશિયમ ડાયક્રોમેટ

(D) પોટૅશિયમ મેંગેનેટ

91. મરક્યુરીનો ઉપયોગ શામાં થાય છે ?

(A) થરર્મોમિટરમાં

(B) દાંતના પોલાણ પૂરવા.

(C) વીજધ્રુવ બનાવવા

(D) ઘર-વપરાશની સામગ્રીમાં

92. MnO_2નો ઉપયોગ શામાં થાય છે ?

(A) ઑક્સિડેશનકર્તા તરીકે

(B) સૂકા કોષમાં

(C) વિરંજક તરીકે

(D) જીવાણુનાશી તરીકે

93. પાણીની પાઇપ તથા મકાન ઉપરનાં પતરાંને ક્ષારણથી બચાવવા માટે નીચેની કઈ પદ્ધતિ અપનાવવામાં આવે છે ?

(A) રંગ કરવામાં આવે છે.

(B) વધુ રિડક્શન પોટૅન્શિયલ ધરાવતી ધાતુ સાથે જોડવામાં આવે છે.

(C) ઝિંક ધાતુની મદદથી ગેલ્વેનાઇઝ સ્વરૂપમાં ફેરવવામાં આવે છે.

(D) વૉટર પ્રૂફ આવરણ લગાડવામાં આવે છે.

94. $K_2Cr_2O_7$માં Crનો ઑક્સિડેશન-આંક જણાવો.

(A) +2 (B) +4 (C) +6 (D) +7

95. પોટૅશિયમ ડાયક્રોમેટનોઉપયોગ જણાવો.

(A) ફેરસ આયનનું ઍસિડિક માધ્યમમાં ફેરિક આયનમાં રૂપાંતર કરવા ઑક્સિડેશનકર્તા તરીકે

(B) જંતુનાશક તરીકે

(C) રિડક્શનકર્તા તરીકે

(D) ઇલેક્ટ્રૉપ્લેટિંગમાં

જવાબો : **78.** (C), **79.** (A), **80.** (D), **81.** (B), **82.** (A), **83.** (C), **84.** (C), **85.** (A), **86.** (B), **87.** (D), **88.** (A), **89.** (C), **90.** (B), **91.** (A), **92.** (B), **93.** (C), **94.** (C), **95.** (A)

● **આંતર સંક્રાંતિ તત્ત્વો : f-વિભાગનાં તત્ત્વો**

- f-વિભાગનાં તત્ત્વો બે શ્રેણીમાં વહેંચાયેલાં છે :

  (1) લેન્થેનાઇડ શ્રેણી (2) એક્ટિનાઇડ શ્રેણી
- લેન્થેનમ પછીના Ce (z = 58) થી Lu (z = 71) સુધીનાં ચૌદ તત્ત્વોની શ્રેણીને લેન્થેનાઇડ શ્રેણી કહે છે.

  આ તત્ત્વોને લેન્થેનોઇડ્સ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. તેની સામાન્ય સંજ્ઞા Ln છે. લેન્થેનમ લેન્થેનોઇડ્સ સાથે વધુ સામ્યતા ધરાવે છે.
- ઍક્ટિનિયમ પછીના Th (z = 90) થી Lr (z = 103) સુધીનાં ચૌદ તત્ત્વોની શ્રેણીને એક્ટિનાઇડ શ્રેણી કહે છે.

  આ તત્ત્વો ઍક્ટિનોઇડ્સ તરીકે ઓળખાય છે.

  ઍક્ટિનિયમ **ઍક્ટિનોઇડ્સ** સાથે વધુ સામ્યતા ધરાવે છે.
- f- વિભાગનાં તત્ત્વોની બાહ્યતમ કક્ષાની સામાન્ય ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના $(n-2)^{0-14}$ $(n-1)d^{0-1}$ ns^2 છે.

● **લેન્થેનાઇડ શ્રેણી**

- આ શ્રેણીનાં તત્ત્વોની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચનામાં $6s^2$ બધાં તત્ત્વોમાં સામાન્ય છે. પરંતુ 4f કક્ષાના ઇલેક્ટ્રૉન બદલાતા રહે છે.
- બધા જ લેન્થેનોઇડ્સ અને લેન્થેનમ તત્ત્વ સ્થાયી ઑક્સિડેશન અવસ્થા +3 ધરાવે છે.
- Ce, Gd અને Luની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચનામાં ઇલેક્ટ્રૉન 5d- કક્ષકમાં ભરાયેલા છે.
- Gd માં 4f કક્ષક અર્ધપૂર્ણ અને Luમાં 4f કક્ષક પૂર્ણ ભરાયેલી હોવાથી સ્થાયિતા ધરાવે છે.
- Ce માં 5d કક્ષકમાં ઇલેક્ટ્રૉન ભરાય છે તે હાલ અપવાદ છે.
- લેન્થેનોઇડ્સની સામાન્ય ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના $[Xe]4f^{1-14}$ $5d^{0-1}$ $6s^2$ છે.
- પ્રોમિથિયમ (Pm) રેડિયો સક્રિય તત્ત્વ છે.
- Ce થી Lu તરફ જતાં પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા અને આયનીય ત્રિજ્યા ઘટે છે. આથી તેને લેન્થેનાઇડ સંકોચન કહે છે.
- લેન્થેનાઇડ્સ $Ln(OH)_3$ પ્રકારના હાઇડ્રોક્સાઇડ બનાવે છે.
- આ હાઇડ્રોક્સાઇડ $Ca(OH)_2$થી ઓછા પરંતુ $Al(OH)_3$ કરતાં વધુ બેઝિક છે.
- Ce^{3+} થી Lu^{3+} તરફ જતા આયનોનું કદ ઘટે છે, તેથી તેમની બેઝિકતા ઘટતી જાય છે. એટલે કે $Ce(OH)_3$ સૌથી વધુ બેઝિક અને $Lu(OH)_3$ સૌથી ઓછું બેઝિક છે.
- આ તત્ત્વો રાસાયણિક અને ભૌતિક ગુણધર્મોમાં સામ્યતા ધરાવે છે. તેથી તેમનું અલગીકરણ બેઝિકતામાં રહેલા તફાવતના આધારે કરવામાં આવે છે.
- આ તત્ત્વોના કેટલાક આયનો અનુચુંબકીય ગુણ ધરાવે છે. તેમજ રંગીન હોય છે.

---

96. નીચેનાં કયાં તત્ત્વોની શ્રેણીને લેન્થેનોઇડ્સ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે ?

(A) La થી Lu (B) Ce થી Lu (C) La થી Yb (D) Ce થી Yb

97. નીચેનાં કયાં તત્ત્વોની શ્રેણીને ઍક્ટિનોઇડ્સ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

(A) Th થી Lr (B) Th થી No (C) Ac થી Lr (D) Ac થી No

98. f-વિભાગનાં તત્ત્વોની બાહ્યતમ કક્ષાની સામાન્ય ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના કઈ છે ?

(A) $(n-2)f^{1-14}$ $(n-1)d^{0-1}$ ns^2 (B) $(n-2)f^{0-14}$ $(n-1)d^{1-2}$ ns^2

(C) $(n-2)f^{1-14}$ $(n-1)d^{0-1}$ ns^{1-2} (D) $(n-2)f^{0-14}$ $(n-1)d^{0-1}$ ns^2

99. લેન્થેનાઇડ શ્રેણીનાં તત્ત્વોની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચનામાં કઈ કક્ષક બધાં તત્ત્વોમાં સામાન્ય છે ?

(A) $5d^1$ (B) $6s^1$ (C) $6s^2$ (D) $5d^0$

100. લેન્થેનમ અને લેન્થેનોઇડ્સ તત્ત્વોની સ્થાયી ઑક્સિડેશન અવસ્થા કઈ છે ?

(A) +2 (B) +3 (C) +3, +4 (D) +2, +3

101. નીચેના પૈકી કયા લેન્થેનોઇડ્સની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચનામાં ઇલેક્ટ્રૉન 5d કક્ષકમાં ભરાયેલા હોય છે ?

(A) La, Ce, Pm (B) La, Ce, Gd (C) Ce, Gd, Lu (D) La, Gd, Lu

102. લેન્થેનોઇડ્સની સામાન્ય ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના કઈ છે ?

(A) $[Xe]\ 4f^{0-14}\ 5d^{0-1}\ 6s^2$ (B) $[Xe]\ 4f^{1-14}\ 5d^1\ 6s^2$

(C) $[Xe]\ 4f^{0-14}\ 5d^{0-1}\ 6s^{1-2}$ (D) $[Xe]\ 4f^{1-14}\ 5d^{0-1}\ 6s^2$

103. Ce (z = 58) ની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના કઈ છે ?

(A) $[Xe]\ 4f^1\ 5d^1\ 6s^2$ (B) $[Xe]\ 4f^2\ 6s^2$ (C) $[Xe]\ 5d^2\ 6s^2$ (D) $[Xe]\ 4f^2\ 5d^1\ 6s^1$

104. લેન્થેનોઇડ્સ પૈકી કયું તત્ત્વ રેડિયો સક્રિય છે ?

(A) નિયો-ડાયમિયમ (B) પ્રોમિથિયમ (C) લ્યુટેશિયમ (D) ગેડોલિનિયમ

105. લેન્થેનાઇડ સંકોચન માટે નીચેનું કયું વિધાન સુસંગત નથી ?

(A) Ce થી Lu તરફ જતાં કેન્દ્રિય ધન વીજભાર વધે છે.

(B) પરમાણ્વિય-ક્રમાંક વધવાની સાથે નવો ઇલેક્ટ્રૉન n = 6 કક્ષકમાં દાખલ થાય છે.

(C) Ce થી Lu તરફ જતાં પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા ઘટે છે.

(D) કેન્દ્રમાં વધતા ઘન વીજભાર પ્રત્યે 4f-કક્ષકમાં રહેલા ઇલેક્ટ્રૉન વધુ આકર્ષણ ધરાવે છે.

106. $Ln(OH)_3$ પ્રકારના હાઇડ્રોક્સાઇડની બેઝિકતા કેટલી છે ?

(A) $Ca(OH)_3$ થી વધુ પરંતુ $Al(OH)_3$ કરતાં ઓછી (B) $Ca(OH)_2$ થી ઓછી પરંતુ $Al(OH)_3$ કરતાં વધુ

(C) $Ca(OH)_2$ ના જેટલી (D) $Al(OH)_3$ ના જેટલી

107. લેન્થેનોઇડ્સ તત્ત્વોનું અલગીકરણ કયા ગુણધર્મને આધારે કરવામાં આવે છે ?

(A) રાસાયણિક ગુણધર્મો (B) ભૌતિક ગુણધર્મો

(C) આયનીય કદને આધારે (D) બેઝિકતામાં રહેલા તફાવતને આધારે

108. $Ln \xrightarrow{x,y} LnC_2$ x અને y દર્શાવો.

(A) x = C y = 2773 K (B) x = C y = 2770 K

(C) x = CO y = 2775 K (D) x = CO y = 2770 K

109. ક્યુ લેન્થેનાઇડ તત્ત્વ +2 અને +3 ઑક્સિડેશન અવસ્થા દર્શાવે છે.

(A) La (B) Gd (C) Ce (D) Eu

110. લેન્થેનાઇડ શ્રેણીનું Ce (z = 58) મહત્ત્વનું સભ્ય છે. Ce માટે નીચેના પૈકી કયું વિધાન ખોટું છે.

(A) Ceની સામાન્ય ઑક્સિડેશન સ્થિતિ +3 અને +4 છે.

(B) Ceની +3 ઑક્સિડેશન અવસ્થા +4 કરતાં વધુ સ્થાયી છે.

(C) Ceની +4 ઑક્સિડેશન અવસ્થા તેના દ્રાવણમાં જોવા મળતી નથી.

(D) Ce (IV) ઑક્સિડેશનકર્તા તરીકે વર્તે છે.

111. નીચેના પેકી કયા વિધાન માટે લેન્થેનાઇડ સંકોચન જવાબદાર છે ?

(A) Zn અને Zrની સમાન ઑક્સિડેશન સ્થિતિ

(B) Zn અને Hfની લગભગ સમાન સહસંયોજક તથા આયોનિક ત્રિજ્યા

(C) Zn અને Nbની સમાન ઑક્સિડેશન સ્થિતિ

(D) Zn અને Ybની લગભગ સમાન સહસંયોજક તથા આયોનિક ત્રિજ્યા

112. લેન્થેનાઇડ શ્રેણીનાં તત્ત્વોની સામાન્ય સ્થાયી ઑક્સિડેશન સ્થિતિ (Ln(111)) છે. લેન્થેનાઇડ શ્રેણીનાં તત્ત્વો માટે નીચેના પૈકી કયું વિધાન ખોટું છે ?

(A) Ln(III) હાઇડ્રોક્સાઇડ સામાન્યતઃ બેઝિક વર્તણૂક ધરાવે છે.

(B) Ln(III) આયનના મોટા કદને કારણે તેનાં સંયોજનોમાં તે આયોનિક બંધથી જોડાયેલ હોય છે.

(C) Ln(III) સંયોજનો સામાન્ય રીતે રંગવિહીન હોય છે.

(D) પરમાણું ક્રમાંક વધવાની સાથે Ln(III)ના આયન કદ ઘટતા જાય છે.

113. નીચેના પૈકી કયું વિધાન ખોટું છે ?

(A) $La(OH)_3$ એ $Lu(OH)_3$ કરતાં ઓછું બેઝિક છે.

(B) લેન્થેનાઇડ શ્રેણીમાં તત્ત્વોમાં Ce^{3+} થી Lu^{3+} તરફ જતાં આયન ત્રિજ્યા ઘટે છે.

(C) લેન્થેનમ એ વાસ્તવમાં સંક્રાંતિ તત્ત્વ છે.

(D) લેન્થેનાઇડ સંકોચનને કારણે Zn અને Hf ની પરમાણુ ત્રિજ્યા સમાન છે.

114. Gd^{3+} આયનની સ્થિરતા માટેનું કારણ જણાવો.

(A) 4f કક્ષક પૂર્ણ ભરાયેલ છે.

(B) 4f કક્ષક અર્ધ ભરાયેલ છે.

(C) નિષ્ક્રિય વાયુ જેવી ઇલેક્ટ્રૉન રચના ધરાવે છે.

(D) 4f કક્ષક સંપૂર્ણ ખાલી છે.

115. લેન્થેનાઇડ તત્ત્વોમાં ઑક્સિડેશન અવસ્થાની સ્થિરતા કઈ બાબત પર આધાર રાખે છે.

(A) જલયોજન શક્તિ અને આયનીકરણ એન્થાલ્પીનો સમન્વય

(B) ઇલેક્ટ્રૉનિક બંધારણ

(C) એન્થાલ્પી

(D) આંતરિક એન્થાલ્પી

જવાબો : **96.** (B), **97.** (A), **98.** (D), **99.** (C), **100.** (B), **101.** (C), **102.** (D), **103.** (A), **104.** (B), **105.** (B), **106.** (B), **107.** (D), **108.** (A), **109.** (D), **110.** (A), **111.** (B), **112.** (B), **113.** (A), **114.** (B), **115.** (A)

● ઍક્ટિનાઇડ શ્રેણી

- ઍક્ટિનાઇડ શ્રેણીનાં તત્તવોની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચનામાં $7s^2$ બધાં તત્ત્વોમાં સામાન્ય છે. પરંતુ 5f-કક્ષકમાં ઇલેક્ટ્રૉન બદલાતા રહે છે.
- ઍક્ટિનોઇડ્સની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચનામાં અનિયમિતતા વધુ જોવા મળે છે.
- ઍક્ટિનોઇડ્સ એક કરતાં વધુ ઑક્સિડેશન અવસ્થા ધરાવે છે.
- Cmમાં 5f કક્ષક અર્ધપૂર્ણ ભરાયેલ છે. Lrમાં 5f કક્ષક પૂર્ણ ભરાયેલ છે તેથી તેઓ સ્થાયિતા ધરાવે છે.
- ઍક્ટિનોઇડ્સની સામાન્ય ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના $[Rn]\ 5f^{0-14}\ 6d^{0-2}\ 7s^2$ છે.
- બધા જ ઍક્ટિનોઇડ્સ રેડિયો સક્રિય છે.
- ઍક્ટિનોઇડ્ઝ દેખાવે ચાંદી જેવા છે.
- લેન્થેનોઇડ્સ કરતાં ઍક્ટિનોઇડ્સની ધાત્વિક ત્રિજ્યામાં વધુ અનિયમિતતા જોવા મળે છે.
- ઍક્ટિનોઇડ્સના બંધારણમાં વિવિધતા જોવા મળે છે.
- ઍક્ટિનોઇડ્સની આયનીકરણ એન્થાલ્પીનું મૂલ્ય લેન્થેનોઇડ્સની આયનીકરણ એન્થાલ્પીના મૂલ્ય કરતાં ઓછું હોય છે.
- ઍક્ટિનોઇડ્સની સ્થાપી ઑક્સિડેશન અવસ્થા +2 થી +6 સુધી જોવા મળે છે.
- પાયરોફોરિક મિશ ધાતુ (50 % Ce + 40 % La + 7 % Fe + 3 % અન્ય ધાતુઓ રિડક્શનકર્તા તરીકે તેમજ સિગારેટ અને ગૅસ-લાઇટરની પથરીઓમાં વપરાય છે.
- CeO_2 વર્ણકોમાં ઉપયોગી છે.

- કદમાપક પૃથક્કરણમાં સેરિક સંયોજનો ઑક્સિડેશકર્તા તરીકે ઉપયોગી છે.
- કૅમેરામાં વપરાતાં ઊંચા વક્રીભવનાંકવાળા ઓપ્ટિકલ કાચની બનાવટમાં લેન્થેનોઇડ્સના ઑક્સાઇડ ઉપયોગી છે.
- ચુંબકીય અસરથી ખૂબ નીચું તાપમાન ઉત્પન્ન કરવા માટે ગેડોલિનિયમ સલ્ફેટ વપરાય છે.
- યુરેનિયમ, પ્લુટોનિયમ અને થોરિયમ જેવી ધાતુઓ પરમાણુ ઊર્જાના ઉત્પાદનમાં ઉપયોગી છે.

---

116. નીચેના પૈકી કયાં તત્ત્વોની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચનામાં અનિયમિતતા જોવા મળે છે ?

(A) Th થી Np (B) Ac થી Cf (C) Th થી Cf (D) Ac થી Np

117. ઍક્ટિનોઇડ્સની સામાન્ય ઇલેક્ટ્રોનીય રચના કઈ છે ?

(A) $[Rn]\ 5f^{0-14}\ 6d^{1-2}\ 7s^2$ (B) $[Rn]\ 5f^{1-14}\ 6d^{1-2}\ 7s^{1-2}$

(C) $[Rn]\ 5f^{1-14}\ 6d^{0-2}\ 7s^2$ (D) $[Rn]\ 5f^{0-14}\ 6d^{0-2}\ 7s^2$

118. ઍક્ટિનોઇડ્સ માટે નીચેનું કયું વિધાન ખોટું છે ?

(A) ધાત્વિક ત્રિજ્યામાં વધુ અનિયમિતા જોવા મળે છે.

(B) લેન્થેનોઇડ્સ કરતાં આયનીકરણ એન્થાલ્પીનું મૂલ્ય ઓછું છે.

(C) બંધારણમાં વિવિધતા જોવા મળે છે.

(D) સ્થાયી ઑક્સિડેશન અવસ્થા (+3) (+4) છે.

119. પાયરોફોરિક મિશમાં ધાતુનું પ્રમાણ કેટલું છે ?

(A) 50 % Ce, 40 % La, 7 % Fe, 3 % અન્ય ધાતુ

(B) 50 % Ce, 40 % La, 5 % Fe, 5 % અન્ય ધાતુ

(C) 50 % Ce, 40 % Fe, 7 % La, 3 % અન્ય ધાતુ

(D) 50 % Ce, 40 % Fe, 7 % Lu, 3 % અન્ય ધાતુ

120. પાયરોફોરિક મિશનો ઉપયોગ નીચેના પૈકી શામાં થાય છે ?

(A) ઑક્સિડેશનકર્તા તરીકે (B) વર્ણકોમાં

(C) ગૅસ-લાઇટરની પથરીઓમાં (D) ઓપ્ટિકલ કાચની બનાવટમાં

121. કદમાપક પૃથક્કરણમાં ઑક્સિડેશનકર્તા તરીકે કોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે ?

(A) લેન્થેનોઇડ્સના ઑક્સાઇડ (B) સેરિક સંયોજકો

(C) CeO_2 (D) ગેડોલિનિયમ સલ્ફેટ

122. વર્ણકોમાં કોનો ઉપયોગ થાય છે ?

(A) CeO_2 (B) સેરિક સંયોજનો

(C) ગેડોલિનિયમ સલ્ફેટ (D) લેન્થેનોઇડ્સના ઑક્સાઇડ

123. કૅમેરામાં વપરાતાં ઊંચા વક્રીભવનાંકવાળા ઑપ્ટિકલ કાચની બનાવટમાં કોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે ?

(A) પાયરોફોરિક મિશ (B) ગેડોલિનિયમ સલ્ફેટ

(C) સેરિક સંયોજનો (D) લેન્થેનોઇડ્સના ઑક્સાઇડ

124. ગેડોલિનિયમ સલ્ફેટનો ઉપયોગ નીચેના પૈકી શામાં થાય છે ?

(A) રિડક્શનકર્તા તરીકે (B) ઑક્સિડેશનકર્તા તરીકે

(C) ચુંબકીય અસરથી ખૂબ નીચું તાપમાન ઉત્પન્ન કરવા (D) પરમાણુ ઊર્જાના ઉત્પાદનમાં

125. પરમાણુ ઊર્જાના ઉત્પાદનમાં નીચેના પૈકી કોનો ઉપયોગ થાય છે ?

(A) યુરેનિયમ (B) પ્લુટોનિયમ (C) થોરિયમ (D) બધા જ

126. લેન્થેનોઇડ્સ કરતાં ઍક્ટિનાઇડ્સ મોટી સંખ્યામાં ઑક્સિડેશન સ્થિતિ દર્શાવવાનું મુખ્ય કારણ....?

(A) 5f કક્ષક કરતાં 4f કક્ષક વધુ ફેલાયેલી છે.

(B) 4f અને 5d કક્ષક વચ્ચેના તફાવત કરતાં 5f અને 6d કક્ષક વચ્ચે શક્તિ-તફાવત ઓછો છે.

(C) 4f અને 5d કક્ષક વચ્ચેના તફાવત કરતાં 5f અને 6d કક્ષક વચ્ચે શક્તિ-તફાવત વધુ છે.

(D) લેન્થેનાઇડ્સ કરતાં ઍક્ટિનાઇડ્સ વધુ સક્રિય સ્વભાવ ધરાવે છે.

127. લેન્થેનાઇડ્સ અને ઍક્ટિનાઇડ્સ નીચેના પૈકી કઈ બાબતમાં સમાનતા ધરાવે છે ?

(A) ઇલેક્ટ્રૉન રચના (B) ઑક્સિડેશન સ્થિતિ (C) આયનીકરણ એન્થાલ્પી (D) સંકીર્ણની બનાવટમાં

128. લેન્થેનાઇડના કયા સંયોજનનો ઉપયોગ વર્ણકોમાં થાય છે ?

(A) $Tb(OH)_3$ (B) $Cu(OH)_3$ (C) $Ce(OH)_3$ (D) CeO_2

જવાબો : **116.** (A), **117.** (D), **118.** (D), **119.** (A), **120.** (C), **121.** (B), **122.** (A), **123.** (D), **124.** (C), **125.** (D), **126.** (B), **127.** (B), **128.** (D)

● **કૉલમ પ્રકારનાં પ્રશ્નો :**

129. કૉલમ-A ને કૉલમ-B સાથે યોગ્ય રીતે જોડી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

કૉલમ-A	કૉલમ-B
(1) V^{4+}	(P) લીલો
(2) Ni^{2+}	(Q) ગુલાબી
(3) Ti^{3+}	(R) પીળો
(4) Co^{2+}	(S) ભૂરો
	(T) જાંબુડિયો

(A) (1)–(S), (2)–(T), (3)–(P), (4)–(R)

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

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

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

130. કૉલમ-Aને કૉલમ-B સાથે યોગ્ય રીતે જોડી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

કૉલમ-A	કૉલમ-B
(1) Ti^{4+}	(P) પીળો
(2) Cr^{3+}	(Q) ગુલાબી
(3) Fe^{3+}	(R) રંગવિહિન
(4) Mn^{3+}	(S) લીલો
	(T) જાંબલી

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

(B) (1)–(R), (2)–(T), (3)–(P), (4)–(T)

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

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

131. કૉલમ-A ને કૉલમ-B સાથે જોડી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

કૉલમ-A	કૉલમ-B
(1) $FeCl_3$	(P) 4.90 BM
(2) $NiCl_2$	(Q) 1.73 BM
(3) $CoCl_3$	(R) 2.83 BM
(4) $CuCl_2$	(S) 5.92 BM
	(T) 3.87 BM

(A) (1)–(R), (2)–(P), (3)–(T), (4)–(P)

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

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

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

132. કૉલમ-A ને કૉલ્મ-B સાથે જોડી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

કૉલમ-A	કૉલમ-B
(1) બ્રાસ	(P) કલાકૃતિઓ બનાવવા
(2) નિક્રોમ	(Q) ચલણી સિક્કા બનાવવા
(3) ક્યુપ્રોનિકલ	(R) પૂતળાં બનાવવા
(4) જર્મન સિલ્વર	(S) સંગીતના સાધનો બનાવવા
	(T) વિદ્યુત અવરોધક તાર બનાવવા

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

133. કૉલમ-Aને કૉલમ-B સાથે જોડી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

કૉલમ-A	કૉલમ-B
(1) બ્રોન્ઝ	(P) Cu (70%) Zn (30%)
(2) ક્યુપ્રોનિકલ	(Q) Ni (60%) Cr (40%)
(3) બ્રાસ	(R) Cu (50-55%) Ni (45-50%)
(4) નિક્રોમ	(S) Cu (75-85%) Ni (15-25%)
	(T) Cu (90%) Sn (10%)

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

134. કૉલમ-A ને કૉલમ-B સાથે જોડી યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો :

કૉલમ-A	કૉલમ-B
(1) બ્રાસ	(P) ચાંદી જેવો ચળકાટ
(2) નિટિનોલ	(Q) વધુ મજબૂત
(3) જર્મન સિલ્વર	(R) ટીપનીય
(4) બ્રોન્ઝ	(S) વજનમાં હલકી અને મજબૂત
	(T) સ્મૃતિનો અદ્ભુત ગુણ

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

135. નીચે આપેલા ખરાં અને ખોટાં વિધાનો માટે યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો (ખરાં વિધાન માટે T ખોટાં વિધાન માટે F)

(i) સંક્રાંતિ ધાતુ આયનની સ્થાયિતા જલીય માધ્યમમાં ઓછી હોય છે.

(ii) $CoCl_3$ની ચુંબકીય ચાકમાત્રા 4.90 B.M. છે.

(iii) $Ce(OH)_3$ સૌથી ઓછું બેઝિક અને $Lu(OH)_3$ સૌથી વધુ બેઝિક છે.

(iv) પ્રોમિથિયમ રેડિયો સક્રિય તત્ત્વ છે.

(v) જર્મન-સિલ્વર વિદ્યુત અવરોધક તાર બનાવવામાં વપરાય છે.

(A) TFTTF (B) FTTFT (C) FTFTT (D) TFFTT

જવાબો : **129.** (C), **130.** (B), **131.** (D), **131.** (D), **132.** (A), **133.** (B), **134.** (D), **135.** (C).

●