પ્રકરણ : ૮

d અને *f* વિભાગના તત્ત્વો

વ્યાખ્યાઓ :

સંક્રાંતિ તત્ત્વ	:	જે તત્ત્વોની ભૂમિ આવસ્થામાં કે કોઈપણ ઓકિસડેશનસ્થિતિમાં *d*-કક્ષક ઇલેક્ટ્રોનથી અપૂર્ણ ભરાયેલી હોય તો તેને સંક્રાંતિ તત્ત્વ કહે છે.
પ્રથમ સંક્રાંતિ શ્રેણીના તત્ત્વો	:	જે તત્ત્વોની ભૂમિ અવસ્થા કે કોઈપણ ઓકિસડેશન અવસ્થા દરમ્યાન 3*d*-કક્ષક અપૂર્ણ હોય તેવા તત્ત્વોની શ્રેણીને પ્રથમ સંક્રાંતિ શ્રેણીના તત્ત્વો કહે છે.
દ્વિતીય સંક્રાંતિ શ્રેણીના તત્ત્વો	:	જે તત્ત્વોની ભૂમિ અવસ્થા કે કોઈપણ ઓકિસડેશન અવસ્થા દરમ્યાન 4*d*-કક્ષક અપૂર્ણ હોય તેવા તત્ત્વોની શ્રેણીને દ્વિતીય સંક્રાંતિ શ્રેણીના તત્ત્વો કહે છે.
તૃતીય સંક્રાંતિ શ્રેણીના તત્ત્વો	:	જે તત્ત્વોની ભૂમિ અવસ્થા કે કોઈપણ ઓકિસડેશન અવસ્થા દરમ્યાન 5*d*-કક્ષક અપૂર્ણ હોય તેવા તત્ત્વોની શ્રેણીને તૃતીય સંક્રાંતિ શ્રેણીના તત્ત્વો કહે છે.
d - *d* સંક્રાંતિ	:	સંક્રાંતિ તત્ત્વોમાં પ્રકાશના શોષણ દરમ્યાન આયનો કે પરમાણુઓની *d*-કક્ષકમાં રહેલા ઇલેક્ટ્રોન ઉર્જા મેળવી નીચી ઉર્જાવાળી *d*-કક્ષકમાંથી ઉંચી ઉર્જાવાળી *d*-કક્ષકમાં સંક્રમણ કરે તેને *d*-*d* સંક્રાંતિ કહે છે.
આંતરાલીય સંયોજનો	:	સંક્રાંતિ ધાતુઓની ઘન સ્થિતિમાં પરમાણુઓ ચોકકસ સ્ફટિક રચનામાં ગોઠવાયેલાં હોય છે, જેમાં તેમની વચ્ચે પોલાણ હોય છે તેમાં નાના કદના પરમાણુઓ (H, C, N, B) ગોઠવાઈ જતાં બનેલા સંયોજનોને આંતરાલીય સંયોજનો કહે છે.
બિનપ્રમાણ સંયોજનો	:	આંતરાલીય સંયોજનોમાં સંક્રાંતિ ધાતુ અને તેની સ્ફટિક રચનામાં રહેલા પોલાણમાં ગોઠવાયેલાં અધાતુ પરમાણુઓ વચ્ચે કોઈ ચોકકસ પ્રમાણ ન હોવાને કારણે રચાયેલા આવા સંયોજનોને બિનપ્રમાણ સંયોજનો કહેવામાં આવે છે.
મિશ્રધાતુઓ	:	સંક્રાંતિ ધાતુના મૂળ ગુણધર્મોમાં ફેરફાર કરીને જરૂરીયાત મુજબના ચોકકસ ગુણધર્મો વિકસાવવા માટે તેમાં અન્ય કોઈ ધાતુ ઉમેરી નવા ગુણધર્મો ધરાવતી ધાતુને મિશ્રધાતુ કહે છે.

યાદ રાખો :

સંક્રાંતિ તત્ત્વો	:	સામાન્ય ઇલેક્ટ્રોન રચના	:	$(n - 1)d^{1-10} ns^{1-2}$
	:	પ્રથમ સંક્રાંતિ શ્રેણી	:	Zn સંક્રાંતિ તત્ત્વ નથી ગણાતું.

એકથી વધુ ઓક્સિડેશનસ્થિતિ ધરાવતાં તત્ત્વો : Cr, Mn, Fe, Co

: દ્વિતીય સંક્રાંતિ શ્રેણી : Cd સંક્રાંતિ તત્ત્વ નથી ગણાતું.

એકથી વધુ ઓક્સિડેશનસ્થિતિ ધરાવતાં તત્ત્વો : Pd

: તૃતીય સંક્રાંતિ શ્રેણી : Hg સંક્રાંતિ તત્ત્વ નથી ગણાતું.

એકથી વધુ ઓક્સિડેશનસ્થિતિ ધરાવતાં તત્ત્વો : Au, Hg

d^5 ઇલેક્ટોન રચનાવાળા તત્ત્વો	d^{10} ઇલેક્ટોન રચનાવાળા તત્ત્વો
પ્રથમ સંક્રાંતિ શ્રેણી : Cr, Mn	પ્રથમ સંક્રાંતિ શ્રેણી : Cu, Zn
દ્વિતીય સંક્રાંતિ શ્રેણી : Mo, Tc	દ્વિતીય સંક્રાંતિ શ્રેણી : Pd,Ag,Cd

લેન્થેનાઇડ તત્ત્વો : સામાન્ય ઇલેક્ટ્રોન રચના : [Xe] $4f^{0\text{-}14}\,5d^{0\text{-}1}\,6s^2$

: કુલ તત્ત્વો = 14 : Ce $_{(Z=58)}$ થી Lu $_{(Z=71)}$

: બધા જ તત્ત્વો +3 ઓક્સિડેશન અવસ્થા ધરાવે છે.

એક્ટિનાઇડ તત્ત્વો : સામાન્ય ઇલેક્ટ્રોન રચના : [Rn] $5f^{0\text{-}14}\,6d^{0\text{-}2}\,7s^2$

: કુલ તત્ત્વો = 14 : Th $_{(Z=90)}$ થી Lr $_{(Z=103)}$

: બધા જ તત્ત્વો +3 થી +6 સુધીની ઓક્સિડેશન અવસ્થાઓ ધરાવે છે.

પ્રથમ સંક્રાંતિ શ્રેણીના તત્ત્વોના આવર્તનીય ગુણધર્મો :

ધાત્વિક લાક્ષણિકતાઓ :

* બધા જ સંપૂર્ણ ધાતુ તત્ત્વો છે.
* તેઓ સખત અને મજબૂત હોય છે.
* તેમના ગલનબિંદુ અને ઉત્કલનબિંદુઓ ઉંચા હોય છે.
* તેઓ એકબીજા સાથે મિશ્ર થઇ મિશ્રધાતુઓ બનાવે છે.
* બધા જ વિવિધ સંયોજકતાઓ ધરાવે છે.
* મોટાભાગના તત્ત્વો એસિડમાં ઓગળે છે, પરંતુ ઉમદા તત્ત્વો ઉપર એસિડની અસર થતી નથી.
* તેઓમાં તણાવપણા અને ટિપાઉપણાનો ગુણધર્મ હોય છે.

* તેઓ વિદ્યુત અને ઉષ્માની વાહક હોય છે.
* તેમના કેટલાક આયનો અનુચુંબકીય ગુણ ધરાવે છે.
* તેઓ સંકીર્ણ સંયોજનો બનાવવાનો ગુણ ધરાવે છે.

પરમાણવીય/આયનીક ત્રિજ્યા : પરમાણુ ક્રમાંક વધતાં પરમાણવીય ત્રિજ્યામાં ધીમો ઘટાડો થાય છે, જેમાં Cr થી Cu માટે લગભગ સમાન પરંતુ Zn માં વધારો થવાનું મુખ્ય કારણ ઇલેક્ટ્રોનની શિલ્ડિંગ અસર છે.

આયનીકરણ એન્થાલ્પી : પરમાણુ ક્રમાંક વધતા કેન્દ્રિય ધનભાર વધવાથી વધે છે, પરંતુ પડોશી બે તત્ત્વોની સાપેક્ષમાં ખાસ તફાવત હોતો નથી. (અપવાદ : Cr અને Cu સિવાય)

સંક્રાંતિ તત્ત્વોના વિવિધ રંગ : આ તત્ત્વોમાં *d-d* સંક્રાંતિ થતી હોવાને કારણે મોટાભાગના રંગીન હોય છે.

ઉદ્દીપકીય ગુણધર્મ : પોતાની વિશિષ્ટ ઇલેક્ટ્રોન રચનાને કારણે ઘન સ્થિતિમાં તેમના સ્ફટિકની સપાટી ઉપરના પરમાણુઓ ચુંબકીય શિખર બિંદુઓ ધરાવતાં હોવાથી પ્રક્રિયક અણુઓને પોતાના તરફ આકર્ષવાનો ગુણ ધરાવતાં હોવાથી તેઓ સક્રિય ઉદ્દીપક તરીકે પણ વર્તે છે.

હ્યુમ અને રોથરીના મિશ્ર-ધાતુ બનવા માટેના નિયમો :

મિશ્ર-ધાતુઓ : સંક્રાંતિ ધાતુના મૂળ ગુણધર્મોમાં ફેરફાર કરીને જરૂરીયાત મુજબના ચોકકસ ગુણધર્મો વિકસાવવા માટે તેમાં અન્ય કોઇ ધાતુ ઉમેરી નવા ગુણધર્મો ધરાવતી ધાતુને મિશ્રધાતુ કહે છે. આવી મિશ્ર-ધાતુઓ યંત્રસામગ્રી, વિવિધ પ્રકારના ઓજારો, વાહનો ઉપરાંત ઘરવપરાશના વાસણો બનાવવામાં ઉપયોગી થાય છે. કારણ કે, તેમાં જરૂરી સખ્તાઇ, વાહકતા, તન્યતા, ક્ષારણ-પ્રતિકારકતા વગેરે જેવા લાક્ષણિક ગુણધર્મોનો વિકાસ થયેલો હોય છે. આવી ધાતુઓ બનાવવા માટે હ્યુમ અને રોથરીએ નીચે પ્રમાણે નિયમો આપ્યા :

1. મિશ્ર-ધાતુ બનાવતી બે ધાતુઓના *પરમાણવીય કદ સમાન* હોવા જોઇએ અને તેમની પરમાણવીયત્રિજ્યા વચ્ચે *15%* થી વધુ તફાવત હોવો ન જોઇએ.
2. મિશ્ર-ધાતુ બનાવવા ઉપયોગમાં લેવાતી ધાતુતત્ત્વોના *રાસાયણિક ગુણધર્મો* સમાન હોવા જોઇએ, અર્થાત્, તેમની સંયોજકતા કક્ષાની *ઇલેક્ટ્રોન રચના* સમાન જ હોવી જોઇએ.
3. મિશ્ર-ધાતુ માટે વપરાતા શુદ્ધ ધાતુતત્ત્વોની *સ્ફટિક રચના* સમાન હોવી જોઇએ.

- પ્રથમ સંક્રાંતિ શ્રેણીના Cr, Mn, Fe, Co, Ni, અને Cu ધાતુઓના પરમાણવીય કદ વચ્ચે દ્ર૫ થી પણ ઓછો તફાવત છે, તેમની ઇલેક્ટ્રોન રચનામાં પણ પ્રમાણમાં ઓછો છે આથી તેઓ તેમના જુદા જુદા પ્રમાણ ધરાવતી સંખ્યાબંધ મિશ્ર-ધાતુઓ બનાવે છે.

: વિવિધ અગત્યની મિશ્ર-ધાતુઓ :

1	નિટિનોલ	:	બંધારણ	: Ti = 45%, Ni = 55%
			ગુણધર્મ	: વજનમાં હલકી, મજબૂત, ક્ષારણ પ્રતિકાર, સ્મૃતિગુણ.
			ઉપયોગ	: રિવેટીંગ કામમાં, સેટેલાઇટના એન્ટિના બનાવવા.
2	ક્યુપ્રોનિકલ	:	બંધારણ	: Ni = 15 - 25%, બાકીનું Cu
			ગુણધર્મ	: મજબૂત અને મંદ ક્ષારણ પ્રતિકારક.
			ઉપયોગ	: ચલણી સિક્કા અને વિદ્યુત અવરોધકોની બનાવટમાં.
3	મોનલ મેટલ	:	બંધારણ	: Ni = 67 - 70%, બાકીનું Cu, અલ્પ પ્રમાણમાં Fe, Mn, C, Si
			ગુણધર્મ	: ઉત્તમ ક્ષારણ પ્રતિકારક.
			ઉપયોગ	: વિશિષ્ટ સાધનોની બનાવટમાં.
4	જર્મન-સિલ્વર	:	બંધારણ	: Ni = 40 - 50%, Zn = 25 - 30%, Cu = 25 - 30%
			ગુણધર્મ	: ચાંદી જેવી સફેદ ધાતુ.
			ઉપયોગ	: ઘરગથ્થુ વાસણો અને કલાકૃતિઓ અને વિદ્યુત અવરોધકોની બનાવટમાં.
5	નિક્રોમ	:	બંધારણ	: Ni = 60%, Cr = 40%
			ગુણધર્મ	: ઉત્તમ વિદ્યુત અવરોધકતા.
			ઉપયોગ	: વિદ્યુતભઠ્ઠી, અવરોધકતાર અને વિદ્યુત-તાપકોની બનાવટમાં.
6	ઇન્વાર	:	બંધારણ	: Ni = 35%, Fe = 64%, Mn, C = 1%
			ગુણધર્મ	: ઉંચો ઉષ્માપ્રસરણાંક ધરાવે છે.
			ઉપયોગ	: ઘડિયાળના લોલકની બનાવટમાં.
7	સ્ટેઇનલેસ સ્ટીલ	:	બંધારણ	: Cr = 18%, Ni = 8%, બાકીનું Fe
			ગુણધર્મ	: ચાંદી જેવી સફેદ ધાતુ, ક્ષારણ પ્રતિરોધકતા.
			ઉપયોગ	: ઘરગથ્થુ વાસણો, બ્લેડ, વાઢકાપના સાધનોની બનાવટમાં.
8	કાંસુ (બ્રોન્ઝ)	:	બંધારણ	: Sn = 10%, Cu = 90%
			ગુણધર્મ	: રતાશ પડતી ધાતુ, મજબુત, વધુ ક્ષારણ પ્રતિરોધક, સરળતાથી ઘાટ આપી શકાય તેવી.
			ઉપયોગ	: સિક્કા, પૂતળા અને ડબાની બનાવટમાં.
9	પ્યુટર	:	બંધારણ	: Sn = 90%, બાકીનું Cu, Sb
			ગુણધર્મ	: ક્ષારણ પ્રતિરોધક.
			ઉપયોગ	: જરૂરિયાત મુજબ.
10	લેડ સોલ્ડર	:	બંધારણ	: Sn = 33%, Pb = 67%
			ગુણધર્મ	: નરમ મિશ્રધાતુ.
			ઉપયોગ	: ઝારણ માટે.

11	પાયરોફોરિક મિશ	:	બંધારણ	: Ce = 50%, La = 40%, Fe = 7%, અન્ય ધાતુઓ = 3%
			ગુણધર્મ	: કઠણ અને રિડક્ષનકર્તાનો ગુણ.
			ઉપયોગ	: સિગારેટ અને ગેસ-લાઇટરની બનાવટમાં.
12	પિત્તળ (બ્રાસ)	:	બંધારણ	: Cu = 70%, Zn = 30%
			ગુણધર્મ	: ટીપનીય, મજબુત, ક્ષારણ અને કાટ પ્રતિરોધક, નરમ.
			ઉપયોગ	: વાસણો, યંત્ર-સામગ્રી અને સંગીતના સાધનો બનાવવા.

પોટેશિયમ ડાયક્રોમેટ :

બનાવટ : $FeCr_2O_4$ (ક્રોમાઇટ ખનિજ)નું Na_2CO_3 અને કળી ચૂના સાથે હવાની હાજરીમાં પિગલન કરતાં સોડિયમ ક્રોમેટ અને ફેરિક ઓકસાઇડ બને છે :

$$4FeCr_2O_4 + 8Na_2CO_3 + 7O_2 \rightarrow 8Na_2CrO_4 + 2Fe_2O_3 + 8CO_2$$

મળેલા સોડિયમ ક્રોમેટના પીળા રંગના દ્રાવણને ગાળી લઇ H_2SO_4 વડે એસિડિક બનાવતાં સોડિયમ ડાયક્રોમેટ બને છે જેની KCl સાથે પ્રક્રિયા કરતાં તે મળે છે :

$$2Na_2Cr_2O_4 + 2H^+ \rightarrow Na_2Cr_2O_4 + 2Na^+ + H_2O$$

$$Na_2Cr_2O_7 + 2KCl \rightarrow K_2Cr_2O_7 + 2NaCl$$

ગુણધર્મો : તે નારંગી રંગનો, સ્ફટિકમય, ઘન પદાર્થ અને પાણીમાં સુદ્રાવ્ય છે.

એસિડિક માધ્યમમાં તે પ્રબળ ઓક્સિડેશનકર્તા તરીકે વર્તે છે. તે ક્ષારણ નિરોધક તરીકે વર્તે છે.

તેના જલીય દ્રાવણમાં બેઇઝ ઉમેરતાં : $2Cr_2O_7^{2-} + OH^- \rightarrow CrO_4^{2-} + H_2O$: પ્રક્રિયા થઇ નારંગીમાંથી પીળો રંગ આપે છે, તેવી જ રીતે આ રીતે મળેલા પીળા દ્રાવણમાં એસિડ ઉમેરતાં : $2CrO_4^{2-} + 2H^+ \rightarrow Cr_2O_7^{2-} + H_2O$: નારંગી રંગનો ડાયક્રોમેટ આયન મળે છે.

ઉપયોગો : તે ચર્મ-ઉદ્યોગમાં, એઝો સંયોજનોની બનાવટમાં, કાર્બનિક સંયોજનોના સંશ્લેષણમાં પ્રબળ ઓક્સિડેશનકર્તા તરીકે, પ્રદુષિત પાણીમાં રાસાયણિક ઓક્સિજન જરૂરિયાતના માપન દરમ્યાન પ્રક્રિયક તરીકે, પ્રયોગશાળાના કાચના વાસણો સાફ કરવા તેનું સાંદ્ર H_2SO_4 સાથેનું મિશ્રણ : ક્રોમિક એસિડ : વપરાય છે. આ ઉપરાંત રેડોક્ષ અનુમાપનોમાં આયર્ન (II) નું પ્રમાણ જાણવા અનુમાપક તરીકે વપરાય છે.

પોટેશિયમ પરમેંગેનેટ :

બનાવટ : MnO_2 (મેંગેનિઝ ડાયોક્સાઇડ)નું પિગલન KOHસાથે હવાની હાજરીમાં KNO_3 જેવા ઓક્સિડેશનકર્તા વડે પિગલન કરતાં ઘેરા લીલા રંગનો પોટેશિયમ મેંગેનેટ મળે છે :

$$2MnO_2 + 4KOH + O_2 \rightarrow 2K_2MnO_4 + 2H_2O$$

તેના દ્રાવણમાં H_2SO_4 ઉમેરી એસિડિક બનાવતાં તે મળે છે :

$$3K_2MnO_4 + 2H_2SO_4 \rightarrow 2KMnO_4 + 2K_2SO_4 + MnO_2 + 2H_2O$$

ગુણધર્મો	:	તે ઘેરા જાંબુડિયા રંગનો સ્ફટિકમય ઘન પદાર્થ છે, પાણીમાં સુદ્રાવ્ય છે, તે એસિડિક, બેઝિક અને તટસ્થ એમ દરેક માધ્યમમાં ઓક્સિડેશનકર્તા તરીકે વર્તે છે.
ઉપયોગો	:	તે કાર્બનિક સંયોજનોના સંશ્લેષણમાં પ્રબળ ઓક્સિડેશનકર્તા તરીકે, સંતરાઉ કરપડ, સિલ્ક કાપડ, લાકડું, વગેરે ઉદ્યોગોમાં વિરંજક તરીકે, જીવાણુનાશી તરીકે, તેમ જ રેડોક્ષ અનુમાપનોમાં આયર્ન (II) અને ઓક્ઝેલેટ આયનનું પ્રમાણ નકકી કરવા.

લેન્થેનાઇડ સંકોચન :

સમજૂતિ	:	લેન્થેનાઇડ શ્રેણીના તત્ત્વોમાં સિરિયમથી લ્યુટેશિયમ તરફ જતાં પરમાણવીય ત્રિજ્યા અને આયનીય ત્રિજ્યામાં ઘટાડો જોવા મળે છે. આ તત્ત્વોમાં પરમાણુ ક્રમાંક વધવાની સાથે નવા ઉમેરાતા ઈલેક્ટ્રોન પરમાણુની છેલ્લી કક્ષા (n=6)ને બદલે તેની અંદરની કક્ષા $4f$ (n=4)માં દાખલ થાય છે આથી કેન્દ્રમાં વધતાં ઘન વિદ્યુતભારને કારણે આ $4f$ કક્ષકોના ઈલેક્ટ્રોન કેન્દ્ર પ્રત્યે વધુ આકર્ષણ ધરાવે છે, તેથી પરમાણુનું સંકોચન થઇ પરમાણવીય ત્રિજ્યા ઘટે છે જેને લેન્થેનાઇડ તત્ત્વોમાં થતું લેન્થેનાઇડ સંકોચન કહે છે.

તત્વ અને સયોજનોના ઉપયોગો

ક્રમ	તત્ત્વ/સંયોજન	ઉપયોગ
1	Al	વાસણો, એરોપ્લેનના ભાગો, વાહકો, એલ્યુમિનો થર્મિક પ્રવિધિમાં.
2	Si	ઈન્ટિગ્રેટેડ સર્કિટ, સિરેમિકસ, કાચ, સિમેન્ટ જેવા ઉદ્યોગોમાં, સોલર સેલ, કાર્બોરેન્ડમની બનાવટમાં, અપઘર્ષક, ઉચ્ચ તાપસહ વસ્તુઓમાં.
3	Ge	ઈન્ટિગ્રેટેડ સર્કિટ, ઇન્ફ્રારેડ-વિન્ડો, પ્રિઝમ અને લેન્સની બનાવટમાં.
4	Sn	સ્ટીલનો ઢોળ ચડાવવા, ઝારણ માટેની મિશ્રધાતુ બનાવવા.
5	Pb	સ્ટોરેજ બેટરી, મિશ્ર ધાતુઓ, વર્ણકોના ઉત્પાદનમાં.
6	ક્વાર્ટ્ઝ	દાબવૈદ્યુત સ્ફટિક તરીકે, સ્ફટિક આંદોલક અને ટ્રાન્સડયુસર તરીકે, ક્રોમેટોગ્રાફીમાં,
7	SiO_2	ડાઈંગ એજન્ટ તરીકે, (સિલિકા જેલનો ઉપયોગ ક્રોમેટોગ્રાફીમાં)
8	SnO_2	પોલિશીંગ પાઉડર તરીકે, પોટ્રી ઉદ્યોગમાં (કાચ અને માટીના વાસણો બનાવવા)
9	સિલિકોન્સ (R_2SiO)	સિલિકોન સીલ, ગ્રીવ્ઝ, વીજરોધક તરીકે, વોટરપ્રુફ સાધનોની બનાવટમાં, શલ્યારોપણ દરમ્યાન.
10	As	કિટનાશકોની બનાવટમાં, GaAs જેવા અર્ધવાહકો બનાવવા.
11	P	ખાતરો, ખાદ્ય પદાર્થો, ડિટરજન્ટ, ઔષાધો, કાર્બફોસ્ફેટ સંયોજનો અને કિટનાશકોમાં.
12	Se	લાલ કાચની બનાવટમાં, ફોટોકોપીયરમાં.
13	Te	મિશ્ર ધાતુઓની બનાવટમાં.

14	Po	અવકાશયાત્રીઓના પોષાકમાં ઉષ્માના સાધન તરીકે, બ્ઢકણોના સ્ત્રોત તરીકે.
15	H_2SO_4	ખાતરો, પિગ્મેન્ટ, પેઇન્ટ, રંગકોના મધ્યસ્થિઓમાં, ડિટરજન્ટ ઉદ્યોગમાં, ધાતુવિધિમાં, સ્ટોરેજ બેટરીમાં, પ્રબળ ભેજશોષાક તરીકે.
16	HF	કાચના નિખેરણ માટે, ટી.વી.ની ટ્યૂબના ગ્લાસફ્સેલની બનાવટમાં.
17	$KClO_3$	દીવાસળીમાં, ફટાકડામાં, સ્ફોટકોમાં, ઓકિસડેશનકર્તા તરીકે.
18	$HClO_4$	આઘાત સંવેદી પ્રવાહી હોવાથી ઉગ્ર ઓકિસડેશનકર્તા તરીકે.
19	NH_4ClO_4	બુસ્ટર રોકેટોમાં ઓકિસડેશનકર્તા તરીકેસ્પેશ શટલને ધકકો મારવા બુસ્ટર રોકેટોમાં.
20	CFC (ફ્રિઓન)	શીતક તરીકે ફ્રીઝમાં.
21	SnF_2	ટૂથપેસ્ટમાં.
22	NaF	પાણીના કલોરિનેશન માટે. (1ppm પ્રમાણમાં)
23	I_2	આયોડોફોર્મમાં, KI ની બનાવટમાં.
24	NaI / KI	આયોડાઇઝડ મીઠાની બનાવટમાં.
25	Ar	વીજળીના ગોળામાં, વેલ્ડીંગ ધાતુને ઓકિસજનથી બચાવવા.
26	પ્રવાહી-He	અતિ નીચું તાપમાન મેળવવા માટે સંશોધનોમાં, મરજીવાઓ માટે.
27	$K_2Cr_2O_7$	પ્રબળ ઓકિસડેશનકર્તા તરીકે, કદમાપક પૃથકકરણમાં, એઝો સંયોજનોની બનાવટમાં, ચર્મ ઉદ્યોગમાં.
28	$KMnO_4$	પ્રબળ ઓકિસડેશનકર્તા તરીકે, બ્લીચીંગ એજન્ટ તરીકે, લાકડું, સુતરાઉ કાપડ, સિલ્ક-ટેક્ષટાઇલમાં.
29	$AgNO_3$	પ્રક્રિયક તરીકે, ફોટોગ્રાફીમાં, ઔષધ તરીકે, અરીસા ઉપર ઢોળ ચડાવવા.
30	Ti	સ્ટીલ જેવી અન્ય ધાતુ ઉપર ઢોળ ચડાવવા, કાંસું અને ઝારણ જેવી ધાતુની બનાવટમાં.
31	H_3PO_4	જુદા જુદા પીણાઓમાં ખાદ્ય પદાર્થ તરીકે.
32	SO_2	વિષાલુ હોવાથી વિવિધ વાઇન તથા સૂકા ફળો માટે વપરાય છે.
33	$CuSO_4$	ઇલેકટ્રોપ્લેટિંગમાં, ડેનિયલ કોષમાં, કાપડ ઉદ્યોગમાં, રંગકામમાં, જંતુનાશક તરીકે.
34	$GdSO_4$	ચુંબકીય અસરથી ખૂબ નીચું તાપમાન ઉત્પન્ન કરવા.
35	લેન્થેનાઇડ ઓકસાઇડ	કેમેરામાં વપરાતા ઉચા વક્રીભવનાંકવાળા લેન્સની બનાવટમાં.
36	પાયરોફોરિક મિશ	સિગારેટ-ગેસ લાઇટરની પથરીઓની બનાવટમાં. *(50% Ce + 40%La + 6%Fe + 3% અન્ય ધાતુઓ)*

-: પ્રશ્નોત્તર :-

: વિભાગ - A :

૧. આધુનિક આવર્ત કોષ્ટકમાં કેટલા વિભાગો આવેલા છે ?

૨. *d* અને *f* વિભાગના તત્વો કયા નામથી ઓળખાય છે ?

૩. સંક્રાંતિ તત્વો કોને કહેવાય ?

૪. પ્રથમ સંક્રાંતિ શ્રેણીના તત્વોમાં કયા તત્વોનો સમાવેશ થાય છે ?

૫. દ્વિતીય સંક્રાંતિ શ્રેણીના તત્વોમાં કયા તત્વોનો સમાવેશ થાય છે ?

૬. તૃતીય સંક્રાંતિ શ્રેણીના તત્વોમાં કયા તત્વોનો સમાવેશ થાય છે ?

૭. શા માટે કોપરને સંક્રાંતિ તત્વ ગણવામાં આવે છે ?

૮. શા માટે સ્કેન્ડિયમને સંક્રાંતિ તત્વ ગણી શકાય નહી ?

૯. ઝિંકને સંક્રાંતિ તત્વ ગણી શકાય ? શા માટે ?

૧૦. ક્રોમિયમની ઇલેકટ્રોન રચના $[Ar]\,4s^2\,3d^4$ ને બદલે $[Ar]\,4s^1\,3d^5$ જોવા મળે છે - શા માટે ?

૧૧. કોપરની ઇલેકટ્રોન રચના $[Ar]\,3d^9 4s^2$ ને બદલે $[Ar]\,3d^{10} 4s^1$ શા માટે છે ?

૧૨. આયનીકરણ વખતે *4s* કક્ષકના ઇલે. દૂર થાય ત્યારબાદ જ *3d* કક્ષકમાંથી ઇલે. દૂર થાય છે - સમજાવો.

૧૩. આયનોની ઉત્પત્તિ માટે કયા પરિબળો જવાબદાર છે ?

૧૪. પ્રથમ સંક્રાંતિ શ્રેણીના તત્વોના રિડક્ષન પોટેન્શિયલના ઋણ મૂલ્યો શું સૂચવે છે ?

૧૫. ધાતુની સપાટી ઉપર નિષ્ક્રિય સ્તર રચવાથી સંક્રાંતિ તત્વ ઉમદા ધાતુ તરીકે વર્તે તેવું ઉદાહરણ આપો.

૧૬. શા માટે સ્કેન્ડિયમની *+3* ઓકિસડેશન સ્થિતિ સ્થાયી છે ?

૧૭. વેનેડેટસ સંયોજનો એટલે શું ? ઉદાહરણ આપો.

૧૮. મેંગેનિઝની વિવિધ ઓકિસડેશન સ્થિતિઓ કઇ કઇ છે ? કઇ સ્થિતિમાં તે સૌથી સ્થાયી છે ?

૧૯. સંક્રાંતિ તત્વોમાં ઉદ્દીપન કાર્ય માટે સક્રિય કેન્દ્રોની કાર્યવિધિ જણાવો.

૨૦. હ્યુમ-રોથરીના મિશ્રધાતુ મેળવવા માટેના નિયમો જણાવો.

૨૧. શા માટે *Cr , Mn , Fe , Co , Ni* વગેરે જેવી ધાતુઓ મિશ્રધાતુઓ બનાવી શકે છે ?

૨૨. સ્ટીલનું વર્ગીકરણ આપો.

૨૩. સ્ટેઇનલેસ સ્ટીલના ઘટકો જણાવો.

૨૪. સ્મૃતિનો ગુણ કઇ ધાતુ ધરાવે છે ?

૨૫. ક્યુપ્રોનિકલમાં *Cu-Ni* ના પ્રમાણને આધારે તેના ઉપયોગો જણાવો.

૨૬. મોનલ મેટલની માહિતી આપો.

૨૭. શા માટે સંક્રાંતિ ધાતુ તત્વો રંગીન આયનો આપે છે ?

૨૮. *d - d* સંક્રાંતિ એટલે શું ?

૨૯. શા માટે સંક્રાંતિ તત્વોના પરમાણુઓ કે આયનો અનુચુંબકીય ગુણ ધરાવે છે ?

૩૦. સંક્રાંતિ તત્વોના આયનોની ચુંબકીય ચાકમાત્રાના પ્રાયોગિક અને સૈદ્ધાંતિક મૂલ્યોમાં તફાવત જોવા મળે છે ?

૩૧. અંતરાલીય સંયોજનો એટલે શું ?

૩૨. બિનપ્રમાણ સંયોજનો કોને કહેવાય ?

૩૩. મેટે કોને કહેવાય ?

૩૪. બેસેમરીકરણની પ્રક્રિયા સમજાવો.

૩૫. સિલ્વર ધાતુ મેળવવાની અગત્યની પદ્ધતિ કઇ છે ?

૩૬. સિલ્વર ધાતુ મેળવવાની સાઇનાઇડ પદ્ધતિના ફક્ત સમીકરણો આપો.

૩૭. કોપરના ભંગારમાંથી કોપર સલ્ફેટ મેળવવાની પ્રક્રિયાના સમીરકણ આપો.

૩૮. પોટેશિયમ ડાઇક્રોમેટના ઉપયોગો જણાવો.

૩૯. સિલ્વર નાઇટ્રેટના સ્ફટિક કઇ રીતે મેળવી શકાય ?

૪૦. સિલ્વર નાઇટ્રેટના ઉપયોગો જણાવો.

૪૧. શા માટે લેન્થેનાઇડ તત્વોનું સાચુ ઇલેક્ટ્રોનીક બંધારણ નકકી કરવું મુશ્કેલ છે ?

૪૨. લેન્થેનાઇડ તત્વોની ઇલેક્ટ્રોન રચના આપો.

૪૩. લેન્થેનાઇડ તત્વોની *+3* ઓક્સિડેશન અવસ્થા કઇ બાબતોને આભારી છે ?

૪૪. લેન્થેનાઇડ તત્વોનું અલગીકરણ કઇ રીતે કરવામાં આવે છે ?

૪૫. લેન્થેનાઇડ સંકોચન એટલે શું ?

૪૬. લેન્થેનાઇડના ઓક્સાઇડની ઉપયોગિતા જણાવો.

૪૭. પાયરો ફેરિક મિશ-મેટલના ઘટકો તથા તેનો ઉપયોગ જણાવો.

૪૮. શા માટે લેન્થેનાઇડ તત્વોના આયનો રંગીન હોય છે ?

૪૯. એક્ટિનાઇડ શ્રેણીના તત્વો અને તેમના સંયોજનોનો ઉપયોગ જણાવો.

: વિભાગ - B :

૧. સંક્રાંતિ તત્વોના સામાન્ય ગુણધર્મો જણાવો.

૨. શા માટે ઝિંક તત્વને સક્રાંતિ તત્વ ગણવામાં આવતું નથી ?

૩. શા માટે કોપરને સંક્રાંતિ તત્વ ગણવામાં આવે છે ?

૪. શા માટે *3d* કક્ષક કરતાં *4s* કક્ષકની શકિત ઓછી છે ?

૫. પ્રથમ સંક્રાંતિ શ્રેણીના તત્વોની આયનિકરણ ઉર્જા અને આયોનિક ત્રિજ્યાની ચર્ચા કરો.

૬. પ્રથમ સંક્રાંતિ શ્રેણીના તત્વોના પરમાણવીય કદ અને વિદ્યુતીય પોટેન્શિયલ વિશે ચર્ચા કરો.

૭. પ્રથમ સંક્રાંતિ શ્રેણીની વિવિધ ઓક્સિડેશન સ્થિતિઓની ચર્ચા કરો.

૮. શા માટે $CrCl_3$ અનુચુંબકીય છે જયારે $CrCl_6$ પ્રતિચુંબકીય છે ?

૯. શા માટે Cu_2Cl_3 અનુચુંબકીય છે જયારે $CuCl_2$ પ્રતિચુંબકીય છે ?

૧૦. શા માટે $TiCl_2$ અનુચુંબકીય છે જયારે $TiCl_4$ પ્રતિચુંબકીય છે ?

૧૧. શા માટે ઝિંક અને સ્કેન્ડિયમના મોટા ભાગના સંયોજનો પ્રતિચુંબકીય હોય છે ?

૧૨. શા માટે Mn^{+2} કરતા Mn^{+3} આયનની ચુંબકીય ચાકમાત્રા ઓછી હોય છે ?

૧૩. કોઇ પણ એક મિશ્રધાતુ વિશે માહિતી આપો : નિટિનોલ, ક્યુપ્રોનિકલ, મોનલ મેટલ, જર્મન સિલ્વર, નિક્રોમ, ઇન્વાર.

૧૪. સિલ્વરનું નિષ્કર્ષણ આપો.

૧૫. જસતનું નિષ્કર્ષણ આપો.

૧૬. મર્ક્યુરીનું નિષ્કર્ષણ આપો.

૧૭. કોપર સલ્ફેટની બનાવટ આપો.

૧૮. લેન્થેનાઇડ તત્વોની રાસાયણિક સક્રિયતા સમજાવો.

: વિભાગ - C :

૧. પ્રથમ સંક્રાંતિ શ્રેણીના તત્વોના આવર્તનીય ગુણધર્મો વિશે વિગતવાર ચર્ચા કરો.

૨. સંક્રાંતિ તત્વોની સંકીર્ણ સંયોજનો બનાવવાની ક્ષમતા શા માટે વધારે હોય છે ?

૩. ટૂંકનોંધ લખો : અંતરાલીય અને બિનપ્રમાણ સંયોજનો.

૪. સમજાવો : સંક્રાંતિ તત્વો અને તેમના સંયોજનો ઉદ્દીપક તરીકે વપરાય છે.

૫. સમજાવો : સંક્રાંતિ તત્વો મિશ્રધાતુઓ બનાવે છે.

૬. આયર્નનું નિષ્કર્ષણ સમજાવો.

૭. કોપરનું નિષ્કર્ષણ સમજાવો.

૮. પોટેશિયમ પરમેંગેનેટની બનાવટ અને ઉપયોગ જણાવો.

૯. સમજાવો : લેન્થેનાઇડ સંકોચન અને લેન્થેનાઇડ તત્વોના ઉપયોગો.