1. આલ્કલી ધાતુઓનું બાહ્યતમ ઇલેક્ટ્રૉનીય બંધારણ લખો. આવર્તકોષ્ટકના પ્રથમ A સમૂહમાં તેમના સ્થાનના વાજબીપણા વિશે ચર્ચા કરો.

સમૂહ 1-Aના બધા જ આલ્કલી ધાતુ તત્ત્વો સમાન બાહ્ય ઇલેક્ટ્રૉનીય બંધારણ ધરાવે છે જે 'ns' છે. અહીં n = મુખ્ય કક્ષાનો નિર્દેશ કરે છે. આ ઇલેક્ટ્રૉનીય બંધારણ નીચે આપેલા છે.

સંજ્ઞા	પરમાણુ ક્રમાંક	ઇલેક્ટ્રૉન બંધારણ	
Li	3	$_{2}[He]\ 2s^1$	$1s^2\ 2s^1$
Na	11	$_{10}[Ne]\ 3s^1$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$
K	19	$_{18}[Ar]\ 4s^1$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$
Rb	37	$_{36}[Kr]\ 5s^1$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^6\ 5s^1$
Cs	55	$_{54}[Xe]\ 6s^1$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^6\ 4d^{10}\ 5s^2\ 5p^6\ 6s^1$
Fr	87	$_{86}[Rn]\ 7s^1$	$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^6\ 4d^{10}\ 4f^{14}\ 5s^2\ 5p^6\ 5d^{10}\ 6s^2\ 6p^6\ 7s^1$

➠ આમ ઉપરનાં બધાં જ તત્ત્વો આવર્તકોષ્ટકના I-A સમૂહમાં મુકાયેલ છે. કારણ કે તત્ત્વોનું ઇલેક્ટ્રૉનીય બંધારણ સમાન છે અને સાથે સાથે ગુણધર્મો પણ સમાન છે.

2. ઇલેક્ટ્રૉન પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પી ઉપર અસર કરતાં પરિબળોની ચર્ચા કરો. આવર્તકોષ્ટકમાં તેના બદલાતા વલણની ચર્ચા કરો.

➠ તત્ત્વોની ઇલેક્ટ્રૉન પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પી સંયોજકતા કોશમાં ઇલેક્ટ્રૉન ભરાય ત્યારે (નિરાળો isolated) વાયુમય પરમાણુમાં મુક્ત થતી શક્તિ છે.

$A_{(g)} + e^- \longrightarrow A_{(g)}\ \Delta_{eg} + H$ = ઋણ

➠ ઇલેક્ટ્રૉન પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પી ઉપર અસર કરતાં પરિબળો :

(i) **અસરકારક કેન્દ્રીય વીજભાર :** અસરકારક કેન્દ્રીય વીજભારના વધારા સાથે ઇલેક્ટ્રૉન પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પીનું મૂલ્ય વધે છે કારણ કે અંદર આવતા ઇલેક્ટ્રૉનનું આકર્ષણ વધે તેમ કેન્દ્રીય વીજભાર વધે છે.

(ii) **પરમાણુ કદ :** સંયોજકતા કોશના કદના વધારા સાથે ઇલેક્ટ્રૉન પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પી ઘટે છે.

(iii) **ગૌણ કક્ષાનો પ્રકાર :** ગૌણ કક્ષા કેન્દ્રની જેટલી નજીક તેટલા પ્રમાણમાં ઇલેક્ટ્રૉન પ્રાપ્તિ સરળ બને છે.

➠ ઇલેક્ટ્રૉન પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પી (ઊતરતા ક્રમમાં)નું મૂલ્ય જુદીજુદી ગૌણ કક્ષાઓમાં ઇલેક્ટ્રૉન ભરાવા માટે (n = સમાન) હોય તો $s > p > d > f$.

(iv) **ઇલેક્ટ્રૉન બંધારણનો પ્રકાર :** અર્ધપૂર્ણ અને પૂર્ણ રીતે ભરાયેલી ગૌણ કક્ષકો સ્થાયિતા દર્શાવે છે. આથી જ્યારે ઇલેક્ટ્રૉન ભરાતા હોય ત્યારે આ પરિસ્થિતિ શક્તિના સંદર્ભમાં અનુકૂળ નથી.

➠ **આવર્તકોષ્ટકના ગુણધર્મોમાં વિવિધતા :** સામાન્ય નિયમ પ્રમાણે ઇલેક્ટ્રૉન પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પી પરમાણુ ક્રમાંકના વધારા સાથે વધુને વધુ વિદ્યુત ઋણ બને છે. અસરકારક વીજભારમાં LHSથી RHS તરફ જતાં વધારો થાય છે. આને પરિણામે ઇલેક્ટ્રૉન ઉમેરવાની ક્રિયા (નાના પરમાણુઓમાં) વધુ સરળ બને છે.

➠ ઇલેક્ટ્રૉન પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પીનું મૂલ્ય સમૂહમાં ઉપરથી નીચે તરફ જતાં ઓછું ઋણ (less negative) મળે છે કારણ કે પરમાણુનું કદ વધે છે અને ઉમેરાયેલો ઇલેક્ટ્રૉન કેન્દ્રથી દૂર હોય છે.

➠ O અને Fની ઇલેક્ટ્રૉન પ્રાપ્તિ એન્થાલ્પીનાં મૂલ્યો તેની પછીના તત્ત્વો (S, Cl)ની સરખામણીમાં નીચાં હોય છે કારણ કે

ઉમેરાયેલો ઇલેક્ટ્રૉન નાની કક્ષા $n = 2$માં ભરાય છે અને તેજ કક્ષાના બીજા ઇલેક્ટ્રૉનથી અપાકર્ષણ અનુભવે છે, $n = 3$ સ્તર (S, Cl) માટે ઉમેરાયેલા ઇલેક્ટ્રૉન પ્રમાણમાં મોટા અવકાશીય વિસ્તારમાં પ્રવેશ કરે છે. આ સ્તરમાં રહેલ અન્ય ઇલેક્ટ્રૉનથી ઘણું ઓછું અપાકર્ષણ અનુભવે છે.

3. **મૅન્ડેલીફના આવર્તકોષ્ટકમાં શા માટે સુધારો જરૂરી બન્યો ? આ આવર્તકોષ્ટકની ખામીઓ દર્શાવો.**

➠ મૅન્ડેલીફના આવર્તકોષ્ટકની મુખ્ય ખામીઓ નીચે મુજબ છે :

(i) સમાન ગુણધર્મ ધરાવતાં કેટલાક તત્ત્વોને જુદા સમૂહમાં મૂકવામાં આવ્યાં હતાં. તેમજ અસમાન ગુણધર્મ ધરાવતાં તત્ત્વોને સમાન સમૂહમાં મૂકવામાં આવ્યાં હતાં.

➠ દા.ત., IA સમૂહનાં આલ્કલી ધાતુ તત્ત્વોને Li, Na, K ને Cu, Ag, Au ચલણી સિક્કા બનાવવામાં વપરાતી વિરુદ્ધ ગુણધર્મ ધરાવતી ધાતુઓ IB સાથે જોડવામાં આવ્યાં હતાં. રાસાયણિક રીતે સમાન ગુણધર્મ ધરાવતાં તત્ત્વો Cu (IB) અને Hg (IIB)ને અલગ સમૂહોમાં મૂકવામાં આવ્યાં છે.

(ii) ઊંચાં પરમાણવીય દળ ધરાવતાં કેટલાંક તત્ત્વોને નીચા દળ ધરાવતાં તત્ત્વો કરતાં આગળ મૂકવામાં આવ્યાં છે. કારણ કે આ તત્ત્વો સમાન રાસાયણિક ગુણધર્મો ધરાવે છે.

$^{39.9}_{18}Ar$ અને $^{39.1}_{19}K$, $^{58.9}_{27}Co$ અને $^{58.7}_{28}Ni$ વગેરે.

(iii) સમસ્થાનિક તત્ત્વોને આવર્તકોષ્ટકમાં અલગ જગ્યા ફાળવી નથી. મૅન્ડેલીફના વર્ગીકરણ પ્રમાણે આ તત્ત્વોને અલગ અલગ સ્થાન આપવું જોઈએ. ઉપરની ત્રણ ક્ષતિઓ પરમાણુ ક્રમાંક પ્રમાણે તત્ત્વોની ગોઠવણીમાં દૂર કરવામાં આવી હતી.

(iv) Hનું આવર્તકોષ્ટકમાં સ્થાન નક્કી થયેલ નથી, પરંતુ હજુ સુધી વિવાદિત છે.

(v) સમૂહ (VIII)નાં તત્ત્વોનું સ્થાન નિશ્ચિત કરવામાં આવ્યું નથી. જેને કોઈ પણ પ્રકારના વિવાદ સિવાય ત્રણ તત્ત્વોના સમૂહ (traid)માં ગોઠવી શકાયું હોત. જે શક્ય બન્યું નથી.

(vi) આ આવર્તકોષ્ટકમાં IV, V અને VI સમૂહ ધરાવતાં તત્ત્વોની લાંબી શ્રેણી જેમાં એકી અને બેકી શ્રેણીઓ સમાયેલી છે. તેની કોઈ સમજૂતી પ્રાપ્ત થતી નથી.

(vii) લેન્થેનોઇડ અને ઍક્ટિનોઇડ તત્ત્વો જે પાછળથી શોધાયાં તેમને યોગ્ય સ્થાન અપાયું નથી.

4. **લાંબુ (વિસ્તૃત) આવર્તકોષ્ટક મૅન્ડેલીફના આવર્તકોષ્ટક કરતાં કઈ રીતે વધુ યોગ્ય છે ? ઉદાહરણ સાથે સમજાવો.**

➠ મૅન્ડેલીફના આવર્તકોષ્ટક કરતાં નવું વિસ્તૃત (લાંબું) આવર્તકોષ્ટક વધુ સારું છે કારણ કે ઇલેક્ટ્રૉનીય બંધારણને આધારે તત્ત્વોનું વર્ગીકરણ કરવામાં આવે છે.

➠ આ આવર્તકોષ્ટકના ગુણધર્મો નીચે મુજબ છે :

(i) આ આવર્ત કોષ્ટકમાં 9 સ્તંભ (સમૂહ) અને 7 આડા આવર્ત (period) ગોઠવાયેલ છે.

(ii) સમૂહો 0થી VIII સુધીના છે, જેમાં Iથી VII સમૂહો બે ભાગમાં વહેંચાયેલા છે. આને A અને B ગૌણસમૂહ કહેવાય છે.

(iii) IA સમૂહનાં તત્ત્વો જેવાં કે Li, Na, K, Rb, Cs અને Frને આલ્કલી ધાતુઓ તરીકે ઓળખાય છે અને IIA સમૂહનાં તત્ત્વો Be, Mg, Ca, Sr, Ba અને Ra આલ્કલાઇન અર્થ ધાતુઓ તરીકે ઓળખાય છે. સમૂહ VIIIનાં તત્ત્વો (He, Ne, Ar, Kr, Xe અને Rn) વગેરે તત્ત્વોને નિષ્ક્રિય વાયુઓ અથવા અલ્પપ્રમાણમાં મળતા વાયુઓ (rare gases) તરીકે જાણીતા છે.

(iv) આઠમા (VIII) સમૂહ ત્રણ સમાન પ્રકારના તત્ત્વો આવર્ત કોષ્ટકના એક જ સ્થાનમાં મૂકવામાં આવ્યાં છે. આ તત્ત્વો સંક્રાંતિ ત્રિપુટી તત્ત્વો તરીકે ઓળખાય છે.

દા.ત., Fe, Co and Ni, Ru, Rh and Pd; Os, Ir અને Pt વગેરે છે.

(v) 6 અને 7 આવર્તમાં 14 તત્ત્વો સમાયેલા છે. આ તત્ત્વ સમૂહ લેન્થેનોઇડ અને ઍક્ટિનોઇડ તરીકે અનુક્રમે ઓળખાય છે.

(vi) ઇલેક્ટ્રૉનીય બંધારણના આધારે આવર્તકોષ્ટકનાં તત્ત્વોને *s*, *p*, *d* અને *f*-બ્લૉકમાં વિભાજિત કરવામાં આવ્યાં છે. આના લીધે તત્ત્વોના ગુણધર્મો સરળતાથી સમજી શકાય છે.

(vii) આવર્તકોષ્ટકમાં એક છેડાથી બીજા છેડા તરફ જતાં તત્ત્વોના ગુણધર્મોમાં ક્રમશઃ ફેરફાર થતો માલૂમ પડે છે.

5. **આયનીકરણ એન્થાલ્પીની વ્યાખ્યા આપો. આ પરિબળ ઉપર અસર કરતાં પરિબળોની ચર્ચા કરો. આવર્તકોષ્ટકમાં તેનું વલણ સમજાવો.**

➠ **આયનીકરણ એન્થાલ્પી :** લઘુતમ કેન્દ્રીય આકર્ષણ ધરાવતા ઇલેક્ટ્રૉનને નિરાળા વાયુરૂપ પરમાણુમાંથી દૂર કરવા માટે જરૂરી લઘુતમ શક્તિને આયનીકરણ એન્થાલ્પી કહે છે. બીજી રીતે કહીએ તો નિરાળા વાયુરૂપ પરમાણુમાંથી ઇલેક્ટ્રૉન મુક્ત કરી વાયુરૂપ

ધનાયન બનાવવાની ક્રિયાને આયનીકરણ એન્થાલ્પી કહે છે. તેની સંજ્ઞા ($\Delta_i H$) છે.

➠ **તત્ત્વની આયનીકરણ એન્થાલ્પી ઉપર અસર કરતાં પરિબળો :** આયનીકરણ એન્થાલ્પી નીચેનાં પરિબળો ઉપર આધાર રાખે છે.

➠ **(i) કેન્દ્રીય વીજભાર :** આયનીકરણ એન્થાલ્પી કેન્દ્રીય વીજભારની વૃદ્ધિ સાથે વધે છે. તત્ત્વના કેન્દ્રીય વીજભાર સાથે આયનીકરણ એન્થાલ્પીનું મૂલ્ય પણ વધે છે.

➠ કેન્દ્રીય વીજભાર જેમ વધતો જાય તેમ બાહ્ય કક્ષાના ઇલેક્ટ્રોન કેન્દ્રીય આકર્ષણ બળને લીધે પ્રબળ રીતે જોડાયેલા રહે છે. આથી આ ઇલેક્ટ્રોનને પરમાણુમાંથી અલગ કરવા માટે વધુ શક્તિની જરૂર પડે છે.

દા.ત., આયનીકરણ એન્થાલ્પીનું મૂલ્ય આવર્તમાં ડાબી બાજુથી જમણી બાજુ તરફ જતાં વધે છે કારણ કે કેન્દ્રીય વીજભાર વધે છે.

2જા આવર્તના તત્ત્વો	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
કેન્દ્રીય વીજભાર	+3	+4	+5	+6	+7	+8	+9	+10
પ્રથમ આયનીકરણ એન્થાલ્પી કિ.જૂલ-મોલ$^{-1}$	520	899	801	1086	1402	1314	1681	2080

➠ **(ii) પરમાણુ કદ (ત્રિજ્યા) :** પરમાણુનું કદ જેમ વધે તેમ આયનીકરણ એન્થાલ્પી ઘટે છે. સાથે પરમાણુમાં ત્રિજ્યા વધતાં બહારના ઇલેક્ટ્રોનનું કેન્દ્રથી અંતર વધે છે અને બાહ્ય ઇલેક્ટ્રોન ઉપર લાગતું આકર્ષણ બળ ઘટે છે. આથી બહારના ઇલેક્ટ્રોનનું કેન્દ્ર સાથે આકર્ષણ ઘટે છે.

➠ આથી આ ઇલેક્ટ્રોન સરળતાથી મુક્ત થઈ શકે છે. આમ આયનીકરણ એન્થાલ્પીનું મૂલ્ય પરમાણ્વીય કદના વધારા સાથે ઘટે છે.

➠ સમૂહમાં ઉપરથી નીચે તરફ જતાં આયનીકરણ એન્થાલ્પીનું મૂલ્ય ઘટતું જાય છે. જે નીચેના કોષ્ટકમાં દર્શાવ્યું છે.

તત્ત્વ (આલ્કલી ધાતુ)	Li	Na	K	Rb	Cs
પ્રથમ આયનીકરણ એન્થાલ્પી કિ.જૂલ-મોલ$^{-1}$	520	496	419	403	374

➠ **(iii) લેક્ટ્રોનની પરમાણુમાં દાખલ થવાની ક્રિયાની અસર :** ઇલેક્ટ્રોનની પરમાણુમાં દાખલ થવાની ક્રિયા ઇલેક્ટ્રોન પ્રાપ્તિ ક્રિયા છે.

➠ આયનીકરણ એન્થાલ્પીનું મૂલ્ય ઇલેક્ટ્રોન પરમાણુની અંદર દાખલ થવાની ક્રિયા સાથે વધે છે. એ જાણીતું છે કે બહુ ઇલેક્ટ્રોનીય પરમાણુઓમાં *s*-કક્ષકનો ઇલેક્ટ્રોન કેન્દ્રની નજીકમાં હોવાની સંભાવના સૌથી વધુ છે. એના સ્થાનની શક્યતા *s*, *p* અને *d* કક્ષકોના એક જ કક્ષાના સંદર્ભમાં ઘટતી જાય છે.

➠ બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો કોઈ પણ કવચ (shell)ના *s* ઇલેક્ટ્રોન *p* ઇલેક્ટ્રોન કરતાં કેન્દ્રની સૌથી વધુ નજીક જઈ શકે છે. આથી સમાન કવચવાળા ઇલેક્ટ્રોનની કેન્દ્ર તરફ જવાની ક્રિયામાં નીચેના ક્રમ મુજબ ઘટાડો થાય છે.

$s > p > d > f.$

➠ Alની પ્રથમ આયનીકરણ એન્થાલ્પીનું મૂલ્ય Mg કરતાં નીચું છે. આનું કારણ એ છે કે Alના ઇલેક્ટ્રોનીય બંધારણ ($1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p_x^1$), પ્રમાણે Al^+ બનાવવા માટે એક ઇલેક્ટ્રોન *p* કક્ષકમાંથી બહારથી ખેંચી લેવો પડે છે. જ્યારે Mgની બાબતમાં ($_{12}Mg$ -$1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2$)માંથી Mg^+ આયન મેળવવા માટે એક ઇલેક્ટ્રોન *s* ગૌણ કક્ષકમાંથી પાછો ખેંચી લેવો પડે છે. એટલે કે સમાન શક્તિ સ્તરમાંથી ઇલેક્ટ્રોન દૂર કરવો પડે છે.

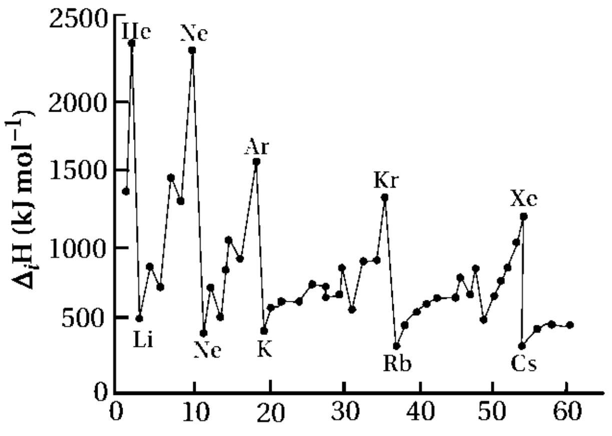
➠ **(iv) આંતરિક કવચના ઇલેક્ટ્રોનની આવરણ અસર :** જેમ અંદરના ઇલેક્ટ્રોનની આવરણ અસરમાં વધતી જાય તેમ આયનીકરણ એન્થાલ્પીનું મૂલ્ય ઘટતું જાય છે, આથી સંયોજકતા ઇલેક્ટ્રોન ઉપરનું કેન્દ્રીય આકર્ષણબળ ઘટતું જાય છે અને તેથી આયનીકરણ એન્થાલ્પીનું મૂલ્ય ઘટતું જાય છે.

➠ **(v) ઇલેક્ટ્રોન ગોઠવણીની અસર :** પરમાણુમાં ઇલેક્ટ્રોન ગોઠવણી અર્ધપૂર્ણ અથવા સંપૂર્ણ હોય તો આ પ્રકારની ગોઠવણી પૂર્ણ સ્થાયી પ્રકારની કહેવાય છે અને તેની સ્થિરતા વધુ હોય છે. આથી આવા પરમાણુઓમાંથી ઇલેક્ટ્રોન દૂર કરવા માટે ઘણી વધારે શક્તિની જરૂર પડે છે.

➠ દા.ત., Be ($1s^2\ 2s^2$)નું આયનીકરણ એન્થાલ્પી મૂલ્ય બોરોન ($1s^2\ 2s^2\ 2p^1$) કરતાં વધારે છે અને N ($1s^2\ 2s^2\ 2p_x^1\ 2p_y^1\ 2p_z^1$)ની આયનીકરણ એન્થાલ્પીનું મૂલ્ય O (ઑક્સિજન) ($1s^2\ 2s^2\ 2p_x^2\ 2p_y^1\ 2p_z^1$) કરતાં વધુ છે.

➠ સામાન્ય રીતે આવર્તમાં ડાબી બાજુએથી જમણીબાજુ તરફ જતા પરમાણુ ક્રમાંકના વધારા સાથે આયનીકરણ એન્થાલ્પીમાં વધારો થાય છે.

➠ આયનીકરણ એન્થાલ્પીના મૂલ્યો સમૂહમાં ઉપરથી નીચે તરફ જતાં જે નિયમિત રીતે ઘટાડાનું વલણ ધરાવે છે.



6. નીચે આપેલા વિધાનોનું વાજબીપણું યોગ્ય ઉદાહરણો વડે પુરવાર કરો.

➠ "તત્ત્વોના ગુણધર્મો તેઓના પરમાણુ ક્રમાંકના આવર્તનીય ગુણધર્મો છે."

➠ તત્ત્વોના ઘણા ભૌતિક ગુણધર્મો જેવાં કે ગલનબિંદુ ઉત્કલન બિંદુ, એકરૂપ થવા માટે ઉષ્મા, બાષ્પીભવન, પરમાણુશક્તિ વગેરે આવર્તન ગુણધર્મો છે.

➠ ગુણધર્મોની વિવિધતાનું કારણ થોડા થોડા સમયે ગુણધર્મોનું વ્યવસ્થિત આવર્તનીય છે, જેમાં ઇલેક્ટ્રૉનના બાહ્યબંધારણનું સમયે સમયે નિયમિત પુનરાવર્તન થાય છે.

➠ દા.ત., પ્રથમ સમૂહના બધાં તત્ત્વો (આલ્કલી ધાતુઓ) સમાન બાહ્ય ઇલેક્ટ્રૉનીય બંધારણ ધરાવે છે. આ બંધારણ '*ns*' પ્રકારનું છે.

$_{3}$Li = $1s^2, 2s^1$

$_{11}$Na = $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^1$

$_{19}$K = $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1$

$_{37}$Rb = $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^6, 5s^1$

$_{55}$Cs = $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^6, 4d^{10}, 5s^2, 5p^6, 6s^1$

$_{87}$Fr = $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5s^2, 5p^6, 5d^{10}, 6s^2, 6p^6, 7s^1$

➠ આથી બાહ્યતમ કક્ષામાં સમાન ઇલેક્ટ્રૉન બંધારણને લીધે બધા જ આલ્કલી તત્ત્વો સમાન ગુણધર્મો ધરાવે છે.

➠ દા.ત., Na અને K બંને નરમ અને ક્રિયાશીલ ધાતુઓ છે. તેઓ બેઝિક ઑક્સાઇડ બનાવે છે. તેઓના બેઝિક ગુણધર્મોમાં સમૂહમાં ઉપરથી નીચે તરફ જતાં વધારો થાય છે. બધા જ આયનો +1 વીજભાર ધરાવે છે કારણ કે તેઓ છેલ્લી કક્ષામાંથી 1 ઇલેક્ટ્રૉન ગુમાવે છે.

➠ આમ આ તત્ત્વોની બાહ્યતમ કક્ષામાં સમાન ઇલેક્ટ્રૉનીય બંધારણ ધરાવે છે.

➠ તે જ પ્રમાણે 17મા સમૂહનાં હેલોજન તત્ત્વો પણ નીચે મુજબ બાહ્ય ઇલેક્ટ્રૉનીય બંધારણ ધરાવે છે (ns^2np^5) અને સમાન ગુણધર્મો ધરાવે છે.

$_{9}$F = $1s^2, 2s^2, 2p^5$

$_{17}$Cl = $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^5$

$_{35}$Br = $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^5$

$_{53}$I = $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^6, 4d^{10}, 5s^2, 5p^5$

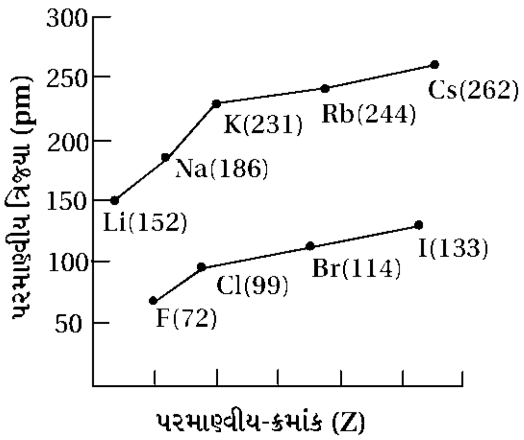
$_{85}$At = $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 3d^{10}, 4s^2, 4p^6, 4d^{10}, 4f^{14}, 5s^2, 5p^6, 5d^{10}, 6s^2, 6p^5$

7. સમૂહ 1 અને સમૂહ 17ના તત્ત્વોની આયનીકરણ એન્થાલ્પીનાં મૂલ્યોની સરખામણી કરી ચર્ચા કરો.

➠ આયનીકરણ એન્થાલ્પીના મૂલ્યનો સમૂહમાં ઉપરથી નીચે તરફ જતાં ક્રમશઃ ઘટાડો થાય છે. જેનો આલ્કલી ધાતુ તત્ત્વોના પ્રથમ આયનીકરણ એન્થાલ્પીના મૂલ્યો દ્વારા ખ્યાલ આવે છે. સમૂહ IA (આલ્કલી ધાતુઓ) અને સમૂહ 17ના તત્ત્વોના આ મૂલ્યો નીચે આપેલ છે.

સમૂહ-1	પ્રથમ આયનીકરણ એન્થાલ્પી (કિ.જૂલ-મોલ$^{-1}$)	સમૂહ-17	પ્રથમ આયનીકરણ એન્થાલ્પી (કિ.જૂલ-મોલ$^{-1}$)
H	1312	F	1681
Li	520	Cl	1255
Na	496	Br	1142
K	419	I	1009
Rb	403	At	917
Cs	374		

➠



➠ ઉપરના આલેખના આધારે આયનીકરણ એન્થાલ્પીનું વલણ વધતા પરમાણુ કદના મૂલ્યોને આધારે અને આવરણ અસરને આધારે સમજાવી શકાય છે.

(i) સમૂહમાં ઉપરથી નીચે તરફ જતાં પરમાણુના કદમાં ક્રમશઃ વધારો થાય છે કારણ કે અનુવર્તી તત્ત્વ ઉમેરાવા સાથે નવા મુખ્ય શક્તિ સ્તરમાં વધારો થાય છે. આથી સંયોજકતા ઇલેક્ટ્રૉનનું કેન્દ્રથી અંતર વધે છે. આથી કેન્દ્ર વડે સંયોજકતા ઇલેક્ટ્રૉન ઉપરનું આકર્ષણ ઘટે છે. આથી આયનીકરણ એન્થાલ્પીનું મૂલ્ય ઘટે છે.

(ii) જ્યારે નવા કવચનો વધારો થાય છે ત્યારે આવરણ અસરમાં વધારો થાય છે. આથી સંયોજકતા ઇલેક્ટ્રૉન ઉપર કેન્દ્રીય આકર્ષણ બળ ઘટે છે, આથી આયનીકરણ એન્થાલ્પીનું મૂલ્ય ઘટવું જરૂરી બને છે.

(iii) પરમાણુ ક્રમાંકના વધારા સાથે કેન્દ્રીય વીજભાર વધે છે. આથી સંયોજકતા ઇલેક્ટ્રૉન ઉપર કેન્દ્રીય વીજભાર વધવો જોઈએ અને આયનીકરણ એન્થાલ્પીનું મૂલ્ય વધવું જોઈએ.

➠ પરમાણ્વીય કદ અને આવરણ અસરની સંયુક્ત અસરનો વધારો વધેલા વીજભારને ઘણા મોટા અંશે તટસ્થ કરે છે. આથી સંયોજકતા ઇલેક્ટ્રૉનની કેન્દ્ર સાથેની પકડ ધીમે ધીમે ઢીલી પડતી જાય છે. આથી સમૂહમાં ઉપરથી નીચે જતાં આયનીકરણ એન્થાલ્પીનું મૂલ્ય ધીમે ધીમે ઘટે છે.