11 તત્ત્વોના વર્ગીકરણ અને ગુણધર્મમાં આવર્તતીતા

- અંગ્રેજી ભૌતિકવિજ્ઞાની હેન્રી મોસેલેએ તત્ત્વોના ક્ષ-કિરણ વર્ણપટની લાક્ષણિકતામાં નિયમિતતા જોઈ હતી.
- હેન્રી મોસેલેએ $\sqrt{v} \rightarrow Z$ (પરમાણ્વિયક્રમાંક) અને $\sqrt{v} \rightarrow A$ (પરમાણ્વિયભારાંક) એમ બે પ્રકારના આલેખ દોર્યા હતા.
- જ્યાં v ઉત્સર્જિત ક્ષ-કિરણોની આવૃત્તિ છે.
- આ આલેખોમાં $\sqrt{v} \rightarrow Z$ આપેલ સીધી રેખા સ્વરૂપે મળ્યો જ્યારે $\sqrt{v} \rightarrow A$ આલેખ સીધી રેખા સ્વરૂપે ના મળ્યો.
- આ પરથી કહી શકાયું કે, તત્ત્વોના ગુણધર્મો માટે પરમાણ્વિયભારાંક કરતાં પરમાણ્વિયક્રમાંક વધુ પાયાનો ગુણધર્મ છે.
- આથી મેન્ડેલિફના આવર્તનિયમમાં 'પરમાણ્વિય-ભારાંક'ના સ્થાને 'પરમાણ્વિયક્રમાંક' શબ્દ મૂકી સુધારો કરવામાં આવ્યો હતો.
- આ સુધારેલો આવર્તનિયમ આધુનિક આવર્તનિયમ તરીકે જાણીતો થયો જે નીચે પ્રમાણે છે :
  "તત્ત્વોના ભૌતિક અને રાસાયણિક ગુણધર્મો તત્ત્વોના પરમાણ્વિયક્રમાંકના આવર્તનીય છે.
- તત્ત્વોને તેમના પરમાણ્વિયક્રમાંકના ચઢતા ક્રમમાં અને બાહ્યતમ કક્ષાની ઈલેક્ટ્રૉનીયરચનાને આધારે સાત આવર્ત અને અઢાર સમૂહમાં વર્ગીકૃત કરવામાં આવ્યા છે. આ વર્ગીકરણને આધુનિક આવર્તકોષ્ટક કહે છે.

આવર્ત નંબર	**આવર્તમાં રહેલાં તત્ત્વોની સંખ્યા**	**તત્ત્વોની સંખ્યાને આધારે આવર્તનું નામ**	**આવર્તમાં રહેલા પ્રથમ અને અંતિમ તત્ત્વ તથા તેમની બાહ્યતમ કક્ષાની ઈલેક્ટ્રૉનીય રચના**	
1.	2	અતિલઘુ આવર્ત	હાઈડ્રોજન ($_1H$) $1s^1$ થી	હિલિયમ ($_2He$) $1s^2$
2.	8	પ્રથમ લઘુ આવર્ત	લિથિયમ ($_3Li$) $2s^1$ થી	નિયોન ($_{10}Ne$) $2s^2$ $2p^6$
3.	8	દ્વિતીય લઘુ આવર્ત	સોડિયમ ($_{11}Na$) $3s^1$ થી	આર્ગોન ($_{18}Ar$) $3s^2$ $3p^6$
4.	18	પ્રથમ લાંબો આવર્ત	પોટૅશિયમ ($_{19}K$) $4s^1$ થી	ક્રિપ્ટોન ($_{36}Kr$) $4s^2$ $4s^6$
5.	18	દ્વિતીય લાંબો આવર્ત	રુબિડિયમ ($_{37}Rb$) $5s^1$ થી	ઝિનોન ($_{54}Xe$) $5s^2$ $5p^6$
6.	32	પ્રથમ અતિલાંબો આવર્ત	સિઝિયમ ($_{55}Cs$) $6s^1$ થી	રેડૉન ($_{86}Rn$) $6s^2$ $6p^6$
7.	અધુરો આવર્ત	દ્વિતીય અતિલાંબો આવર્ત	ફ્રાન્સિયમ (^{87}Fr) $7s^1$ થી	અધૂરો આવર્ત

- **તત્ત્વોના પ્રકાર, s-, p-, d-, f- વિભાગો**

s-વિભાગ

સમૂહ 1 આલ્કલી ધાતુઓ — સમૂહ 2 આલ્ક્લાઈન અર્ધ ધાતુઓ

- છેલ્લો ઈલેક્ટ્રૉન s-કક્ષમાં ભરાય છે.
- બાહ્યતમ કક્ષાની ઈલેક્ટ્રૉનીય રચના : ns^{1-2}
- નીચી આયનીકરણ એન્થાલ્પી ધરાવતી પ્રતિક્રિયાત્મક ધાતુઓ

d-વિભાગ

સમૂહ 3 થી સમૂહ 12

- છેલ્લો ઈલેક્ટ્રૉન d-કક્ષકમાં ભરાય છે.
- બાહ્યતમ કક્ષાની સામાન્ય ઈલેક્ટ્રૉનીય રચના : $(n - 1)\ d^{1-10}\ ns^{1-2}$
- આ તત્ત્વોની ચાર શ્રેણીઓ છે, જે આવર્ત નંબર 4,5, 6 અને 7માં આવેલી છે.
- આ તત્ત્વોને સંક્રાંતિ ધાતુઓ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. (Zn, Cd, Hg સિવાય જે અનુક્રમે પ્રથમ, બીજી અને ત્રીજી શ્રેણીનાં તત્ત્વો છે.)
- આ તત્ત્વોમાંથી મોટા ભાગનાં તત્ત્વોનાં આયનો કે સંયોજનોનાં જલીય દ્રાવણો રંગીન હોય છે.

p-વિભાગ

સમૂહ 13 થી સમૂહ 18

- છેલ્લો ઈલેક્ટ્રૉન p-કક્ષકમાં ભરાય છે.
- બાહ્યતમ કક્ષાની ઈલેક્ટ્રૉનીય રચના $ns^2\ np^{1-6}$
- સમૂહ-16નાં તત્ત્વોને ચાલ્કોજન તત્ત્વો કહે છે.
- સમૂહ-17નાં તત્ત્વોને હેલોજન તત્ત્વો કહે છે.
- સમૂહ-18નાં તત્ત્વોની બાહ્યતમ કક્ષાની બધી જ કક્ષકો ઈલેક્ટ્રૉનથી સંપૂર્ણ ભરાયેલી હોવાથી તે ઈલેક્ટ્રૉન ગુમાવવાની કે મેળવવાની વૃત્તિ ધરાવતા નથી. ઉમદા વાયુઓ કે નિષ્ક્રિય તત્ત્વો કહે છે.

● **f-વિભાગ (આંતરસંક્રાંતિ તત્ત્વો)**

બાહ્યતમ કક્ષાની સામાન્ય ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના : $(n-2)f^{1-14}$ $(n-1)$ d^{0-1} ns^2

લેન્થેનોઇડ્સ તત્ત્વો Ce(Z = 58) થી Lu(Z = 71), સામાન્ય ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના : $[Xe]\ 4f^{n}5d^{0-1}6S^2$ જ્યાં n = 1 થી 14

એક્ટિનોઇડ્સ તત્ત્વો Th(Z = 90) થી Ln(Z = 103), સામાન્ય ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના : $[Rn]\ 5f^{n}6d^{0-2}7s^2$ જ્યાં n = 1 થી 14

હિલિયમની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના $1s^2$ હોવાથી તે s-વિભાગનું તત્ત્વ ગણાય પરંતુ તે સંપૂર્ણ ભરાયેલ સંયોજકતા કોષ ધરાવતું હોવાથી સમૂહ-18નાં તત્ત્વો જેવી નિષ્ક્રિય વર્તણૂક ધરાવે છે. માટે Heને p-વિભાગમાં સમૂહ 18માં ઉમદા વાયુઓ (નિષ્ક્રિય તત્ત્વો) સાથે મૂકવામાં આવે છે.

હાઇડ્રોજનની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના $1s^1$ હોવાથી તેને સમૂહ 1માં આલ્કલી ધાતુઓ સાથે મૂકી શકાય પરંતુ તે સમૂહ 17ના હેલોજન તત્ત્વોની જેમ એક ઇલેક્ટ્રૉન મેળવીને ઉમદા વાયુઓ જેવી ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના પ્રાપ્ત કરી શકે છે. આથી હાઇડ્રોજનને વિશિષ્ટ કિસ્સામાં ગણી આવર્ત-1ની મધ્યમા મૂકવામાં આવે છે.

● **પરમાણ્વિય-ક્રમાંક (Z) > 100 હોય તેવાં તત્ત્વોનું નામકરણ**

તત્ત્વના IUPAC નામકરણ માટે સંકેત પદ્ધતિ 100 થી વધુ પરમાણ્વિય-ક્રમાંકવાળાં તત્ત્વોનું નામકરણ

અંક	નામ	ટૂંકું રૂપ
0	nil	n
1	un	u
2	bi	b
3	tri	t
4	quad	q
5	pent	p
6	hex	h
7	sept	s
8	oct	o
9	enn	e

Z	નામ	સંજ્ઞા	IUPAC દ્વારા સ્વીકૃત નામ	IUPAC સંજ્ઞા
101	Unnilunium	Unu	મેન્ડેલિલિયમ	Md
102	Unnilbium	Unb	નોબેલિયમ	No
103	Unniltrium	Unt	લૉરેન્સિયમ	Lr
104	Unnilquadium	Unq	રુથોર્ફોડિયમ	Rf
105	Unnilpentium	Up	ડુબનિયમ	Db
106	Unnilhexium	Unh	સીબોર્ગિયમ	Sg
107	Unnilseptium	Uns	બૉહ્રિયમ	Bh
108	Unniloctium	Uno	હાસિયમ	Hs
109	Unnilennium	Une	મેઇટ્નેરિયમ	Mt
110	Ununnillium	Uun	દરમ્સ્ટાદટિયમ	Ds
111	Unununnium	Uuu	રૉન્ટજેનિયમ	Rg
112	Ununbium	Uub	કૉપરનિસિયમ	Cn
113	Ununtrium	Uut		
114	Ununquadium	Unq		
115	Ununpentium	Uup		
116	Ununhextium	Uuh		
117	Ununseptium	Uus		
118	Ununoctium	Uuo		

1. મોસેલેએ દોરેલ કયો આલેખ સીધી રેખામાં મળ્યો હતો ? v અને λ અનુક્રમે ક્ષ-કિરણની આવૃત્તિ અને તરંગલંબાઈ છે.

(A) $\sqrt{v} \rightarrow$ પરમાણ્વિય-ક્રમાંક (B) $\sqrt{v} \rightarrow$ પરમાણ્વિયભારાંક

(C) $\sqrt{l} \rightarrow$ પરમાણ્વિય-ક્રમાંક (D) $\sqrt{l} \rightarrow$ પરમાણ્વિયભારાંક

2. આવર્ત નિયમમાં પરમાણ્વિયના સ્થાને પરમાણ્વિય-ક્રમાંક શા માટે વધુ યોગ્ય ગણવામાં આવે છે ? અથવા પરમાણ્વિયભાર કરતા પરમાણ્વિય-ક્રમાંક તત્ત્વો માટે વધુ પાયાનો ગુણધર્મ છે તેવું શાથી માનવામાં આવ્યું ?

(A) $\sqrt{v} \rightarrow$ પરમાણ્વિય-ક્રમાંકનો આલેખ સીધી રેખા મળે છે.

(B) $\sqrt{v} \rightarrow$ પરમાણ્વિયભારાંકનો આલેખ સીધી રેખા મળે છે.

(C) $\sqrt{l} \rightarrow$ પરમાણ્વિય-ક્રમાંકનો આલેખ સીધી રેખા મળે છે.

(D) $\sqrt{l} \rightarrow$ પરમાણ્વિયભારાંકનો આલેખ સીધી રેખા મળે છે.

v અને λ અનુક્રમે ક્ષ-કિરણની આવૃત્તિ અને તરંગલંબાઈ છે.)

3. 100થી વધુ પરમાણ્વિય-ક્રમાંકવાળાં તત્ત્વોના IUPAC નામકરણ માટેની સંકેત પદ્ધતિ અનુસાર અંક 4ને અનુક્રમે કયું નામ અને ટૂંકું રૂપ આપવામાં આવ્યું છે ?

(A) quad, d (B) tetra, t (C) four, f (D) quad, q

4. 100થી વધુ પરમાણ્વિય-ક્રમાંકવાળાં તત્ત્વોના IUPAC નામકરણ માટેની સંકેત પદ્ધતિ અનુસાર પરમાણ્વિય-ક્રમાંક 106 માટે કયું નામ છે ?

(A) Unnilhexium (B) Ununhexium (C) Unnilseptium (D) Unnilpentium

5. 109 પરમાણ્વિય-ક્રમાંક ધરાવતા તત્ત્વનું IUPAC નામ કયું છે ?

(A) હાસિયમ (B) રૉન્ટજેનિયમ (C) મેઇટ્નેરિયમ (D) દરમ્સ્ટાદટિયમ

6. 111 પરમાણ્વિય-ક્રમાંક ધરાવતા તત્ત્વનું IUPAC નામ કયું છે ?

(A) હાસિયમ (B) દરમ્સ્ટાદટિયમ (C) મેઇટ્નેરિયમ (D) રૉન્ટજેનિયમ

7. 100થી વધુ પરમાણ્વિય-ક્રમાંકવાળાં તત્ત્વોનાં $4s^2\ 4p^3$ નામકરણ માટેની સંકેત પદ્ધતિ અનુસાર દરમ્સ્ટાદટિયમ તત્ત્વ માટે કઈ સંજ્ઞા છે ?

(A) Unh (B) Uus (C) Uun (D) Unh

8. એક તત્ત્વની બાહ્યતમ કક્ષાની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના IUPAC છે, તો તે તત્ત્વનો આધુનિક આવર્તકોષ્ટકમાં આવર્ત નંબર અને સમૂહ નંબર અનુક્રમે કયો હશે ?

(A) 4, 13 (B) 4, 5 (C) 4, 15 (D) 5, 13

9. આધુનિક આવર્તકોષ્ટકમાં કયાં તત્ત્વોના સ્થાન અપવાદરૂપ છે ?

(A) He અને Ne (B) H અને Ne (C) H અને N (D) H અને He

10. આધુનિક આવર્તકોષ્ટકમાં s-વિભાગમાં મૂકેલાં તત્ત્વોની સંખ્યા કેટલી છે ?

(A) 18 (B) 12 (C) 14 (D) 17

11. આધુનિક આવર્તકોષ્ટકમાં કયાં તત્ત્વોને પ્રતિનિધિ તત્ત્વો (મુખ્ય સમૂહનાં તત્ત્વો) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે ?

(A) d-વિભાગનાં તત્ત્વોને (B) p- અને d-વિભાગનાં તત્ત્વોને

(C) s-અને p-વિભાગનાં તત્ત્વોને (D) f-વિભાગનાં તત્ત્વોને

12. આપેલ પૈકી કઈ ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના s-વિભાગના તત્ત્વની છે ?

(A) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$ (B) $[Ar]3d^3 4s^2$ (C) $1s^2 2s^2 2p^1$ (D) $[Ne]3s^2$

13. d-વિભાગનાં તત્ત્વોની બાહ્યતમ કક્ષાની સામાન્ય ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના કઈ છે ?

(A) $(n{-}1)d^{10}ns^{1-2}$ (B) $(n{-}1)d^{1-10}ns^{1-2}$ (C) $nd^{1-10}(n{-}1)s^{1-2}$ (D) આપેલ એક પણ નહિ

14. f-વિભાગનાં તત્ત્વોની બાહ્યતમ કક્ષાની સામાન્ય ઇલેક્ટ્રૉનીય રચની કઈ છે ?

(A) $(n–2)f^{1–14}(n–1)d^{o–1}ns^{1–2}$ (B) $(n\ \ 2)f^{2–14}(n – 1)d^{1–10}ns^{1–2}$

(C) $(n–2)f^{1–14}(n–1)d^{o–1}ns^{2}$ (D) $(n – 2)f^{14}(n –1)d^{o–1}ns^{2}$

15. લેન્થેનોઇડ્સ શ્રેણીના તત્ત્વોની બાહ્યતમ કક્ષાની સામાન્ય ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના કઈ છે ?

(A) $4f^{n}5d^{0–1}6s^{1–2}$ (B) $(n–2)f^{5}d^{1–10}6s^{1–2}$ (C) $4f^{n}5d^{0–1}6s^{2}$ (D) $4f^{1-14}5d^{0–1}7s^{2}$

16. ઑક્ટિનોઇડ્સ શ્રેણીનાં તત્ત્વોની બાહ્યતમ કક્ષાની સામાન્ય ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના કઈ છે ?

(A) $5f^{1-14}6d^{0–1}7s^{2}$ (B) $5f^{1-14}6d^{1–10}7s^{1–2}$ (C) $5f^{1-7}6d^{0–1}7s^{2}$ (D) $5f^{1-10}6d^{0–2}7s^{2}$

17. સમૂહ16માં આવેલ ચોથા આવર્તના તત્ત્વની બાહ્યતમ કક્ષાની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના કઈ છે ?

(A) $4s^{2}4p^{4}$ (B) $4s^{2}4p^{6}$ (C) $4s^{2}np^{3}$ (D) $4s^{2}4p^{5}$

18. d-વિભાગની ત્રીજી શ્રેણીનાં તત્ત્વોની બાહ્યતમ કક્ષાની સામાન્ય ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના કઈ છે ?

(A) $3d^{1–10}4s^{1–2}$ (B) $5d^{1–10}6s^{1–2}$ (C) $4d^{1–10}5s^{1–2}$ (D) $6d^{1–10}7s^{1–2}$

19. આપેલ કયું તત્ત્વ અર્ધધાતુ (ઉપધાતુ) અથવા સેમી-મેટલ (મેટેલોઇડ્સ) છે ?

(A) મરક્યુરી (B) આર્સેનિક (C) સ્કેન્ડિયમ (D) ગૅલિયમ

20. આધુનિક આવર્તકોષ્ટકમાં સમૂહ 1માં ઉપરથી નીચે તરફ જતા અથવા પરમાણ્વિય-ક્રમાંક વધે તેમ પ્રતિક્રિયાત્મક વલણમાં શું ફેરફાર થાય છે ?

(A) ઘટે. (B) વધે. (C) સમાન રહે. (D) કહી ના શકાય.

જવાબો : **1.** (A), **2.** (A), **3.** (D), **4.** (A), **5.** (C), **6.** (D), **7.** (C), **8.** (D), **9.** (B), **10.** (C), **11.** (D), **12.** (D), **13.** (B), **14.** (C), **15.** (D), **16.** (A), **17.** (A), **18.** (B), **19.** (B), **20.** (B)

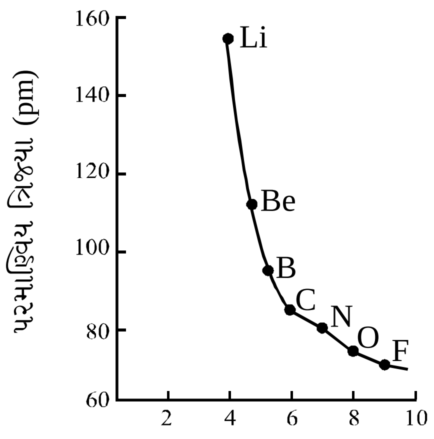
● આવર્તી લક્ષણો (આવર્તનીય ગુણધર્મો)

(1) પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા (2) આયનીકરણ-એન્થાલ્પી ($\Delta_i H$) (3) ઇલેક્ટ્રૉન પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પી $\left(\Delta_{eg} H\right)$ (4) વિદ્યુતઋણતા (5) ઑક્સિડેશન અવસ્થા

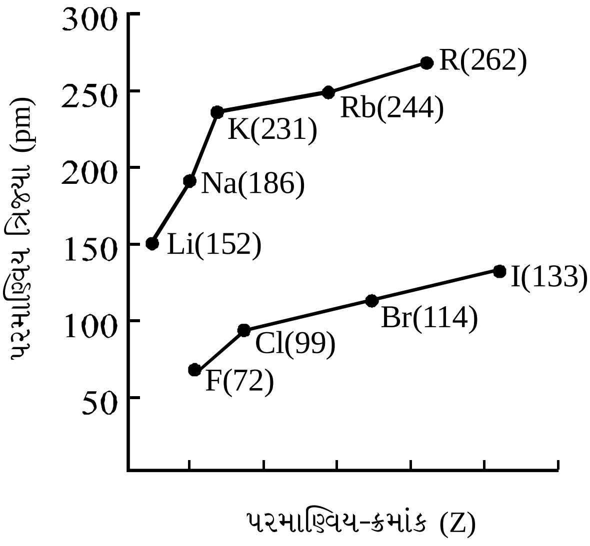
(1) પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા :

પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા ક્ષ-કિરણ અથવા અન્ય દર્શકી પદ્ધતિઓ દ્વારા માપી શકાય છે.

- **સહસંયોજક પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા :** સહસંયોજક બંધથી જોડાયેલાં બે પરમાણુ-કેન્દ્રો વચ્ચેના અંતરના સરેરાશ અડધા મૂલ્યને સહસંયોજક પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા કહે છે. દા.ત. Cl_2 અણુમાં ક્લોરિન પરમાણુની સહસંયોજક પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા 98 pm છે.
- **ધાત્વિય પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા :** ધાત્વિય સ્ફટિકમાં બે પાસપાસેના પરમાણુ-કેન્દ્રો વચ્ચેના સરેરાશ અંતરના અડધા મૂલ્યને ધાત્વિય પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા કહે છે. દા.ત., કૉપર ધાતુના સ્ફટિકમાં કૉપરની ધાત્વિય પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા 128 pm છે.
- એક જ આવર્તમાં ડાબી બાજુથી જમણી બાજુ જતાં (પરમાણ્વિય-ક્રમાંક વધે તેમ) પરમાણ્વિય ત્રિજ્યામાં એકંદરે ઘટાડો થાય છે.
- લાંબા આવર્તની મધ્યમાં આવેલા d અને f વિભાગનાં તત્ત્વોમાં પરમાણ્વિય-ક્રમાંક વધે તેમ પરમાણ્વિય ત્રિજ્યામાં નહિવત્ ફેરફાર થાય છે. કારણ કે તેમની બાહ્યતમ કક્ષાની ત્રિજ્યા લગભગ સમાન હોય છે.
- બીજા આવર્તમાં પરમાણ્વિય ત્રિજ્યાનો ક્રમ Li > Be > B > C > N > O > F



- ત્રીજા આવર્તમાં પરમાણ્વિય ત્રિજ્યાનો ક્રમ Na > Mg > Al > Si > P > S > Cl
- આવર્તકોષ્ટકમાં એક જ સમૂહમાં ઉપરથી નીચે તરફ જતાં પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા વધે છે.
- પ્રથમ સમૂહમાં (આલ્કલી ધાતુઓ માટે) પરમાણ્વિય ત્રિજ્યાનો ક્રમ : Li < Na < K < Rb < Cs < Fr
- સમઈલેક્ટ્રૉનીય આયનો/પરમાણુઓમાં જેમ કેન્દ્રમાં પ્રોટૉનની સંખ્યા વધારે હોય તેમ અસરકારક કેન્દ્રિય વીજભાર વધે છે. આથી બાહ્યતમ કક્ષાના ઈલેક્ટ્રૉન પર કેન્દ્રનું આકર્ષણ વધવાથી પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા/આયનીય ત્રિજ્યા ઘટે છે.



દા.ત., $N^{3-} > O^{2-} > F^{-} > Ne > Na^{+} > Mg^{2+} > Al^{3+}$ (દરેકમાં ઈલેક્ટ્રૉનની સંખ્યા 10 છે.)

$P^{3-} > S^{2-} > Cl^{-} > Ar > K^{+} > Ca^{2+}$ (દરેકમાં ઈલેક્ટ્રૉનની સંખ્યા 18 છે.)

$Mg > Al > Mg^{2+} > Al^{3+}$

અસરકારક કેન્દ્રિય વીજભાર વધવાથી પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા/આયનીય ત્રિજ્યા ઘટે છે.

● **આયનીકરણ એન્થાલ્પી** ($\Delta_i H$)

વાયુરૂપ તટસ્થ પરમાણુમાંથી 1 મોલ ઈલેક્ટ્રૉનને દૂર કરી વાયુરૂપ ધન આયન મેળવવા માટે જરૂરી ન્યૂનતમ ઊર્જાને આયનીકરણ એન્થાલ્પિ ($\Delta_i H$) કહે છે.

$M_{(g)}$ + ઊર્જા $\rightarrow M^{+}_{(g)} + e^{-}$

↑

જરૂરી ન્યૂનતમ ઊર્જા (ΔiH)

કોઈ એક જ તત્ત્વના પરમાણુ માટે સામાન્ય રીતે પ્રથમ, દ્વિતીય, તૃતીય... આયનીકરણ એન્થાલ્પીના મૂલ્યો ઉત્તરોત્તર ઝડપથી વધતાં જાય છે. $\Delta iH_1 < \Delta iH_2 < \Delta iH_3 < \Delta iH_4 <$ ....

બીજા આવર્તમાં ડાબી બાજુથી જમણી બાજુ જતાં આયનીકરણ એન્થાલ્પીનો ક્રમ :

Li < B < Be < C < O < N < F < Ne

અપવાદ : Be : $1s^2\ 2s^2$ B : $1s^2\ 2s^2\ 2p^1$

અહીં B માં 2p કક્ષકમાંથી ઈલેક્ટ્રૉનને દૂર કરવા આપવી પડતી ઊર્જા કરતાં Beમાં $2s^2$-કક્ષકમાંથી ઈલેક્ટ્રૉન દૂર કરવા આપવા પડતી ઊર્જા વધારે હોય છે.

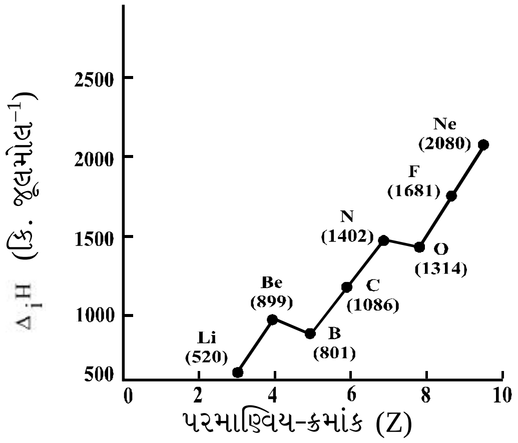
અપવાદ : N : $1s^2\ 2s^2\ 2p_x^1\ 2p_y^1\ 2p_z^1$ O : $1s^2\ 2s^2\ 2p_x^2\ 2p_y^1\ 2p_z^1$

N માં 2p કક્ષક અર્ધપૂર્ણ વધુ સ્થાયી

તેથી ઈલેક્ટ્રૉન દૂર કરવા વધુ ઊર્જા આપવી પડે છે. જ્યારે O માં

$2p_x^2$ કક્ષકમાં યુગ્મિત ઈલેક્ટ્રૉન હોવાથી ઈલેક્ટ્રૉન-ઈલેક્ટ્રૉન વચ્ચે અપાકર્ષણ હોય છે.

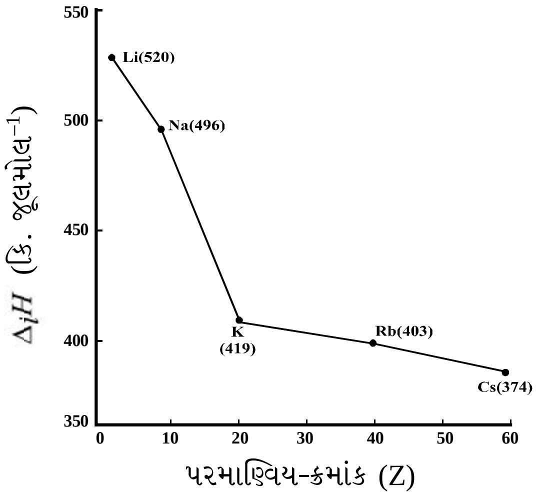
તેથી આ ઈલેક્ટ્રૉન દૂર કરવા N કરતા ઓછી ઊર્જા આપવી પડે છે.



ત્રીજા આવર્તમાં સોડિયમ, મૅગ્નેશિયમ, ઍલ્યુમિનિયમ અને સિલિકોનની પ્રથમ આયનીકરણ એન્થાલ્પીનો ક્રમ : Na < Al < Mg < Si.

આવર્તકોષ્ટકમાં એક જ સમૂહમાં ઉપરથી નીચે તરફ જતાં આયનીકરણ એન્થાલ્પી ઘટે છે.

પ્રથમ સમૂહમાં (આલ્કલી ધાતુઓમાં) આયનીકરણ એન્થાલ્પીનો ક્રમ : Li > Na > K > Rb > Cs.



(જો બધાં જ પરિબળો સમાન હોય, તો સમાન મુખ્ય ક્વૉન્ટમ-આંક ધરાવતી કક્ષકોમાં s→p→d→f તરફ જતાં આયનીકરણ એન્થાલ્પી ઘટે છે.) દા.ત. $\Delta_i H$ (B) < $\Delta_i H$ (Be)

$\Delta_i H$ (Al) < $\Delta_i H$ (Mg)

ઈલેક્ટ્રૉન-પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પી $(\Delta_{eg} H)$ **:** એકમોલ વાયુરૂપ તટસ્થ પરમાણુમાં એક મોલ ઈલેક્ટ્રૉન દાખલ થઈને ઋણ આયન બને ત્યારે થતાં એન્થાલ્પી ફેરફારને ઈલેક્ટ્રૉન-પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પી $(\Delta_{eg} H)$ કહે છે.

$X_{(g)} + e^- \rightarrow X^-_{(g)}$; $\Delta_{eg} H$

એક જ આવર્તમાં હેલોજન તત્ત્વોની ઈલેક્ટ્રૉન-પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પી $(\Delta_{eg} H)$નું મૂલ્ય સૌથી વધારે ઋણ હોય છે. કારણ કે તેમની બાહ્યતમ કક્ષાની સામાન્ય ઈલેક્ટ્રૉનીય રચના $ns^2\ np^5$ છે. આથી તેઓ સરળતાથી એક ઈલેક્ટ્રૉન મેળવી નિષ્ક્રિય તત્ત્વો જેવી ઈલેક્ટ્રૉન રચના પ્રાપ્ત કરવાની પ્રબળ વૃત્તિ ધરાવે છે.

બીજા આવર્તનાં તત્ત્વોની ઇલેક્ટ્રૉન-પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પીના ઋણ મૂલ્ય ($\Delta_{eg}H$)નો ક્રમ Li > Be < B < C > N < O

અપવાદ : Be : $1s^2\ 2s^2$ આથી Be પરમાણુમાં દાખલ થતો ઇલેક્ટ્રૉન ઊંચી ઊર્જા ધરાવતી 2p કક્ષમાં દાખલ થાય છે. માટે Be પરમાણુની ઇલેક્ટ્રૉન-પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પીનું ઋણ મૂલ્ય ($\Delta_{eg}H$) લિથિયમ કરતાં ઓછું હોય છે.($\Delta_{eg}H)_{(Be)}$ > O (ધન) હોય છે.

અપવાદ : N : $1s^2\ 2s^2\ 2p_x^1\ 2p_y^1\ 2p_z^1$ આથી N પરમાણુમાં દાખલ થતો ઇલેક્ટ્રૉન 2p કક્ષકમાં ઇલેક્ટ્રૉનનું યુગ્મન કરે છે. માટે યુગ્મિત ઇલેક્ટ્રૉન (એક જ 2p કક્ષકના બે ઇલેક્ટ્રૉન) વચ્ચે અપાકર્ષણ થવાથી N પરમાણુની ઇલેક્ટ્રૉન-પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પીનું ઋણ મૂલ્ય ($\Delta_{eg}H$) કાર્બન કરતાં ઓછું હોય છે.

આવર્ત કોષ્ટકમાં એક જ સમૂહમાં ઉપરથી નીચે તરફ જતાં ઇલેક્ટ્રૉન-પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પીનું ઋણ મૂલ્ય ($\Delta_{eg}H$) ઘટે છે.

અપવાદ રૂપે O અને F તત્ત્વો માટે ઇલેક્ટ્રૉન-પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પીના ઋણ મૂલ્ય ($\Delta_{eg}H$) સમૂહમાં તેમના પછી આવતાં તત્ત્વો અનુક્રમે S અને Cl તત્ત્વો કરતાં ઓછાં હોય છે. એટલે કે $(\Delta_{eg}H)_{(\text{ઑક્સિજન})}$ (ઋણ મૂલ્ય) < $(\Delta_{eg}H)_{(\text{સલ્ફર})}$ (ઋણ મૂલ્ય) અને $(\Delta_{eg}H)_{(\text{ફ્લોરિન})}$ (ઋણ મૂલ્ય) < $(\Delta_{eg}H)_{(\text{ક્લોરિન})}$ (ઋણ મૂલ્ય)

ઑક્સિજન અને ફ્લોરિન પરમાણુની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચનામાં બાહ્યતમ કક્ષાનો મુખ ક્વૉન્ટમ આંક n = 2 છે તથા તેમની બાહ્યતમ કક્ષામાં અનુક્રમે $6(2s^2\ 2p^4)$ અને $7(2s^2\ 2p^5)$ ઇલેક્ટ્રૉન આવેલા છે તથા 2p કક્ષકો કેન્દ્રની નજીક હોવાથી તેમાં ગીચતા વધે છે અને નવો ઇલેક્ટ્રૉન દાખલ થતાં ગીચતામાં હજુ પણ વધારો થતાં ઇલેક્ટ્રૉ-ઇલેક્ટ્રૉન વચ્ચેનું અપાકર્ષણ વધે છે. (વધુ અસરકારક બને છે.) તેથી O અને F તત્ત્વો માટે ઇલેક્ટ્રૉન-પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પીના ઋણ મૂલ્ય ($\Delta_{eg}H$) તેમના જ સમૂહમાં તેમના પછી આવતા તત્ત્વો અનુક્રમે S અને Cl તત્ત્વો કરતાં ઓછાં હોય છે.

હેલોજન (સમૂહ-17) તત્ત્વોની ઇલેક્ટ્રૉન-પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પીના ઋણ મૂલ્ય ($\Delta_{eg}H$)નો ક્રમ Cl > F > Br > I

આવર્ત કોષ્ટકમાં નિષ્ક્રિય તત્ત્વો (સમૂહ 1) અને આલ્કલાઇન અર્થ તત્ત્વો (સમૂહ 2) માટે ઇલેક્ટ્રૉન-પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પીના મૂલ્ય ($\Delta_{eg}H$) > O (ધન) હોય છે.

● વિદ્યુતઋણતા

રાસાયણિક બંધથી જોડાયેલા પરમાણુની બંધના (ભાગીદારના) ઇલેક્ટ્રૉનને પોતાની તરફ આકર્ષવાની ક્ષમતાને વિદ્યુતઋણતા કહે છે.

વિદ્યુતઋણતાનું નિરપેક્ષ મૂલ્ય માપવાનું અશક્ય છે. પરંતુ પાઉલિંગ માપક્રમ, મૂલિકન-જાફે માપક્રમ અને ઓલરેડ-રોચૉવ માપક્રમ જેવા સંખ્યાદર્શક માપક્રમ જાણીતા છે. જેમાં પાઉલિંગ માપક્રમ વ્યાપક રીતે વપરાય છે.

વિદ્યુતઋણતા માટે પાઉલિંગ માપક્રમ :

$$X_A - X_B = 0.208\sqrt{\Delta E}$$

જ્યાં $\Delta E = E_{AB} - (E_{AA} \times E_{BB})^{\frac{1}{2}}$

E_{AB} = A-B બંધઊર્જા (eV પ્રતિ મોલમાં), E_{AA} = A-A બંધઊર્જા (eV પ્રતિ મોલમાં),

E_{BB} = B-B બંધઊર્જા (eV પ્રતિ મોલમાં), χ_A અને χ_B અનુક્રમે A અને Bની વિદ્યુતઋણતા છે.

પાઉલિંગ સ્કેલ પ્રમાણે H. C અને Fની વિદ્યુતઋણતા અનુક્રમે 2.1, 2.5 અને 4.0 પ્રમાણિત ગણીને બીજાં તત્ત્વોની વિદ્યુતઋણતા ગણવામાં આવે છે.

1 eV = 23 કિ. કૅલરી મોલ$^{-1}$

એક જ આવર્તમાં ડાબી બાજુથી જમણી બાજુ જતાં પરમાણ્વિય-ક્રમાંક વધે તેમ વિદ્યુતઋણતા વધે છે.

એક જ સમૂહમાં ઉપરથી નીચે તરફ જતાં વિદ્યુતઋણતા ઘટે છે.

જેમ વિદ્યુતઋણતા ઘટે તેમ તત્ત્વની વિદ્યુતધનમયતા વધે છે.

જેમ વિદ્યુતઋણતા વધે (એટલે કે વિદ્યુતધનમયતા ઘટે) તેમ તત્ત્વનું અધાત્વિય લક્ષણ વધે છે અને ધાત્વિય લક્ષણ ઘટે છે.

માટે એક જ આવર્તમાં ડાબી બાજુથી જમણી બાજુ જતાં વિદ્યુતઋણતા વધવાના (એટલે કે વિદ્યુતધનમયતા ઘટવાના) કારણે અધાત્વિય લક્ષણ વધે છે અને ધાત્વિય લક્ષણ ઘટે છે.

એક જ સમૂહમાં ઉપરથી નીચે તરફ જતાં વિદ્યુતઋણતા ઘટવાના (એટલે કે વિદ્યુતઘનમયતા વધવાના) કારણે ધાત્વિય લક્ષણ વધે છે અને અધાત્વિય લક્ષણ ઘટે છે.

બે જુદી જુદી વિદ્યુતઋણતા (વિદ્યુતઘનમયતા) ધરાવતા પરમાણુઓ રાસાયણિક બંધથી જોડાય ત્યારે બંધના (ભાગીદારીના) ઈલેક્ટ્રૉનયુગ્મ વધુ વિદ્યુતઋણતા ધરાવતા પરમાણુની નજીક ગોઠવાય છે. આથી વધુ વિદ્યુતઋણતા ધરાવતા પરમાણુ પર આંશિક ઋણ વીજભાગ $(-\delta)$ અને બીજા પરમાણુ પર આંશિક ધન વીજભાર $(+\delta)$ ઉદ્ભવે છે. આથી બંધ ધ્રુવીય બને છે અને તેના કારણે સંયોજન આયનીય લક્ષણ ધરાવે છે.

જો સમાન વિદ્યુતઋણતા (વિદ્યુતઘનમયતા) ધરાવતા પરમાણુઓ (સામાન્ય રીતે એક જ તત્ત્વના બે પરમાણુઓ) રાસાયણિક બંધથી જોડાય ત્યારે બંધના (ભાગીદાર)ના ઈલેક્ટ્રૉનયુગ્મ બંધથી જોડાયેલા બે પરમાણુઓની બરાબર વચ્ચે ગોઠવાય છે. તેથી આવો બંધ સામાન્ય રીતે અધ્રુવીય હોય છે.

રાસાયણિક બંધથી જોડાયેલા બે પરમાણુઓ વચ્ચેની વિદ્યુતઋણતાનો (વિદ્યુતઘનમયતાનો) તફાવત વધારે તેમ બંધનું આયનીય વલણ વધારે હોય છે અને સહસંયોજક વલણ ઓછું હોય છે.

દ્વિ-પરમાણ્વિય સંયોજનમાં ઋણ ઑક્સિડેશન અવસ્થા ધરાવતા તત્ત્વની વિદ્યુતઋણતા વધે તેમ સંયોજનનું આયનીય વલણ વધારે હોય છે અને સહસંયોજક વલણ ઓછું હોય છે.

દ્વિ-પરમાણ્વિય સંયોજનમાં ધન ઑક્સિડેશન અવસ્થા ધરાવતા તત્ત્વની વિદ્યુતઋણતા વધે તેમ સંયોજનનું આયનીય વલણ ઓછું હોય છે અને સહસંયોજક વલણ વધારે હોય છે.

$$\text{બંધનું આયોનીય વલણ} = \frac{\text{પ્રાયોગીક દ્વિધ્રુવ ચાકમાત્રા}}{\text{સૌદ્ધાંતિક દ્વિધ્રુવ ચાકમાત્રા}} \times 100\ \%$$

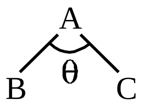
સૈદ્ધાંતિક દ્વિ-ધ્રુવ ચાકમાત્ર $\mu = e \times d$ જ્યાં $e^- =$ ઈલેક્ટ્રૉનનો વીજભાર 4.803×10^{-10} esu, d = બંધલંબાઈ (બંધથી જોડાયેલા બે પરમાણુઓનાં કેન્દ્રો વચ્ચેનું અંતર) સેમી એકમમાં

$1.0\ D = 10^{-18}$ esu·cm = $3.3564\ 10^{-30}$ cm (કુલમ્બ-મીટર)

જો બંધથી જોડાયેલા બે પરમાણુઓની વિદ્યુતઋણતા χ_A અને χ_B હોય,

તો પાઉલિંગ સમીકરણ મુજબ તે બંધનું આયનીય વલણ = $18\ [\chi_A - \chi_B]^{1.4}$ અથવા

હેન્નેય અને સ્મિથ સમીકરણ મુજબ આયનીય વલણ = $16\ [\chi_A - \chi_B] + 3.5\ [\chi_A - \chi_B]^2$ $(\chi_A > \chi_B)$



પ્રકારના કોણીય અણુની ધ્રુવીયતા $\mu = \sqrt{\mu_1^2 + \mu_2^2 + 2\mu_1\mu_2\cos\theta}$

જો બંધથી જોડાયેલા બે પરમાણુઓની વિદ્યુતઋણતાનો તફાવત 1.7 હોય, તો તે બંધ લગભગ 50 % આયનીય વલણ ધરાવે છે.

ઑક્સિડેશન અવસ્થા અથવા સંયોજકતા : કોઈ પણ તત્ત્વનો તટસ્થ પરમાણુ તેની બાહ્યતમ કક્ષામાંથી જેટલા ઈલેક્ટ્રૉન ગુમાવે તેટલી તે ધન ઑક્સિડેશન અવસ્થા ધરાવે છે.

કોઈ પણ તત્ત્વનો તટસ્થ પરમાણુ તેની બાહ્યતમ કક્ષામાં જેટલા ઈલેક્ટ્રૉન મેળવે તેટલી તે ઋણ ઑક્સિડેશન અવસ્થા ધરાવે છે.

પ્રતિનિધિ તત્ત્વો (s અને p વિભાગનાં તત્ત્વો) માટે તેમની બાહ્યતમ કક્ષામાં રહેલા ઈલેક્ટ્રૉનની સંખ્યા જેટલી ધન સંયોજકતા અને માત્ર p વિભાગનાં તત્ત્વો માટે સંયોજકતા ઈલેક્ટ્રૉનની સંખ્યાને 8માંથી બાદ કરતા મળતી ઋણ સંયોજકતા જેટલી હોય છે.

21. વિધાન (A) : આધુનિક આવર્ત કોષ્ટકમાં સમૂહ 1માં ઉપરથી નીચે તરફ જતા આયનીકરણ એન્થાલ્પી ઘટે છે.
કારણ (R) : સમૂહમાં ઉપરથી નીચે જતાં સ્ક્રીનીંગ અસરની પ્રબળતા વધે છે.
(A) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને સાચાં છે અને વિધાન (A)નું કારણ (R) છે.
(B) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને સાચાં છે પણ વિધાન (A)નું કારણ (R) નથી.
(C) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને ખોટાં છે.
(D) વિધાન (A) ખોટું છે અને કારણ (R) સાચું છે.

22. વિધાન (A) : આધુનિક આવર્ત કોષ્ટકમાં સમૂહ 17માં ઉપરથી નીચે તરફ જતા ઇલેક્ટ્રોનપ્રાપ્તિ એન્થાલ્પી વધે છે.
કારણ (R) : સમૂહમાં ઉપરથી નીચે જતાં પરમાણ્વિય કદ ઘટે છે.
(A) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને સાચાં છે અને વિધાન (A)નું કારણ છે.
(B) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને સાચાં છે પણ વિધાન (A)નું કારણ નથી.
(C) વિધાન (A) અને કારણ (R) બંને ખોટાં છે.
(D) વિધાન (A) ખોટું છે અને કારણ (R) સાચું છે.

23. આધુનિક આવર્ત કોષ્ટકમાં સમૂહ 17માં ઉપરથી નીચે તરફ જતા અથવા પરમાણ્વિય-ક્રમાંક વધે તેમ પ્રતિક્રિયાત્મક વલણમાં શું ફેરફાર થાય છે ?
(A) ઘટે. (B) વધે. (C) સમાન રહે. (D) કહી ના શકાય.

24. આધુનિક આવર્તકોષ્ટકમાં એક જ આવર્તમાં ડાબી બાજુથી જમણી બાજુ જતા (પરમાણ્વિય-ક્રમાંક વધે તેમ) પ્રતિક્રિયાત્મક વલણમાં શું ફેરફાર થાય છે ?
(A) ઘટે. (B) વધે. (C) સમાન રહે. (D) કહી ના શકાય.

25. આપેલમાંથી કયા તત્ત્વની પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા સૌથી વધારે છે ?
(A) P (B) Mg (C) O (D) Sr

26. પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા માટે આપેલમાંથી કયો સંબંધ સાચો છે ?
(A) Na > K > Rb > Cs (B) Ca < Mg < Sr < Ba
(C) Al > Si > P > S (D) F > Cl > Br > I

27. પરમાણ્વિય/આયનીય ત્રિજ્યા માટે આપેલમાંથી કયો સંબંધ સાચો છે ?
(A) $S > S^{2-}$ (B) $Al^{3+} < Mg^{2+}$ (C) Br > 1 (D) F > Cl

28. પરમાણ્વિય અને આયનીય ત્રિજ્યા માટે આપેલામાંથી કયો સંબંધ સાચો છે ?
(A) $Mg > Al > Mg^{2+} > Al^{3+}$ (B) $Al > Mg > Mg^{2+} > Al^{3+}$
(C) $Mg > Mg^{2+} > Al > Al^{3+}$ (D) $Mg > Al > Al^{3+} > Mg^{2+}$

29. આપેલમાંથી કઈ પ્રક્રિયા હંમેશાં ઉષ્માશોષક હોય છે ?
(A) ઇલેક્ટ્રૉનપ્રાપ્તિ પ્રક્રિયા (B) આયનીયકરણ પ્રક્રિયા
(C) સ્ફટિક રચના પ્રક્રિયા (D) આપેલ ત્રણેય પ્રક્રિયા

30. આપેલામાંથી કઈ પ્રક્રિયામાં થતો ઊર્જા-ફેરફાર આયનીકરણ એન્થાલ્પી કહેવાય ?
(A) $M_{(s)} \rightarrow M^{+}_{(g)} + e^{-}$ (B) $M_{(s)} \rightarrow M^{+}_{(s)} + e^{-}$ (C) $M_{(g)} \rightarrow M^{+}_{(g)} + e^{-}$ (D) $M_{(s)} \rightarrow M^{+}_{(s)} + e^{-}$

31. પ્રથમ આયનીકરણ એન્થાલ્પી માટે આપેલમાંથી સાચો ક્રમ કયો છે ?
(A) Li < B < Be < C < O < N (B) Li < Be < B < C < O < N
(C) Li > B > Be > C > N > O (D) Li < B < Be < C < N < O

32. જો બધાં જ પરિબળો સમાન હોય, તો સમાન મુખ્ય ક્વૉન્ટમ આંકવાળી કક્ષકો માટે આયનીકરણ એન્થાલ્પીનો ઘટતો ક્રમ આપેલમાંથી કયો સાચો છે ?

(A) $s \rightarrow p \rightarrow f \rightarrow d$ (B) $f \rightarrow d \rightarrow p \rightarrow s$ (C) $f \rightarrow p \rightarrow d \rightarrow s$ (D) $s \rightarrow p \rightarrow d \rightarrow f$

33. આપેલમાંથી કઈ સ્પીસિઝમાં અરકારક કેન્દ્રિય વીજભાર સૌથી વધારે હશે ?

(A) Mg (B) Al (C) Mg^{2+} (D) Al^{3+}

34. આપેલમાંથી કયા તત્ત્વની ઇલેક્ટ્રૉન-પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પી ($\Delta_{eg}H$) સૌથી વધુ ઋણ મૂલ્ય ધરાવે છે ?

(A) F (B) Cl (C) Br (D) I

35. ઇલેક્ટ્રૉન-પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પીન ($\Delta_{eg}H$)ના વધુ ઋણ મૂલ્ય માટે આપેલમાંથી કયો સંબંધ સાચો છે ?

(A) F < Cl (B) B < Be (C) C < N (D) C < B

36. એકજ સમૂહમાં ઇલેક્ટ્રૉન-પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પી ($\Delta_{eg}H$)ના વધુ ઋણ મૂલ્ય માટે આપેલમાંથી કયો સંબંધ સાચો છે ?

(A) વધે. (B) ઘટે. (C) ના બદલાય. (D) વધારો થઈ ઘટાડો થાય.

37. વિદ્યુતઋણતા વધે તેમ ધાત્વિય લક્ષણમાં શું ફેરફાર થાય છે ?

(A) વધે. (B) ઘટે. (C) ના બદલાય. (D) વધારો થઈ ઘટાડો થાય.

38. વિદ્યુતઋણતા માટે આપેલમાંથી કયો સંબંધ સાચો નથી ?

(A) Cs > K (B) O > N (C) C < N (D) Na > K

39. આપેલ કયો બંધ સૌથી વધુ ધ્રુવીય થશે ?

(A) C–F (B) N–F (C) O–F (D) B–F

40. આપેલ કયો બંધ સૌથી વધુ સહસંયોજક વલણ ધરાવે છે ?

(A) C–Cl (B) N–Cl (C) B-Cl (D) B-F

41. આપેલા પરમાણુ માટે એક જ કક્ષામાં રહેલી s, p, d, f પૈકી કઈ કક્ષકના ઇલેક્ટ્રૉનની સ્ક્રીનિંગ અસર બાહ્યતમ કક્ષાના ઇલેક્ટ્રૉન પર સૌથી વધારે થાય છે ?

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

42. આપેલા પરમાણુ માટે એક જ કક્ષામાં રહેલી s, p, d, f કક્ષકોના ઇલેક્ટ્રૉનની બાહ્યતમ કક્ષાના ઇલેક્ટ્રૉન પર થતી સ્ક્રીનિંગ અસરનો સાચો ક્રમ કયો છે ?

(A) $s < p < d < f$ (B) $s < d < p < f$ (C) $s > p > d > f$ (D) $s > p > f > d$

43. આપેલ સ્પીસિઝ માટે કદનો સાચો ક્રમ કયો છે ?

(A) $1 < 1^- < 1^+$ (B) $1^+ < 1 < 1^-$ (C) $1 < 1^+ < 1^-$ (D) $1^- < 1 < 1^+$

44. કઈ ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના માટે ઇલેક્ટ્રૉન-પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પી સૌથી વધારે ઋણ મૂલ્ય ધરાવે છે ?

(A) $1s^2 2s^2 2p^5$ (B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ (C) $1s^2 2s^2 p^6 3s^1$ (D) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$

45. આપેલામાંથી કઈ ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના માટે પ્રથમ અને દ્વિતીય આયનીકરણ એન્થાલ્પી ($\Delta_i H_1$ અને $\Delta_i H_2$) વચ્ચેનો તફાવત સૌથી વધારે હશે ?

(A) $1s^2 2s^2 2p^1$ (B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ (C) $1s^2 2s^2 p^6 3s^1$ (D) $1s^2 2s^2 2p^6 3p^4$

46. આપેલમાંથી કયા તત્ત્વ માટે પ્રથમ અને દ્વિતીય આયનીકરણ એન્થાલ્પી ($\Delta_i H_1$ અને $\Delta_i H_2$) વચ્ચેનો તફાવત સૌથી વધારે હશે ?

(A) N (B) B (C) Na (D) Ca

47. આપેલમાંથી કયા તત્ત્વના બાહ્યતમ કક્ષાના ઇલેક્ટ્રૉન સૌથી વધારે શીલ્ડિંગ અસર અનુભવશે ?

(A) સમૂહ 14 અને આવર્ત 2નું તત્ત્વ (B) સમૂહ 14 અને આવર્ત 5નું તત્ત્વ

(C) સમૂહ 14 અને આવર્ત 3નું તત્ત્વ (D) સમૂહ 14 અને આવર્ત 4નું તત્ત્વ

48. ઇલેક્ટ્રૉન-પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પી ($\Delta_{eg}H$)ના વધુ ઋણ મૂલ્ય માટે આપેલમાંથી કયો સંબંધ સાચો છે ?

(A) B < C < N (B) N < O < C (C) C < N < O (D) N > C < O

49. આપેલમાંથી કયા વિકલ્પમાં દર્શાવેલ પરમાણુ-ક્રમાંક ધરાવતા તત્ત્વો આધુનિક આવર્ત કોષ્ટકમાં એક જ સમૂહના તત્ત્વો છે ?

(A) 4, 12, 20, 28 (B) 7, 15, 33, 83 (C) 14, 22, 40, 72 (D) 13, 21, 39, 61

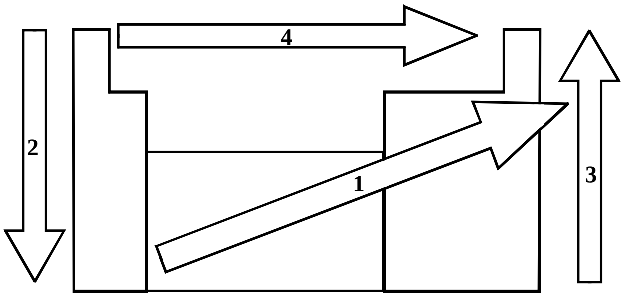
50. આપેલ આકૃતિના સંદર્ભમાં તીર પર દર્શાવેલ નંબર માટે યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો. (તીરની દિશામાં ગુણધર્મમાં વધારો દર્શાવે છે.)

(A) આયનીકરણ એન્થાલ્પી (B) વિદ્યુતઋણતા

(C) પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા (D) અધાત્વિય ગુણધર્મ

(A) 1-D, 2-B, 3-C, 4-A (B) 1-D, 2-C, 3-A, 4-B

(C) 1-B, 2-D, 3-C, 4-A (D) 1-D, 2-A, 3-C, 4-B



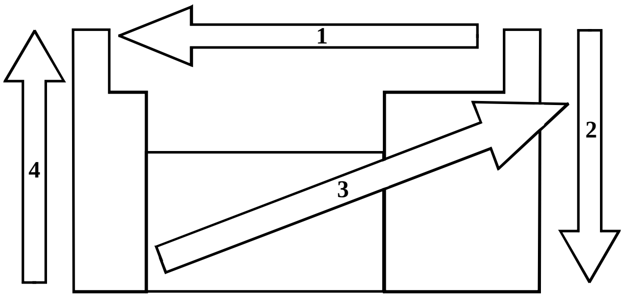
51. આપેલ આકૃતિના સંદર્ભમાં તીર પર દર્શાવેલ નંબર માટે યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરો. (તીરની દિશામાં ગુણધર્મમાં વધારો દર્શાવે છે.)

(A) આયનીકરણ એન્થાલ્પી

(B) વિદ્યુતઋણતા

(C) પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા

(D) અધાત્વિય ગુણધર્મ



(A) 1-C, 2-C, 3-D, 4-A (B) 1-D, 2-C, 3-A, 4-B (C) 1-B, 2-D, 3-C, 4-A (D) 1-C, 2-A, 3-B, 4-D

52. પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા માટે આપેલમાંથી કયો સંબંધ સાચો છે ?

(A) F < S < Mg < Rb < Sr < Cs (B) F < Mg < S < Sr < Cs

(C) F < S < Mg < Sr < Cs < Rb (D) F < S < Mg < Sr < Rb < Cs

53. આપેલમાંથી કઈ પરમાણ્વિય-ક્રમાંકની જોડતાં તત્ત્વો વચ્ચેનો બંધ સૌથી ઓછો સહસંયોજક હશે ?

(A) 17 અને 8 (B) 16 અને 55 (C) 6 અને 14 (D) 9 અને 7

54. આપેલમાંથી કયા વિધાન/વિધાનો સાચાં છે ?

(1) તત્ત્વોમાં જેમ પરમાણ્વિય-ક્રમાંક વધે તેમ વિદ્યુતઋણતા વધે છે.

(2) દ્વિ-પરમાણ્વિય અણુમાં જેમ ધન ઑક્સિડેશન-અવસ્થા ધરાવતા પરમાણુની વિદ્યુતઋણતા વધે તેમ સંયોજનનું આયનીય વલણ ધરાવે છે.

(3) કોઈ પણ તટસ્થ પરમાણુ કરતાં તેમાંથી બનતા ઋણ અયનની ત્રિજ્યા વધારે હોય છે.

(4) દ્વિ-પરમાણ્વિય અણુમાં જેમ ઋણ ઑક્સિડેશન-અવસ્થા ધરાવતા પરમાણુની વિદ્યુતઋણતા વધે તેમ સંયોજનનું સહયસંજોક વલણ વધે છે.

(A) 1, 3, 4 (B) 3 (C) 1, 2, 3 (D) 3, 4

55. Naનો પ્રથમ આયનીકરણ પોટૅન્શિયલ 5.1 eV છે, તો Na^+ની ઇલેક્ટ્રૉન-પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પીનું મૂલ્ય શોધો.

(A) – 5.1 eV (B) – 10.2 eV (C) + 2.55 eV (D) – 2.55 eV

56. $[Ne]\ 3s^2 3p^4$ ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના ધરાવતું તત્ત્વ આધુનિક આવર્ત કોષ્ટકામાં કયા સમૂહમાં આવેલું છે ?

(A) 14 (B) 15 (C) 16 (D) 17

57. નીચેના પૈકી કઈ ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના s-વિભાગના તત્ત્વની છે ?

(A) $[Ar]\ 3s^2 3p^4$ (B) $[Ar]\ 3s^2$ (C) $[Ar]\ 3d^3 4s^2$ (D) $[Xe]\ 4f^{14} 5d^1 6s^2$

58. પરમાણ્વિય ત્રિજ્યા માટે શું સુસંગત નથી ?

(A) આવર્તમાં ડાબી બાજુથી જમણી બાજુ તરફ જતાં ઘટે છે.

(B) સમૂહમાં ઉપરથી નીચે તરફ જતા વધે છે.

(C) તત્ત્વમાં મુખ્ય ક્વૉન્ટમ આંક વધે તેમ વધે છે.

(D) કેન્દ્રમાં ધન વીજભાર વધે તેમ વધે છે.

59. નીચેનામાંથી કયું સાચું છે ?

(A) Al^{3+}નું કદ < Alનું કદ (B) Al^{3+}નું કદ > Alનું કદ

(C) F^-નું કદ < Fનું કદ (D) Na^+નું કદ = Naનું કદ

60. સ્પીસિઝના કદના સંદર્ભમાં કયો ક્રમ સાચો છે ?

(A) $Pb < Pb^{2+} < Pb^{4+}$ (B) $Pb^{4+} > Pb^{2+} > Pb$ (C) $Pb > Pb^{2+} > Pb^{4+}$ (D) $Pb^{2+} < Pb < Pb^{4+}$

61. આપેલમાંથી કયા તત્ત્વનો ઑક્સાઇડ એસિડિક હોય છે ?

(A) સોડિયમ (B) સિઝિયમ (C) કેલ્શિયમ (D) સલ્ફર

62. આપેલ કયા વિકલ્પમાં દર્શાવેલ પરમાણ્વિયક્રમાંકની જોડનાં તત્ત્વો સમાન મહત્તમ ધન ઑક્સિડેશન અવસ્થા ધરાવે છે ?

(A) Z = 9, Z = 16 (B) Z = 19, Z = 38 (C) Z = 15, Z = 51 (D) Z = 13, Z = 22

63. સમૂહ-1 અને સમૂહ-2ને યોગ્ય રીતે જોડવામાં આવે, તો કયો વિકલ્પ સાચો છે ?

સમૂહ-1	**સમૂહ-2**
(A) પ્રતિનિધિ તત્ત્વ	(I) Si
(B) બાહ્યતમ કક્ષામાં p-કક્ષક અર્ધપૂર્ણ	(II) Br
(C) સમૂહ-14નું તત્ત્વ	(III) S
(D) હેલોજન તત્ત્વ	(IV) P

(a) A-IV, B-III, C-I, D-II (b) A-II, B-IV, C-I, D-III

(c) A-II, B-I, C-IV, D-III (d) A-III, B-IV, C-I, D-II

64. ધાતુ ગુણના આધારે ચઢતો ક્રમ કયો સાચો છે ?

(A) Si < Al < Mg < Na (B) Si < Mg < Al < Na

(C) Na < Mg < Al < Si (D) Al < Si < Mg < Na

65. સમૂહ-1 અને સમૂહ-2ને યોગ્ય રીતે જોડવામાં આવે, તો કયો વિકલ્પ સાચો છે ?

સમૂહ-1	**સમૂહ-2**
(A) પ્રથમ આયનીકરણ એન્થાલ્પીનો સાચો ક્રમ	(I) Li > Be < B < C > N
(B) ઇલેક્ટ્રૉન-પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પીના ઋણ મૂલ્યનો સાચો ક્રમ	(II) Be < B < C < N < O
(C) વિદ્યુતઋણતાનો સાચો ક્રમ	(III) Be > B < C < N > O

(A) A-III, B-III, C-I (B) A-I, B-III, C-II (C) A-III, B-II, C-I (D) A-III, B-I, C-II

66. CN^- સાથે સમઈલેક્ટ્રૉનીય અણુ કયો છે ?

(A) O_2 (B) CH_4 (C) N_2 (D) NO

67. આપેલ કયા વિકલ્પની સ્પીસિઝ સમઈલેક્ટ્રૉનિય છે ?

(A) O_2, S, NaF (B) CH_4, Ne, N_2 (C) CO(), SO_2, C_4H_8 (D) CO_2, C_3H_4, NO_2^+

68. આપેલમાંથી કયાં વિધાનો સાચાં છે ?

(i) જેમ તત્ત્વની વિદ્યુતઘનમયતા વધે તેમ ધાત્વિય ગુણધર્મ વધે છે.

(ii) જો ઋણ ઑક્સિડેશન અવસ્થા ધરાવતું તત્ત્વ સમાન હોય, તો જેમ ધન ઑક્સિડેશન અવસ્થા ધરાવતા તત્ત્વની વિદ્યુત-ઘનમયતા વધે તેમ તેમની વચ્ચેના બંધનું ધ્રુવીય વલણ વધે છે.

(iii) જો ધન ઑક્સિડેશન અવસ્થા ધરાવતું તત્ત્વ સમાન હોય, તો જેમ ઋણ ઑક્સિડેશન અવસ્થા ધરાવતા તત્ત્વની વિદ્યુત ઋણમયતા વધે તેમ તેમની વચ્ચેના બંધનું સહસંયોજક વલણ વધે છે.

(iv) જેમ બે તત્ત્વો વચ્ચેની વિદ્યુતઘનમયતાનો તફાવત વધે તેમ તેમની વચ્ચેના બંધનું આયનીય વલણ વધે છે.

(A) (i), (ii), (iv) (B) (i), (ii) (C) (ii), (iii) (D) (iii), (iv)

69. પરમાણુ/આયનીય ત્રિજ્યા માટે કયો ક્રમ યોગ્ય છે ?

(A) $Al^{3+} < O^{2-} < Ne < Na^+$ (B) $Al^{3+} < Ne < Na^+ < O^{2-}$

(C) $Al^{3+} < Na^+ < Ne < O^{2-}$ (D) $Na^+ < Ne < Al^{3+} < O^{2-}$

70. તત્ત્વો X, Y અને Z માટે ઇલેક્ટ્રૉન પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પી $\left(\Delta_{eg}H\right)$ અનુક્રમે -1.46, -3.40 અને -3.61 કિ. જૂલ-મોલ$^{-1}$ હોય, તો તે તત્ત્વો માટે કયો વિકલ્પ યોગ્ય છે ?

(A) X = N, Y = Cl, Z = F (B) X = O, Y = F, Z = Cl

(C) X = F, Y = Cl, Z = Br (D) X = Li, Y = Be, Z = B

જવાબો : **21.** (A), **22.** (C), **23.** (A), **24.** (D), **25.** (D), **26.** (C), **27.** (B), **28.** (A), **29.** (B), **30.** (C), **31.** (A), **32.** (D), **33.** (D), **34.** (B), **35.** (A), **36.** (B), **37.** (B), **38.** (A), **39.** (D), **40.** (B), **41.** (A), **42.** (C), **43.** (B), **44.** (B), **45.** (C), **46.** (C), **47.** (B), **48.** (D), **49.** (B), **50.** (B), **51.** (A), **52.** (D), **53.** (B), **54.** (B), **55.** (A), **56.** (C), **57.** (B), **58.** (D), **59.** (A), **60.** (C), **61.** (D), **62.** (C), **63.** (D), **64.** (A), **65.** (D), **66.** (C), **67.** (D), **68.** (A), **69.** (C), **70.** (B).

●