● નીચે આપેલા પ્રશ્નોના માગ્યા મુજબ ઉત્તર લખો.

1. આવર્તકોષ્ટકમાં ડાબીથી જમણી તરફ જતાં બદલાતા વલણ વિશે નીચેનાં વિધાનો પૈકી કયું વિધાન સાચું નથી ?

(A) તત્ત્વનો ધાત્વીય ગુણ ઘટતો જાય છે. (B) સંયોજકતા ઇલેક્ટ્રૉનની સંખ્યા વધતી જાય છે.

(C) પરમાણુઓ સહેલાઈથી તેમના ઇલેક્ટ્રૉન ગુમાવે છે. (D) ઑક્સાઇડ વધુ ઍસિડિક બને છે.

જવાબ (C) પરમાણુઓ સહેલાઈથી તેમના ઇલેક્ટ્રૉન ગુમાવે છે.

➠ આવર્તકોષ્ટકમાં કોઈ પણ આવર્તમાં ડાબી બાજુથી જમણી બાજુ તરફ જતાં તત્ત્વોનો પરમાણ્વીય ક્રમાંક વધે છે આથી, કેન્દ્રીય વીજભાર વધે છે. આથી, બાહ્યતમ કક્ષાના ઇલેક્ટ્રૉનનું કેન્દ્ર પ્રત્યેનું આકર્ષણ બળ વધે છે. પરિણામે તત્ત્વ તેમના ઇલેક્ટ્રૉન સરળતાથી નહીં પરંતુ મુશ્કેલીથી ગુમાવે છે.

2. તત્ત્વ X, XCl_2 સૂત્ર ધરાવતો ક્લોરાઇડ બનાવે છે, જે ઊંચું ગલનબિંદુ ધરાવતો ઘન પદાર્થ છે. X મહદંશે એવા સમાન સમૂહમાં હશે કે જેમાં .... હશે.

(A) Na (B) Mg (C) Al (D) Si

જવાબ (B) Mg

➠ ક્લોરાઇડનું આણ્વીય સૂત્ર XCl_2 છે તેનો અર્થ એવો થાય છે કે તત્ત્વ Xની સંયોજકતા 2 છે અને સંયોજકતા 2 ધરાવતું તત્ત્વ સમૂહ-2માં જ હાજર હોય. આથી આપેલા વિકલ્પોમાંથી માત્ર Mg (મૅગ્નેશિયમ) તત્ત્વ જ સમૂહ-2માં રહેલું છે.

3. કયા તત્ત્વમાં

(a) બે કક્ષાઓ છે તથા બંને ઇલેક્ટ્રૉનથી સંપૂર્ણ ભરાયેલ છે ?

(b) ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના 2, 8, 2 છે ?

(c) કુલ ત્રણ કક્ષા છે કે સંયોજકતા કક્ષામાં ચાર ઇલેક્ટ્રૉન ધરાવે છે ?

(d) કુલ બે કક્ષા છે કે જે સંયોજકતા કક્ષામાં ત્રણ ઇલેક્ટ્રૉન ધરાવે છે ?

(e) બીજી કક્ષામાં પ્રથમ કક્ષા કરતાં બમણા ઇલેક્ટ્રૉન છે ?

➠ **(a)** નિષ્ક્રિય વાયુ તત્ત્વોના પરમાણુઓ સંપૂર્ણ ભરાયેલી કક્ષા ધરાવે છે. નિષ્ક્રિય વાયુ તત્ત્વોને બે કક્ષા K, L છે. નિયોન (Ne) તત્ત્વનો પરમાણ્વીય ક્રમાંક 10 છે અને તેની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના K L (2 8) છે. જેમાં બંને કક્ષાઓ ઇલેક્ટ્રૉનથી સંપૂર્ણ ભરાયેલી છે.

K	L
2	8

(b) ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના 2, 8, 2 સૂચવે છે કે તત્ત્વનો પરમાણ્વીય ક્રમાંક 12 (2 + 8 + 2) છે. પરમાણ્વીય ક્રમાંક 12 ધરાવતું તત્ત્વ મૅગ્નેશિયમ (Mg) છે.

(c) સંયોજકતા કક્ષામાં ચાર ઇલેક્ટ્રૉન સહિતની કુલ ત્રણ કક્ષાની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના K L M (2 8 4) છે.

K	L	M
2	8	4

➠ આથી તે તત્ત્વનો પરમાણ્વીય ક્રમાંક 14 (2 + 8 + 4) થશે પરિણામે તે તત્ત્વ સમૂહ-14નું **સિલિકોન (Si)** છે.

(d) સંયોજકતા કક્ષામાં ત્રણ ઇલેક્ટ્રૉન સહિતની બે કક્ષા એ બીજા આવર્તમાં હોય છે આથી તેની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના K L (2 3) છે.

K	L
2	3

➠ આમ, તે તત્ત્વનો પરમાણ્વીય ક્રમાંક 5 (2 + 3) છે આથી તે તત્ત્વ **બોરોન (B)** છે.

(e) બીજી કક્ષામાં પ્રથમ કક્ષા કરતાં બમણા ઇલેક્ટ્રૉન છે તેનો અર્થ એવો થાય કે તે તત્ત્વમાં બે કક્ષા રહેલી છે. આપણે જાણીએ છીએ કે પ્રથમ કક્ષામાં 2 ઇલેક્ટ્રૉન હોય છે આથી, પ્રશ્નમાં જણાવ્યા મુજબ બીજી કક્ષામાં 4 ઇલેક્ટ્રૉન હશે એટલે કે બાહ્યતમ કક્ષા 4 ઇલેક્ટ્રૉન ધરાવે છે આથી તત્ત્વની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના K L (2 4) છે. પરિણામે તત્ત્વનો પરમાણ્વીય ક્રમાંક

K	L
2	4

4. **(a) આર્વતકોષ્ટકમાં બોરોન જે સમૂહમાં છે તે જ સમૂહનાં તમામ તત્ત્વોનો કયો ગુણધર્મ સમાન છે ?**

(b) આવર્તકોષ્ટકમાં ફ્લોરિન જે સમૂહમાં છે તે જ સમૂહનાં તમામ તત્ત્વોનો કયો ગુણધર્મ સમાન છે ?

➠ (a) બોરોન એ આવર્તકોષ્ટકના સમૂહ-13નું તત્ત્વ છે આથી બોરોન જે સમૂહમાં છે તે જ સમૂહના તમામ તત્ત્વો સમૂહ-13નાં છે કે જેમની બાહ્યતમ કક્ષામાં 3 ઇલેક્ટ્રૉન ધરાવે છે.

➠ આમ, આ સમૂહના બધાં જ તત્ત્વો તેમનાં સંયોજનોમાં +3 સંયોજકતા ધરાવે છે. તે તમામ તત્ત્વોનો સમાન ગુણધર્મ છે.

(b) ફ્લોરિન એ આવર્તકોષ્ટકના સમૂહ-17 (હેલોજન સમૂહ)નું તત્ત્વ છે. આથી ફ્લોરિન જે સમૂહમાં છે તે જ સમૂહના તમામ તત્ત્વો સમૂહ-17ના છે કે જેમની બાહ્યતમ કક્ષામાં 7 ઇલેક્ટ્રૉન ધરાવે છે.

➠ આમ, આ સમૂહના બધાં જ તત્ત્વો તેમનાં સંયોજનોમાં +1 સંયોજકતા ધરાવે છે. તે તમામ તત્ત્વોનો સમાન ગુણધર્મ છે.

5. **એક પરમાણુની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના 2, 8, 7 છે.**

(a) આ તત્ત્વનો પરમાણ્વીય ક્રમાંક કેટલો છે ?

(b) નીચેના પૈકી કયા તત્ત્વ સાથે તે રાસાયણિક રીતે સમાનતા ધરાવતું હશે ? (પરમાણ્વીય ક્રમાંક કૌંસમાં આપેલ છે.)

N (7) F (9) P (15) Ar (18)

➠ (a) તે તત્ત્વનો પરમાણ્વીય ક્રમાંક = 2 + 8 + 7 = 17 થશે.

(b) તત્ત્વોની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના :

તત્ત્વ	કોશ K	L	M
N (7)	2	5	
F (9)	2	7	
P (15)	2	8	5
Ar (18)	2	8	8

➠ તે તત્ત્વ ફ્લોરિન સાથે રાસાયણિક રીતે સામ્યતા ધરાવશે કારણ કે તે ફ્લોરિનની જેમ બાહ્યતમ કક્ષામાં 7 ઇલેક્ટ્રૉન ધરાવે છે.

6. **આવર્તકોષ્ટકમાં ત્રણ તત્ત્વો A, B તથા Cનું સ્થાન નીચે દર્શાવેલ છે –**

સમૂહ-16	સમૂહ-17
–	–
–	A
–	–
B	C

(a) જણાવો કે, A ધાતુ છે કે અધાતુ.

(b) જણાવો કે, A ની સરખામણીમાં C વધુ પ્રતિક્રિયાત્મક છે કે ઓછું પ્રતિક્રિયાત્મક.

(c) C નું કદ B કરતાં મોટું હશે કે નાનું ?

(d) તત્ત્વ A કયા પ્રકારના આયન-ધનાયન કે ઋણાયન બનાવશે ?

➠ (a) અહીં તત્ત્વ A એ સમૂહ-17નું છે આથી તેની બાહ્યતમ કક્ષામાં 7 ઇલેક્ટ્રૉન રહેલા છે. આથી, તે તત્ત્વ અધાતુ છે કારણ કે તે પોતાની અષ્ટક રચના પ્રાપ્ત કરવા માટે એક ઇલેક્ટ્રૉન મેળવે છે.

(b) તત્ત્વ C એ તત્ત્વ Aની નીચે ગોઠવાયેલ છે અને બંને એક જ સમૂહનાં તત્ત્વો છે. સમૂહમાં ઉપરથી નીચે તરફ જતાં કદ વધે છે. વિદ્યુતઋણ લાક્ષણિકતા ઘટે છે વિદ્યુતઋણ લાક્ષણિકતામાં ઘટાડો થવાથી તે તત્ત્વ ઇલેક્ટ્રૉન સ્વીકારવાની વૃત્તિ ધરાવે છે. આથી તત્ત્વ C એ તત્ત્વ A કરતાં ઓછું ક્રિયાશીલ છે.

(c) તત્ત્વ C અને B એ એક જ આવર્તનાં તત્ત્વો છે. આથી C એ કદમાં B કરતાં નાનું હશે કારણ કે આવર્તમાં ડાબી બાજુથી જમણી બાજુ તરફ જતાં કેન્દ્રીય વીજભાર વધવાથી પરમાણ્વીય કદ ઘટે છે.

(d) તત્ત્વ A એ સમૂહ-17નું છે તેમજ તેમની બાહ્યતમ કક્ષામાં સાત ઇલેક્ટ્રૉન રહેલા છે આથી તેને પોતાનું અષ્ટક પૂર્ણ કરવા માટે એક ઇલેક્ટ્રૉન સ્વીકારવાની વૃત્તિ ધરાવે છે.

➠ આમ, તત્ત્વ A એ એક ઇલેક્ટ્રૉન સ્વીકારે (મેળવે) છે. આથી, તે ઋણાયન (A^-) બનાવશે.

7. નાઇટ્રોજન (પરમાણ્વીય ક્રમાંક-7) તથા ફોસ્ફરસ (પરમાણ્વીય ક્રમાંક-15) આવર્તકોષ્ટકના સમૂહ-15 ના સભ્યો છે. આ બંને તત્ત્વોની ઈલેક્ટ્રૉનીય રચના લખો. આમાંથી કયું તત્ત્વ વધુ વિદ્યુતઋણમય હશે ? શા માટે ?

➠ નાઇટ્રોજન અને ફૉસ્ફરસ તત્ત્વોની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના નીચે મુજબ છે :

	K	L	M
N (Z = 7)	2	5	
P (Z = 15)	2	8	5

➠ આથી, તે બાહ્યતમ કક્ષામાં સમાન ઇલેક્ટ્રૉન ધરાવે છે. પરિણામે તે બંને એક જ સમૂહનાં તત્ત્વો ગણાય છે.

➠ કોઈ પણ સમૂહમાં ઉપરથી નીચે તરફ જતાં વિદ્યુતઋણતા ઘટે છે.

➠ આથી, N (નાઇટ્રોજન) એ ફૉસ્ફરસ (P) કરતાં વધુ વિદ્યુતઋણીય હશે.

8. પરમાણુની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચનાને તેના આધુનિક આવર્તકોષ્ટકમાં સ્થાન સાથે શો સંબંધ છે ?

➠ પરમાણુની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચનાને તેના આધુનિક આવર્તકોષ્ટકમાં સ્થાન સાથે નીચે મુજબનો સંબંધ જોવા મળે છે એટલે કે તત્ત્વ/પરમાણુની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના ઉપરથી સમૂહ ક્રમ અને આવર્તનો ક્રમ એટલે કે પરમાણુનું સ્થાન નક્કી કરી શકાય છે.

➠ પરમાણુની બાહ્યતમ કક્ષાના ઇલેક્ટ્રૉનની સંખ્યા એ સમૂહનો ક્રમ જણાવે છે.

➠ દા.ત., સોડિયમ (Na) તત્ત્વનો પરમાણ્વીય ક્રમાંક 11 છે. આથી, તેની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના Na (Z = 11) K L M
2 8 1

➠ આમ, તેની બાહ્યતમ કક્ષામાં એક ઇલેક્ટ્રૉન છે. આથી તે આવર્તકોષ્ટકના સમૂહ-1નું તત્ત્વ છે.

➠ પરમાણુની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચનામાં કક્ષાઓની સંખ્યા (કોશોની સંખ્યા) એ આવર્તનો ક્રમ જણાવે છે. જેમ કે, સોડિયમ પરમાણુ (Na) પાસે 3 કક્ષા K, L, M છે. આથી, તે આવર્તકોષ્ટકના આવર્ત 3નું તત્ત્વ છે તેવું કહી શકાય.

9. આધુનિક આવર્તકોષ્ટકમાં કેલ્શિયમ (પરમાણ્વીય ક્રમાંક-20)ની ચારે તરફ 12, 19, 21 તથા 38 પરમાણ્વીય ક્રમાંક ધરાવતાં તત્ત્વો રહેલાં છે. આમાંથી કયાં તત્ત્વોના ભૌતિક અને રાસાયણિક ગુણધર્મો કેલ્શિયમ જેવા જ છે ?

➠

પરમાણ્વીય ક્રમાંક	તત્ત્વની સંજ્ઞા	તત્ત્વનું નામ	ઇલેક્ટ્રૉનીય રચના K	L	M	N	O
20	Ca	કેલ્શિયમ	2	8	8	2	
12	Mg	મૅગ્નેશિયમ	2	8	2		
19	K	પોટૅશિયમ	2	8	8	1	
21	Sc	સ્કેન્ડિયમ	2	8	8	3	
38	Sr	સ્ટ્રૉન્શિયમ	2	8	18	8	2

➠ ઉપરોક્ત ઇલેક્ટ્રૉનીય રચનામાં જોઈ શકાય છે પરમાણ્વીય ક્રમાંક 12 (મૅગ્નેશિયમ) અને 38 (સ્ટ્રૉન્શિયમ) એ કૅલ્શિયમની જેમ બાહ્યતમ કક્ષામાં 2 ઇલેક્ટ્રૉન ધરાવે છે.

➠ આથી, મૅગ્નેશિયમ અને સ્ટ્રૉન્શિયમ તત્ત્વોના ભૌતિક અને રાસાયણિક ગુણધર્મો કૅલ્શિયમ જેવા હશે.

10. મેન્ડેલીફના આવર્તકોષ્ટકમાં અને આધુનિક આવર્તકોષ્ટકમાં તત્ત્વોની ગોઠવણીમાં સમાનતા અને ભિન્નતા દર્શાવો.

➠

	મેન્ડેલીફનું આવર્તકોષ્ટક	આધુનિક આવર્તકોષ્ટક	
(1)	તેમાં તત્ત્વોની ગોઠવણી તત્ત્વોના પરમાણ્વીય દળને આધારે કરવામાં આવે છે.	(1)	તેમાં તત્ત્વોની ગોઠવણી તત્ત્વોના પરમાણ્વીય ક્રમાંકને આધારે કરવામાં આવે છે.
(2)	તેમાં 6 આવર્ત અને 8 સમૂહો આવેલા છે.	(2)	તેમાં 7 આવર્ત અને 18 સમૂહો આવેલા છે.
(3)	નિષ્ક્રિય વાયુ તત્ત્વોની હાજરી નથી.	(3)	નિષ્ક્રિય વાયુ તત્ત્વો અલગ સમૂહમાં ગોઠવાયેલા છે.
(4)	સંક્રાંતિ તત્ત્વોને જુદા પાડવામાં આવેલ નથી.	(4)	સંક્રાંતિ તત્ત્વોને અલગ સમૂહમાં જુદા પાડવામાં આવ્યા છે.
(5)	લેન્થેનોઇડ અને ઍક્ટિનોઇડ્સથી તત્ત્વો હાજર નથી.	(5)	લેન્થેનોઇડ અને ઍક્ટિનોઇડ્સ તત્ત્વોને આવર્તકોષ્ટકના તળિયે ગોઠવેલા છે.
(6)	તત્ત્વોનું સ્થાન એટલે કે સમૂહનો ક્રમ અને આવર્તનો ક્રમ નક્કી કરી શકાતો નથી.	(6)	તત્ત્વોની ઇલેક્ટ્રૉનીય રચનાને આધારે તત્ત્વો / પરમાણુના આવર્ત ક્રમ તથા સમૂહનો ક્રમ સરળતાથી નક્કી કરી શકાય છે.