

1. બીજા અગત્યના હાઇડ્રાઇડની બનાવટમાં લિથિયમ હાઇડ્રાઇડ ઉપયોગી છે. બેરિલિયમ હાઇડ્રાઇડ પણ તેમાંથી એક છે. લિથિયમ હાઇડ્રાઇડથી શરૂ કરીને બેરિલિયમ હાઇડ્રાઇડ બનાવવાનો એક માર્ગ દર્શાવો અને આ પ્રક્રિયા સાથે સંકળાયેલ રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ લખો.

⇒ LiAlH_4 જેવા આલ્કલી ધાતુ તત્વના હાઇડ્રાઇડ વડે રિડક્શન પ્રક્રિયા દ્વારા અન્ય હેલાઇડમાંથી BeH_2 બનાવી શકાય છે.
 $8\text{LiH} + \text{Al}_2\text{Cl}_6 \rightarrow 2\text{LiAlH}_4 + 6\text{LiCl}$
 $2\text{BeCl}_2 + \text{LiAlH}_4 \rightarrow 2\text{BeH}_2 + \text{LiCl} + \text{AlCl}_3$

2. s-વિભાગનાં તત્વો ખૂબ જ મોટા પરમાણ્વીય કદ, ઓછી આયનીકરણ ઊર્જા, +1 ઓક્સિડેશન અવસ્થા અને તેમના ઓક્સોક્ષારની દ્રાવ્યતા જેવી લાક્ષણિકતાઓ ધરાવે છે. આ લાક્ષણિકતાઓને ધ્યાનમાં રાખીને તેમના ઓક્સાઇડ, હેલાઇડ અને ઓક્સોક્ષારની સમજૂતી આપો.

⇒ ઓછી આયનીકરણ ઊર્જા અને મોટા પરમાણુ કદને કારણે તે તરત જ ધનાયન બનાવે છે અને તેના સંયોજનો આયોનીય હોય છે.
 ⇒ ઓક્સાઇડ : + 1 ઓક્સિડેશન અવસ્થાને કારણે આલ્કલી ધાતુ તત્વો M_2O સામાન્ય સૂત્ર ધરાવતા ઓક્સાઇડ બનાવે છે. માત્ર Li ને હવામાં ગરમ કરવામાં આવે ત્યારે તે સામાન્ય ઓક્સાઇડ Li_2O બનાવે છે. બીજાં તત્વો પેરોક્સાઇડ અને સુપરોક્સાઇડ બનાવે છે.
 આલ્કલી ધાતુ તત્વોના ઓક્સાઇડ પ્રબળ બેઈઝ અને પાણીમાં સુદ્રાવ્ય હોય છે. ઊંચા આયનીય લક્ષણને કારણે Li_2O થી Cr_2O તરફ જતા તેનો બેઝિક ગુણધર્મ વધે છે.
 ⇒ હેલાઇડ : લિથિયમ હેલાઇડ સિવાયના અન્ય બધા જ આલ્કલી ધાતુ તત્વોનાં હેલાઇડ આયનીય છે. Li^+ આયનની ઊંચી ધ્રુવીભવન ક્ષમતાને કારણે લિથિયમ હેલાઇડ સહસંયોજક છે.
 +1 ઓક્સિડેશન અવસ્થાને કારણે આલ્કલી ધાતુ તત્વોનાં ઓક્સાઇડનું સામાન્ય સૂત્ર Mx છે. નીચી આયનીકરણ એન્ટાલ્પીને કારણે આયનીય હેલાઇડ બને છે.
 ⇒ ઓક્સોક્ષાર : બધા જ આલ્કલી ધાતુ તત્વો M_2CO_3 સામાન્ય સૂત્ર ધરાવતા ધન કાર્બોનેટ બનાવે છે. Li^+ આયન અસ્થાયી છે અને વિઘટિત થતો નથી તેથી તેની ઊંચી ધ્રુવીભવન ક્ષમતાને કારણે Li_2CO_3 અસ્થાયી છે જ્યારે અન્ય કાર્બોનેટ સ્થાયી છે.
 બધા જ આલ્કલી ધાતુ તત્વો (Li સિવાય) બાયકાર્બોનેટ MHCO_3 બનાવે છે. બધા જ આલ્કલી ધાતુ તત્વો MNO_3 સૂત્ર ધરાવતા નાઈટ્રેટ બનાવે છે. તેઓ રંગવિહીન પાણીમાં દ્રાવ્ય અને વિદ્યુત વાહક સંયોજનો છે.

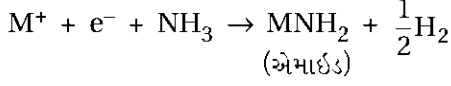
3. જ્યારે સમૂહ-Iનાં ધાતુ તત્વોને પ્રવાહી એમોનિયામાં ઓગાળવામાં આવ્યા ત્યારે નીચેનાં પરિણામો જોવા મળ્યાં.

(a) તરત જ વાદળી રંગનું દ્રાવણ મળ્યું.

(b) દ્રાવણને વધુ સાંદ્ર બનાવતા વાદળી રંગનું દ્રાવણ કાંસ્ય રંગમાં ફેરવાયું. દ્રાવણનો વાદળી રંગ શેના કારણે હોઈ શકે ? દ્રાવણને થોડો સમય રાખી મૂક્યા બાદ મળતી નીપજનું નામ આપો.

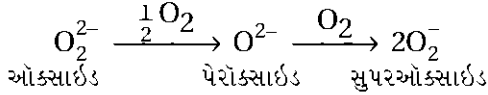
⇒ (a) આલ્કલી ધાતુને જ્યારે પ્રવાહી એમોનિયામાં ઓગાળવામાં આવે છે ત્યારે નીચેની પ્રક્રિયા થાય છે.
 $\text{M} + (x + y) \text{NH}_3 \rightarrow [\text{M}(\text{NH}_3)_x]^+ + [(\text{NH}_3)_y]^- e^-$
 દ્રાવણનો વાદળી રંગ એમોનિયાયુક્ત e^- ને કારણે જોવા મળે છે. જે દૃશ્યમાન વિભાગમાંથી પ્રકાશનું શોષણ કરે છે અને ભૂરો રંગ દર્શાવે છે.
 ⇒ (b) દ્રાવણમાં ધાતુ આયન આયનના ઝૂમખા બનવાને કારણે સાંદ્ર દ્રાવણમાં ભૂરો રંગ કાંસ્ય રંગમાં ફેરવાય છે. વાદળી રંગના

દ્રાવણને થોડો સમય મૂકી રાખવાથી તે ધીમે ધીમે H_2 વાયુ મુક્ત કરે છે અને એમાઈડ બનાવે છે.



4. સમૂહમાં ઉપરથી નીચે તરફ જતા આલ્કલી ધાતુઓના પેરોક્સાઈડ અને સુપરઓક્સાઈડની સ્થાયિતા વધે છે. કારણ સહિત સમજાવો.

- ⇒ ધાતુ આયનનું કદ વધતા પેરોક્સાઈડ અને સુપરઓક્સાઈડની સ્થાયિતા વધે છે. એટલે કે $KO_2 < RbO_2 < CsO_2$
- ⇒ આલ્કલી ધાતુ તત્વોના જુદા જુદા ઓક્સાઈડ બનાવવા માટે ઓક્સિજન પ્રત્યેની પ્રતિક્રિયાત્મકતા પ્રત્યેક આલ્કલી ધાતુના ધન આયનની આસપાસ રહેલા પ્રબળ ધન ક્ષેત્રને કારણે છે. Li^+ આયન ખૂબ જ નાનો છે. તે O^{2-} આયનને આગળ O_2 સાથે પ્રક્રિયા કરવા દેતો નથી. Na^+ એ Li કરતા મોટો છે. તેનું ધનભારીય ક્ષેત્ર Li^+ કરતા નિર્બળ છે. તે O^{2-} નું O_2^{2-} માં રૂપાંતર રોકી શકતો નથી.
- ⇒ મોટા કદનાં K^+ , Rb^+ અને Cs^+ એ O_2^{2-} ને O_2 સાથે પ્રક્રિયા કરીને સુપર ઓક્સાઈડ O_2^- આયન બનાવવાની મંજૂરી આપે છે.

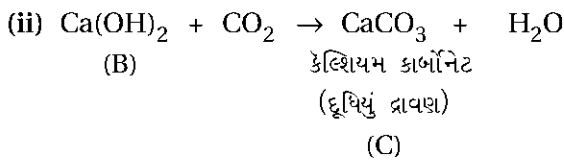
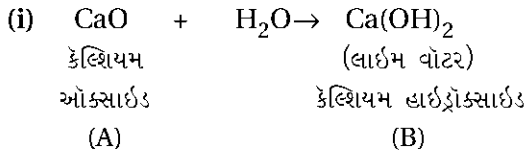


- ⇒ વધુમાં લેટાઈસ ઊર્જા દ્વારા મોટા ધન આયન વડે મોટા ઋણ આયનની સ્થાયિતાને કારણે ધાતુ આયનનું કદ વધતા તેના પેરોક્સાઈડ અને સુપરઓક્સાઈડની સ્થિરતા વધે છે.

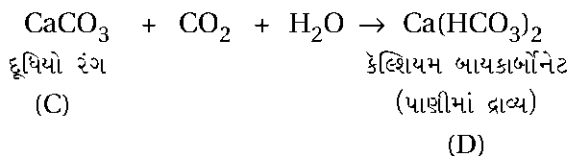
5. કેલ્શિયમના એક સંયોજન (A)માં જ્યારે પાણી ઉમેરવામાં આવે ત્યારે સંયોજન (B)નું દ્રાવણ બને છે. જ્યારે તેમાંથી કાર્બન ડાયોક્સાઈડ પસાર કરવામાં આવે છે ત્યારે તે દૂધિયા રંગના પદાર્થ (C)માં ફેરવાય છે. જો વધુ પડતો CO_2 પસાર કરવામાં આવે તો સંયોજન (D) બનવાને કારણે દ્રાવણનો દૂધિયો રંગ દૂર થાય છે. સંયોજન A, B, C, D ને ઓળખો અને છેલ્લા તબક્કામાં શા માટે દૂધિયો રંગ દૂર થાય છે તે જણાવો.

- ⇒ CO_2 પસાર કરવાથી દ્રાવણમાં દૂધિયો રંગ મળે છે તે દર્શાવે છે કે સંયોજન B એ $Ca(OH)_2$ છે અને સંયોજન C એ $CaCO_3$ છે. સંયોજન A માં પાણી ઉમેરવાથી સંયોજન B મળતું હોવાથી સંયોજન A એ CaO છે.

- ⇒ પ્રક્રિયા સમીકરણો નીચે મુજબ છે :

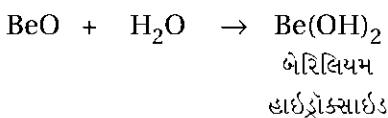


(iii) વધુ પ્રમાણમાં CO_2 પસાર કરવાથી કેલ્શિયમ બાયકાર્બોનેટ (D) બનવાને કારણે દ્રાવણનો દૂધિયો રંગ દૂર થાય છે.

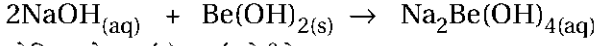


6. સમૂહ-2 નાં તત્વો સહસંયોજક ઓક્સાઈડ બનાવે છે. તે સ્વભાવે ઉભયગુણધર્મી હોય છે જે પાણીમાં દ્રાવ્ય થઈને ઉભયગુણધર્મી હાઈડ્રોક્સાઈડ બનાવે છે. આવા તત્વના હાઈડ્રોક્સાઈડની બનાવટ લખી તેની એસિડ અને બેઝ સાથેની પ્રક્રિયા લખો.

- ⇒ આલ્કલાઈન અર્થ ધાતુ તત્વો ઓક્સિજનની હાજરીમાં બળીને મોનોક્સાઈડ MO બનાવે છે. BeO સંપૂર્ણ સહસંયોજક છે જ્યારે અન્ય ઓક્સાઈડ સ્વભાવે આયોનિક છે.
- ⇒ BeO ઉભયગુણધર્મી છે જ્યારે અન્ય ઓક્સાઈડ સ્વભાવે બેઝિક છે અને પાણી સાથેની પ્રક્રિયા દ્વારા અલ્પદ્રાવ્ય હાઈડ્રોક્સાઈડ આપે છે.
- ⇒ BeO ઉભયગુણધર્મી છે અને તે એસિડ અને બેઝ બંને સાથેની પ્રક્રિયા દ્વારા ક્ષાર આપે છે.

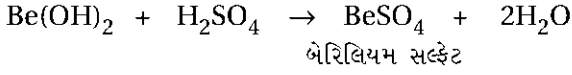


- ⇒ $\text{Be}(\text{OH})_2$ ઉભયગુણધર્મી ઓક્સાઇડ છે. તે એસિડ અને બેઇઝ બંનેમાં દ્રાવ્ય થાય છે.
- ⇒ આલ્કલીમાં દ્રાવ્ય થઈને તે ટેટ્રાહાઇડ્રોક્સાઇડ બેરીલેટ (Z^-) આયન આપે છે. NaOH સાથે...



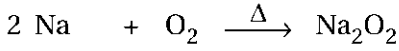
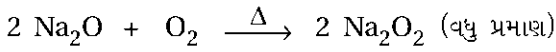
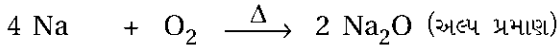
સોડિયમ ટેટ્રાહાઇડ્રોક્સાઇડબેરીલેટ

- ⇒ એસિડ સાથે તે બેરિલિયમ ક્ષાર બનાવે છે.



7. પ્રથમ સમૂહનાં તત્ત્વોના આયનો ચેતા સંકેતોના વહનમાં તથા શર્કરા અને એમિનો એસિડના કોષમાં લઈ જવા ઉપયોગી છે. આ તત્ત્વો જ્યોત કસોટીમાં પીળા રંગની જ્યોત આપીને ઓક્સિજન સાથેની પ્રક્રિયા દ્વારા ઓક્સાઇડ અને પેરોક્સાઇડ આપે છે. પેરોક્સાઇડની બનાવટની રાસાયણિક પ્રક્રિયા લખો. શા માટે આ તત્ત્વો જ્યોત કસોટી દરમિયાન રંગ આપે છે ?

- ⇒ જ્યોત કસોટીમાં પીળા રંગની જ્યોત એ દર્શાવે છે કે આ આલ્કલી ધાતુ સોડિયમ જ હોય. તે ઓક્સિજન સાથેની પ્રક્રિયાથી Na_2O_2 અને Na_2O નું મિશ્રણ આપે છે.



- ⇒ સોડિયમની આયનીકરણ એન્ટાલ્પી ખૂબ જ ઓછી છે જ્યારે સોડિયમ ધાતુ અથવા તેના ક્ષારને બન્સેન જ્યોતમાં સળગાવવામાં આવે છે, ત્યારે બાહ્યતમ કક્ષાનો e^- જ્યોતની ઊર્જાને કારણે ઉત્તેજિત અવસ્થા પ્રાપ્ત કરે છે. તે પોતાની મૂળ અવસ્થાએ પાછો આવે ત્યારે શોષેલી ઊર્જા પ્રકાશ સ્વરૂપે ઉત્સર્જિત કરે છે અને શોષેલા પ્રકાશના રંગને અનુલક્ષીને તે રંગ દર્શાવે છે.
- ⇒ તેથી સોડિયમ જ્યોત કસોટીમાં પીળો રંગ દર્શાવે છે.

8. નીચેની લાક્ષણિકતાઓ માટે આલ્કલી ધાતુ તત્ત્વો અને આલ્કલાઇન અર્થ ધાતુ તત્ત્વોના ગુણધર્મોની સરખામણી કરો.

(a) આયોનિક અથવા સહસંયોજક સંયોજન બનાવવાની ક્ષમતા

(b) ઓક્સાઇડનો સ્વભાવ અને તેની પાણીમાં દ્રાવ્યતા

(c) ઓક્સોક્ષારનું બનવું

(d) ઓક્સોક્ષારની દ્રવ્યતા

(e) ઓક્સોક્ષારની ઉષ્મીય સ્થાયિતા

- ⇒ (a) આલ્કલાઇન અર્થ ધાતુ તત્ત્વો મુખ્યત્વે આયોનિક સંયોજનો બનાવે છે પરંતુ વધુ પડતા કેન્દ્રિય વીજભાર અને નાના કદને કારણે તે અનુવર્તી આલ્કલી ધાતુ કરતાં ઓછા આયનિક હોય છે.
- ⇒ (b) આલ્કલાઇન અર્થ ધાતુ તત્ત્વોના ઓક્સાઇડ અનુવર્તી આલ્કલી ધાતુ તત્ત્વોના ઓક્સાઇડની સાપેક્ષે ઓછા બેઝિક હોય છે. આ ઓક્સાઇડ પાણીમાં દ્રાવ્ય થઈને બેઝિક હાઇડ્રોક્સાઇડ બનાવે છે અને ખૂબ જ મોટી માત્રામાં ઉષ્મા મુક્ત કરે છે. આલ્કલાઇન અર્થધાતુ તત્ત્વોના હાઇડ્રોક્સાઇડ આલ્કલી ધાતુ તત્ત્વોના હાઇડ્રોક્સાઇડ કરતાં ઓછા બેઝિક અને ઓછા સ્થાયી હોય છે.
- ⇒ (c) આલ્કલી ધાતુ તત્ત્વોની જેમ આલ્કલાઇન અર્થ ધાતુ તત્ત્વો પણ ઓક્સો એસિડ બનાવે છે. વધુ પડતા કેન્દ્રીય વીજભાર અને નાના કદને કારણે આલ્કલાઇન અર્થ ધાતુ કરતાં તેને અનુવર્તી આલ્કલી ધાતુ તત્ત્વોના ઓક્સો એસિડ વધુ ઝડપથી અને સ્થાયી બને છે.
- ⇒ (d) આલ્કલાઇન અર્થ ધાતુ તત્ત્વોના ઓક્સાઇડની દ્રાવ્યતા આલ્કલી ધાતુ તત્ત્વોના ઓક્સાઇડ કરતા વધુ હોય છે. કારણ કે આલ્કલી ધાતુ તત્ત્વો નાનું કદ અને વધુ જલીય ઊર્જા ધરાવે છે. CaCO_3 જેવા ક્ષાર પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોય છે.
- ⇒ (e) આલ્કલાઇન અર્થ ધાતુ તત્ત્વો કરતાં આલ્કલી ધાતુ તત્ત્વોના ઓક્સોક્ષાર ઉષ્મીય રીતે વધુ સ્થાયી છે. સમૂહમાં ઉપરથી નીચે તરફ જતા વિદ્યુતધનમયતા વધે છે અને આલ્કલી ધાતુ તત્ત્વોના કાર્બોનેટ અને બાહ્ય કાર્બોનેટની સ્થિરતા વધે છે. જ્યારે આલ્કલાઇન અર્થ ધાતુ તત્ત્વોના કાર્બોનેટ ઉષ્માની હાજરીમાં વિઘટન પામીને કાર્બન ડાયોક્સાઇડ અને ઓક્સિજન આપે છે.