ધોરણ ૧૦

વિજ્ઞાન

NCERT અભ્યાસક્રમ આધારિત અને વિષય નિષ્ણાંતો દ્વારા સંપાદિત 300થી વધુ આકર્ષક એનિમેશન વિડીયો સાથેનું રંગીન પાઠ્યપુસ્તક!

1 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ અને સમીકરણો

કેટલાંક આયનોનાં નામ અને સંજ્ઞાઓ

સંયોજકતા	આયનનું નામ	સંજ્ઞા	અધાત્વીય તત્ત્વ	સંજ્ઞા	બહુપરમાણ્વીય આયન	સંજ્ઞા
1	સોડિયમ	Na^+	હાઈડ્રોજન	H^+	એમોનિયમ	NH_4^+
	પોટૅશિયમ	K^+	હાઈડ્રાઈડ	H^-	હાઈડ્રૉક્સાઈડ	OH^-
	સિલ્વર	Ag^+	ક્લોરાઈડ	Cl^-	નાઈટ્રેટ	NO_3^-
	કૉપર (I)*	Cu^+	બ્રોમાઈડ	Br^-	હાઈડ્રોજન કાર્બોનેટ	HCO_3^-
			આયોડાઈડ	I^-		
2	મૅગ્નેશિયમ	Mg^{2+}	ઑક્સાઈડ	O^{2-}	કાર્બોનેટ	CO_3^{2-}
	કૅલ્શિયમ	Ca^{2+}	સલ્ફાઈડ	S^{2-}	સલ્ફાઈડ	SO_3^{2-}
	ઝિંક	Zn^{2+}			સલ્ફેટ	SO_4^{2-}
	આયર્ન (II)*	Fe^{2+}				
	કૉપર (II)*	Cu^{2+}				
3	ઍલ્યુમિનિયમ	Al^{3+}	નાઈટ્રાઈડ	N^{3-}	ફૉસ્ફેટ	PO_4^{3-}
	આયર્ન (III)*	Fe^{3+}				

* કેટલાંક તત્ત્વો એકથી વધુ સંયોજકતા દર્શાવે છે. કોષ્ટકમાં દર્શાવેલ રોમન આંક તેમની સંયોજકતા દર્શાવે છે.

પ્રકરણમાં આવતા અગત્યના અણુસૂત્ર

- બેરિયમ ક્લોરાઈડ – $BaCl_2$
- સોડિયમ ક્લોરાઈડ – $NaCl$
- કૉપર ક્લોરાઈડ – $CuCl_2$
- મૅગ્નેશિયમ ક્લોરાઈડ – $MgCl_2$
- એમોનિયમ ક્લોરાઈડ – NH_4Cl
- પોટૅશિયમ ક્લોરાઈડ – KCl
- ઍલ્યુમિનિયમ ક્લોરાઈડ – $AlCl_3$
- બેરિયમ બ્રોમાઈડ – $BaBr_2$
- પોટૅશિયમ બ્રોમાઈડ – KBr
- પોટૅશિયમ આયોડાઈડ – KI
- લિથિયમ હાઈડ્રાઈડ – LiH
- કૉપર ઑક્સાઈડ – CuO
- મૅગ્નેશિયમ ઑક્સાઈડ – MgO
- ઝિંક ઑક્સાઈડ – ZnO
- આયર્ન ઑક્સાઈડ (ફેરિક ઑક્સાઈડ) – Fe_2O_3
- લેડ ઑક્સાઈડ – PbO
- ફેરસ ફેરિક ઑક્સાઈડ – Fe_3O_4
- લોખંડનો કાટ – Fe_2O_3
- કૅલ્શિયમ ઑક્સાઈડ (કળી ચૂનો) – CaO
- સલ્ફર ડાયૉક્સાઈડ – SO_2
- કાર્બન ટ્રાયોક્સાઈડ – CO_3
- કાર્બન ડાયૉક્સાઈડ – CO_2

- નાઈટ્રોજન ડાયૉક્સાઈડ – NO_2
- લેડ નાઈટ્રેટ – $Pb(NO_3)_2$
- કૉપર નાઈટ્રેટ – $Cu(NO_3)_2$
- સિલ્વર નાઈટ્રેટ – $AgNO_3$
- ઝિંક નાઈટ્રેટ – $Zn(NO_3)_2$
- સોડિયમ હાઈડ્રૉક્સાઈડ – $NaOH$
- કેલ્શિયમ હાઈડ્રૉક્સાઈડ (ફોડેલો ચૂનો) – $Ca(OH)_2$
- બેરિયમ હાઈડ્રૉક્સાઈડ – $Ba(OH)_2$
- હાઈડ્રોક્લોરિક ઍસિડ – HCl
- ઝિંક કાર્બોનેટ – $ZnCO_3$
- કેલ્શિયમ કાર્બોનેટ (આરસ પહાણ) – $CaCO_3$
- ગ્લુકોઝ – $C_6H_{12}O_6$
- મિથેન – CH_4
- ઍમોનિયા – NH_3
- ઍલ્યુમિનિયમ સલ્ફેટ – $Al_2(SO_4)_3$
- બેરિયમ સલ્ફેટ – $BaSO_4$
- સોડિયમ સલ્ફેટ – Na_2SO_4
- કૉપર સલ્ફેટ – $CuSO_4$
- ઝિંક સલ્ફેટ – $ZnSO_4$
- પોટૅશિયમ સલ્ફેટ – K_2SO_4
- લેડ સલ્ફેટ – $PbSO_4$
- ફેરસ સલ્ફેટ (આયર્ન) – $FeSO_4$
- ફેરસ સલ્ફેટનો સ્ફટિક – $FeSO_4 \cdot 7H_2O$

1 પ્રસ્તાવના

રાસાયણિક પ્રક્રિયા

જ્યારે કોઈપણ પદાર્થમાં રાસાયણિક ફેરફાર થાય છે ત્યારે આપણે કહી શકીએ છીએ કે, કોઈ રાસાયણિક પ્રક્રિયા થઈ છે.

રોજિંદા જીવનમાં મળતી રાસાયણિક પ્રક્રિયા

- ઉનાળામાં ઓરડાના તાપમાને દૂધ બગડી જવાની ઘટના
- લોખંડની વસ્તુ કટાઈ જવાની ઘટના
- દ્રાક્ષનું આથવણ થાય
- ખોરાકનું રંધાવું
- ખોરાકનું પાચન થવું
- શ્વસન ક્રિયા

Questions

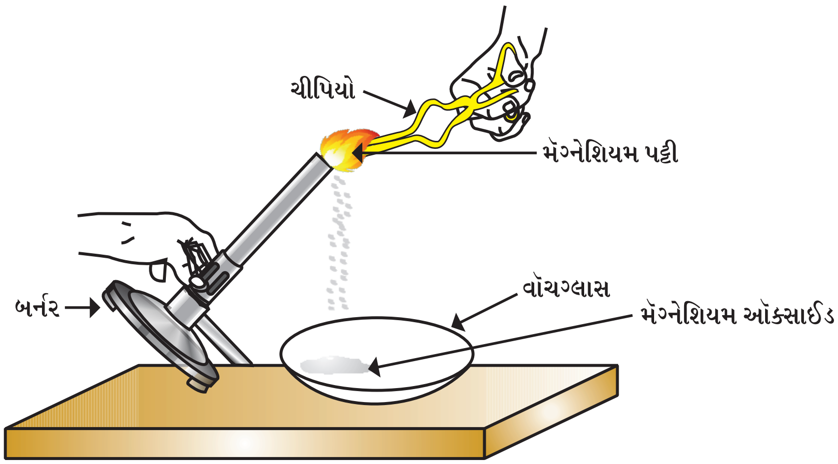
રોજિંદા જીવનમાં મળતી રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓ જણાવો ?

2 રાસાયણિક પ્રક્રિયા થઈ છે કે કેમ એ જાણવા માટેની પ્રવૃત્તિઓ

પ્રવૃત્તિ અવસ્થા પરિવર્તન

મૅગ્નેશિયમ પટ્ટીને હવામાં સળગાવતા.

ચેતવણી : આ પ્રવૃત્તિ માટે શિક્ષકની મદદ જરૂરી છે. જો વિદ્યાર્થીઓ આંખોના રક્ષણ માટે ચશ્માં પહેરી લે તો વધુ સારું.



(મૅગ્નેશિયમ - પટ્ટી હવામાં સળગવું - મૅગ્નેશિયમ ઑક્સાઈડ એકઠો થવો.)

અવલોકન

- મૅગ્નેશિયમની પટ્ટી ઝગારા મારતી (પ્રજ્વલિત) સફેદ જ્યોતથી સળગે છે અને સફેદ પાઉડર (રાખ)માં પરિવર્તન થાય છે. આ પાઉડર એ મૅગ્નેશિયમ ઑક્સાઈડ છે.
- મૅગ્નેશિયમ તેમજ હવામાંના ઑક્સિજન વચ્ચે પ્રક્રિયા થવાથી મૅગ્નેશિયમ ઑક્સાઈડ ઉદ્‌ભવે છે.

યાદ રાખો

- ☑ રાસાયણિક સમીકરણ : $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$
- ☑ આ પ્રક્રિયા સંયોગીકરણ પ્રક્રિયા છે.

મૅગ્નેશિયમ પટ્ટીને કાચપેપર વડે ઘસીને સાફ કરો.

મૅગ્નેશિયમ ધાતુ ખૂબ જ ક્રિયાશીલ હોવાથી વાતાવરણમાં ખુલ્લી રાખતા વાતાવરણમાં રહેલા ઑક્સિજન સાથે પ્રક્રિયા કરીને પોતાની સપાટી પર મૅગ્નેશિયમ ઑક્સાઈડનું સ્તર બનાવે છે. આ સ્તર મૅગ્નેશિયમની પટ્ટીને સળગાવતા અટકાવે છે. આથી મૅગ્નેશિયમની પટ્ટીને કાચપેપર વડે ઘસીને સાફ કરવામાં આવે છે.

પ્રવૃત્તિ — રંગ પરિવર્તન

લેડ નાઈટ્રેટ અને પોટૅશિયમ આયોડાઈડને મિશ્રણ કરતા.

અવલોકન

- લેડ નાઈટ્રેટ અને પોટૅશિયમ આયોડાઈડ વચ્ચે પ્રક્રિયા થઈને પોટૅશિયમ નાઈટ્રેટનું પીળા રંગનું દ્રાવણ બને છે.

યાદ રાખો

- ☑ રાસાયણિક સમીકરણ :

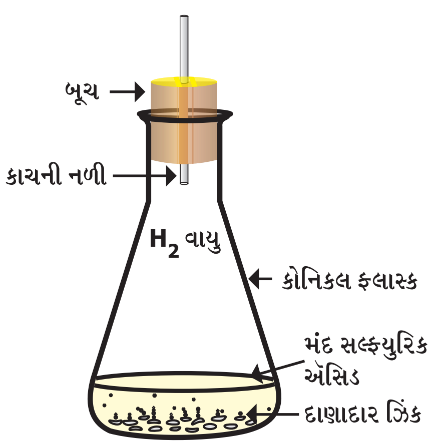
$$Pb(NO_3)_2 + 2KI \rightarrow PbI_2 + 2KNO_3$$

લેડ નાઈટ્રેટ | પોટૅશિયમ આયોડાઈડ | લેડ આયોડાઈડ | પોટૅશિયમ નાઈટ્રેટ

- ☑ આ પ્રક્રિયા દ્વિવિસ્થાપન પ્રક્રિયા છે.

પ્રવૃત્તિ — વાયુનો ઉદ્‌ભવ અને તાપમાનમાં પરિવર્તન

ઝિંકની મંદ હાઈડ્રોક્લોરિક ઍસિડ અથવા મંદ સલ્ફ્યુરિક ઍસિડ સાથેની પ્રક્રિયા.



(ઝિંક (જસત) પર મંદ સલ્ફ્યુરિક ઍસિડની પ્રક્રિયાથી હાઈડ્રોજન વાયુનું નિર્માણ)

અવલોકન

- આ પ્રક્રિયા દરમ્યાન હાઈડ્રોજન વાયુ ઉત્પન્ન થાય છે અને ઝિંક ક્લોરાઈડ અને ઝિંક સલ્ફેટ બને છે.
- કોનિકલ ફ્લાસ્ક ગરમ થાય છે. એટલે કે રાસાયણિક પ્રક્રિયા દરમિયાન ઉષ્મા ઉત્પન્ન થાય છે. આ એક ઉષ્માક્ષેપક પ્રક્રિયા છે.

યાદ રાખો

- ☑ રાસાયણિક સમીકરણ : $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

  ઝિંક | હાઈડ્રોક્લોરિક ઍસિડ | ઝિંક ક્લોરાઈડ

- ☑ રાસાયણિક સમીકરણ : $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2$

  ઝિંક | સલ્ફ્યુરિક ઍસિડ | ઝિંક સલ્ફેટ

ઉપર્યુક્ત ત્રણેય પ્રવૃત્તિઓના આધારે આપણે કહી શકીએ છીએ કે નીચે દર્શાવેલાં અવલોકનો પૈકી કોઈપણ અવલોકનની મદદથી કોઈ રાસાયણિક પ્રક્રિયા થઈ છે, તે નક્કી કરી શકાય છે.

☑ અવસ્થામાં પરિવર્તન ☑ રંગમાં પરિવર્તન ☑ વાયુનો ઉદ્‌ભવ ☑ તાપમાનમાં પરિવર્તન

Questions

1. નીચેના અવલોકનો જોવા મળે તેવા રાસાયણિક પ્રક્રિયાના ઉદાહરણ આપો.
   (1) રંગ પરિવર્તન (2) તાપમાનમાં ફેરફાર (3) વાયુ ઉત્સર્જન
2. રાસાયણિક પ્રક્રિયા થઈ છે તે નક્કી કરવા માટેના કોઈ પણ બે અવલોકન ઉદાહરણ સાથે જણાવો.

3 રાસાયણિક સમીકરણો

રાસાયણિક સમીકરણ લખવાની જરૂર કેમ પડી ?

કોઈપણ રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓનું વાક્ય સ્વરૂપ વર્ણન ઘણું લાંબું થઈ જાય છે. તેને સંક્ષિપ્ત સ્વરૂપે પણ લખી શકાય છે. આમ, કરવા માટેનો સૌથી સરળ માર્ગ એ છે કે તેને શાબ્દિક સમીકરણના સ્વરૂપમાં લખવું.

વાક્ય સ્વરૂપ : જ્યારે મૅગ્નેશિયમની પટ્ટી હવામાં સળગે છે ત્યારે તે મૅગ્નેશિયમ ઑક્સાઈડમાં રૂપાંતરિત થાય છે.

શાબ્દિક સમીકરણ : મૅગ્નેશિયમ + ઑક્સિજન → મૅગ્નેશિયમ ઑક્સાઈડ
(પ્રક્રિયકો) (નીપજ)

- તીરની ડાબી બાજુ પ્રક્રિયકો તેમજ તીરની જમણી બાજુ નીપજ દર્શાવે છે.
- રાસાયણિક ફેરફાર અનુભવતા પદાર્થોને પ્રક્રિયકો કહેવામાં આવે છે.
- પ્રક્રિયા દરમિયાન ઉત્પન્ન થતા નવા પદાર્થોને નીપજ કહેવાય.
- પ્રક્રિયકોને શાબ્દિક સમીકરણમાં ડાબી બાજુ તેમની વચ્ચે '+' ચિહ્ન દ્વારા લખાય છે.
- નીપજોને જમણી તરફ તેમની વચ્ચે '+' ચિહ્ન દ્વારા લખાય છે.
- તીરનો અગ્રભાગ નીપજો તરફ હોય છે અને તે પ્રક્રિયાની દિશા દર્શાવે છે.

3.1 રાસાયણિક સમીકરણ લખવું

આપણે શાબ્દિક રાસાયણિક સમીકરણોને વધુ સંક્ષિપ્તમાં (ટૂંકમાં) લખી શકીએ, જો શબ્દોની જગ્યાએ રાસાયણિક સૂત્રોનો ઉપયોગ કરીએ તો.

ઉદાહરણ

શાબ્દિક સમીકરણ : મૅગ્નેશિયમ + ઑક્સિજન → મૅગ્નેશિયમ ઑક્સાઈડ

રાસાયણિક સમીકરણ : $Mg + O_2 \rightarrow MgO$

- અહીં તીરની બંને બાજુ તત્ત્વના પરમાણુની સંખ્યા સમાન નથી.
- આથી, આ પ્રકારના રાસાયણિક સમીકરણને અસમતોલિત રાસાયણિક સમીકરણ કહેવાય છે.
- આ પ્રકારના રાસાયણિક સમીકરણને પ્રક્રિયા માટેનું માળખાકીય રાસાયણિક સમીકરણ કહેવાય છે.

3.2 સમતોલિત રાસાયણિક સમીકરણ

આપણે અસમતોલિત રાસાયણિક સમીકરણને સમતોલિત રાસાયણિક સમીકરણમાં ફેરવવું પડે કારણ કે દળસંચયના નિયમનું પાલન થવું જોઈએ.

દળસંચયનો નિયમ : કોઈપણ રાસાયણિક પ્રક્રિયામાં દળ (દ્રવ્ય)નું સર્જન થતું નથી કે તેનો વિનાશ થતો નથી.

- એટલે કે કોઈપણ રાસાયણિક પ્રક્રિયાની નીપજોમાં રહેલાં તત્ત્વોનું કુલ દળ એ પ્રક્રિયકમાં રહેલાં તત્ત્વોના કુલ દળ જેટલું હોય છે.
- બીજા શબ્દોમાં કહીએ તો, કોઈપણ રાસાયણિક પ્રક્રિયા શરૂ થતા પહેલાં અને પૂર્ણ થયા બાદ તેમાં રહેલા દરેક તત્ત્વોના પરમાણુઓની સંખ્યા સમાન રહે છે.
- તેથી જ માળખાકીય રાસાયણિક સમીકરણને સમતોલિત કરવું જરૂરી બને છે.
- રાસાયણિક સમીકરણોને સમતોલિત કરવાની પદ્ધતિને હિટ એન્ડ ટ્રાયલ પદ્ધતિ કહેવાય છે.

Questions

સમતોલિત રાસાયણિક સમીકરણ શું છે ? રાસાયણિક સમીકરણોને શા માટે સમતોલિત કરવા જોઈએ ?

રાસાયણિક સમીકરણને સમતોલિત કરવા માટેના સોપાન (હિટ એન્ડ ટ્રાયલ પદ્ધતિ)

પદ્ધતિ : 1

લોખંડની પાણી સાથેની પ્રક્રિયા નીચે મુજબ છે.

$$Fe + H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2$$

સોપાન - 1 : સૌપ્રથણ સૂત્રને ફરતે બૉક્સ બનાવો. (બૉક્સની અંદર કંઈ ફેરફાર કરવો નહીં)

$$\boxed{Fe} + \boxed{H_2O} \rightarrow \boxed{Fe_3O_4} + \boxed{H_2}$$

સોપાન - 2 : પ્રક્રિયકો અને નીપજમાં રહેલા તત્ત્વો અને પરમાણુની સંખ્યાની યાદી બનાવો.

	પ્રક્રિયકોમાંના પરમાણુઓની સંખ્યા	નીપજમાંના પરમાણુઓની સંખ્યા
Fe	1	3
H	2	2
O	1	4

સોપાન - 3 : વધુ પરમાણુ ધરાવતા સંયોજન પસંદ કરો, અહીં Fe_3O_4 વધુ પરમાણુ ધરાવતું સંયોજન છે. ત્યારબાદ તે સંયોજનમાં સૌથી વધુ પરમાણુ ધરાવતું તત્ત્વ ઑક્સિજન પસંદ કરો.

જમણી તરફ ઑક્સિજનના ચાર પરમાણુ છે જ્યારે ડાબી તરફ નીપજમાં માત્ર એક જ પરમાણુ છે તેથી ડાબી બાજુ H_2Oને 4 વડે ગુણો.

$$\boxed{Fe} + 4\boxed{H_2O} \rightarrow \boxed{Fe_3O_4} + \boxed{H_2}$$

સોપાન - 4 : Fe અને H હજુ પણ સમતોલિત નથી. પ્રથમ આપણે Hને પસંદ કરીએ. ડાબી બાજુ Hના 8 પરમાણુ છે, જ્યારે જમણી બાજુ Hના 2 પરમાણુ છે. તેથી જમણી બાજુ H_2ને 4 વડે ગુણતા

$$\boxed{Fe} + 4\boxed{H_2O} \rightarrow \boxed{Fe_3O_4} + 4\boxed{H_2}$$

સોપાન - 5 : હજુ પણ Fe સમતોલિત નથી. ડાબી બાજુ Feનો 1 પરમાણુ છે, જ્યારે જમણી બાજુ Feના 3 પરમાણુ છે. તેથી ડાબી બાજુ Feને 3 વડે ગુણતા

$$3\boxed{Fe} + 4\boxed{H_2O} \rightarrow \boxed{Fe_3O_4} + 4\boxed{H_2}$$

સમીકરણમાં બંને બાજુ પરમાણુની સંખ્યા સમાન છે માટે તેને સમતોલિત રાસાયણિક સમીકરણ કહેવામાં આવે છે.

પદ્ધતિ : 2

સમીકરણ સમતોલિત કરો :

$$Fe + H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2$$

સોપાન - 1 : ખાનાં બનાવો.

$$\boxed{Fe} + \boxed{H_2O} \rightarrow \boxed{Fe_3O_4} + \boxed{H_2}$$

સોપાન - 2 : સૌ પ્રથમ ધાતુના પરમાણુઓ સરખાં કરો.
અહીં, નીપજમાં Fe ધાતુના પરમાણુઓ 3 છે, તેથી પ્રક્રિયકોમાં Feનાં પરમાણુને 3 વડે ગુણીશું.

$$3Fe + H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2$$

સોપાન - 3 : અધાતુના પરમાણુઓને સમતોલિત કરવાં.
ઑક્સિજન પરમાણુઓ નીપજમાં 4 છે, તેથી પ્રક્રિયકોમાં H_2Oને 4 વડે ગુણીને લખીશું.

$$3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2$$

સોપાન - 4 : અધાતુ પરમાણુ હાઈડ્રોજનને સમતોલિત કરો.
અહીં, નીપજમાં Hના પરમાણુ 2 છે, પણ પ્રક્રિયકોમાં Hના પરમાણુ 8 છે, તેથી નીપજમાં H_2 ને 4 વડે ગુણીશું.

$$3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$$

સોપાન - 5 : અંતમાં પ્રક્રિયકો અને નીપજોના પરમાણુઓની સંખ્યા બંને બાજુએ સમાન થવી જોઈએ તે ચેક કરવું.

પદ્ધતિ : 3

ABCD પદ્ધતિ

$$Fe + H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + H_2$$

સોપાન - 1 :

$$a\,Fe + b\,H_2O \rightarrow c\,Fe_3O_4 + d\,H_2$$

સોપાન - 2 :

Fe	H	O
a = 3c	2b = 2d	b = 4c

સોપાન - 3 :
ઉપરના ત્રણેય સમીકરણમાં a, b, c, d પૈકી જે સૌથી વધુ વખત સમીકરણમાં આવતું હોય તેના બરાબર 1 લેતાં
અહીં b અને c બંને બે સમીકરણમાં આવે છે.

આપણે b = 1 લેતાં

$$H \Rightarrow 2(b) = 2d \rightarrow 2(1) = 2d \rightarrow d = 1$$

$$O \Rightarrow b = 4c \rightarrow 1 = 4c \rightarrow c = \frac{1}{4}$$

$$Fe \Rightarrow a = 3c \rightarrow a = 3\left(\frac{1}{4}\right) \rightarrow a = \frac{3}{4}$$

a, b, c, dની કિંમત મુકતા

$$\frac{3}{4}Fe + 1\,H_2O \rightarrow \frac{1}{4}Fe_3O_4 + 1\,H_2$$

બંને બાજુ 4 વડે ગુણતા

$$3Fe + 4H_2O \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$$

NEW NCERT STD 10

4 રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓના પ્રકાર

1. સંયોગીકરણ પ્રક્રિયા A + B → AB
2. વિઘટન પ્રક્રિયા AB → A + B
3. વિસ્થાપન પ્રક્રિયા A + BC → AC + B
4. દ્વિવિસ્થાપન પ્રક્રિયા AB + CD → AD + BC
5. ઑક્સિડેશન અને રિડક્શન

4.1 સંયોગીકરણ પ્રક્રિયા A + B → AB

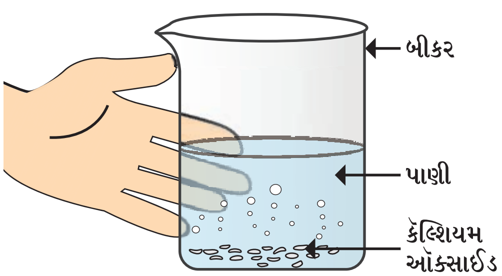
જે રાસાયણિક પ્રક્રિયામાં બે કે તેથી વધુ પ્રક્રિયકો વચ્ચે પ્રક્રિયા થઈ એક જ નીપજ બનતી હોય તો તેવી રાસાયણિક પ્રક્રિયાને સંયોગીકરણ પ્રક્રિયા કહે છે.

ઉદાહરણ

- મૅગ્નેશિયમની પટ્ટીનું સળગવું – $2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$
- કોલસાનું સળગવું – $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
- હાઈડ્રોજન અને ઑક્સિજનમાંથી પાણીનું નિર્માણ – $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(l)$

પ્રવૃત્તિ

કૅલ્શિયમ ઑક્સાઈડની પાણી સાથેની પ્રક્રિયા.



(કૅલ્શિયમ ઑક્સાઈડને પાણી સાથેની પ્રક્રિયાથી ફોડેલા ચૂના)

અવલોકન

- કૅલ્શિયમ ઑક્સાઈડ ખૂબ જ જોશથી પાણી સાથે પ્રક્રિયા કરી ફોડેલો ચૂનો (કૅલ્શિયમ હાઈડ્રૉક્સાઈડ) બનાવે છે અને પુષ્કળ પ્રમાણમાં ઉષ્મા ઉત્પન્ન કરે છે.
- આ પ્રક્રિયામાં બે પ્રક્રિયકો CaO અને H_2O વચ્ચે રાસાયણિક પ્રક્રિયા થઈ એક જ નીપજ $Ca(OH)_2$ બને છે. માટે આ પ્રક્રિયા સંયોગીકરણ પ્રક્રિયા છે.

યાદ રાખો

☑ રાસાયણિક સમીકરણ : $CaO(s) + H_2O\ (l) \rightarrow Ca(OH)_2\ (aq)$+ઉષ્મા

કૅલ્શિયમ ઑક્સાઈડ — કૅલ્શિયમ હાઈડ્રૉક્સાઈડ

ઘરની દીવાલો ધોળવાની પ્રક્રિયા : ફોડેલા ચૂનાના દ્રાવણનો (ચૂનાનું નીતર્યું પાણી) ઉપયોગ ઘરની દીવાલો ધોળવા માટે થાય છે.

- કારણ કે : કેલ્શિયમ હાઈડ્રૉક્સાઈડ હવામાંના કાર્બન ડાયૉક્સાઈડ સાથે ધીમી પ્રક્રિયા દ્વારા દીવાલો પર કેલ્શિયમ કાર્બોનેટનું પાતળું સ્તર બનાવે છે. દીવાલ ધોળ્યા બાદ બે-ત્રણ દિવસ પછી કેલ્શિયમ કાર્બોનેટનું નિર્માણ થાય છે, જેથી દીવાલો પર ચમક આવી જાય છે.
- રાસાયણિક સમીકરણ : $Ca(OH)_2(aq) + CO_2(g) \rightarrow CaCO_3(s) + H_2O(l)$

  કેલ્શિયમ હાઈડ્રૉક્સાઈડ (ચૂનાનું નીતર્યું પાણી) → કેલ્શિયમ કાર્બોનેટ
- આરસ પહાણનું રાસાયણિક સૂત્ર પણ $CaCO_3$ છે.

ઉષ્માક્ષેપક પ્રક્રિયા

જે રાસાયણિક પ્રક્રિયામાં નીપજોના નિર્માણની સાથે ઉષ્મા ઉત્પન્ન થતી હોય તો તેવી પ્રક્રિયાને ઉષ્માક્ષેપક પ્રક્રિયા કહે છે.

ઉદાહરણ

- $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$ + ઉષ્મા
- $C + O_2 \rightarrow CO_2$ + ઉષ્મા
- $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ + ઉષ્મા
- $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$ + ઉષ્મા

- ઉપરની તમામ સંયોગીકરણ પ્રક્રિયા છે.
- કુદરતી વાયુનું સળગવું -

  $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ + ઉષ્મા
- વનસ્પતિજ દ્રવ્યનું વિઘટન થઈ ખાતર બનવું એ ઉષ્માક્ષેપક પ્રક્રિયા છે.

શ્વસન એક ઉષ્માક્ષેપક પ્રક્રિયા છે.

- જીવન જીવવા માટે આપણને ઊર્જાની જરૂર પડે છે.
- આપણે જે ખોરાક ખાઈએ છીએ તેમાંથી આ ઊર્જા મળે છે.
- પાચન દરમિયાન ખોરાક વધુ સરળ પદાર્થોમાં વિભાજિત થાય છે.
- ઉદાહરણ તરીકે ભાત, બટાકા અને બ્રેડમાં કાર્બોદિત પદાર્થો હોય છે. આ કાર્બોદિત પદાર્થોનું વિભાજન થઈ ગ્લુકોઝ બને છે.
- આ ગ્લુકોઝ આપણા શરીરના કોષોમાં રહેલા ઑક્સિજન સાથે સંયોજાઈને ઊર્જા પૂરી પાડે છે.
- આ પ્રક્રિયાને શ્વસન કહે છે. આ પ્રક્રિયા દરમિયાન ઊર્જા મુક્ત થતી હોવાથી શ્વસન એ ઉષ્માક્ષેપક પ્રક્રિયા છે.
- રાસાયણિક સમીકરણ : $C_6H_{12}O_6(aq) + 6O_2(aq) \rightarrow 6CO_2(aq) + 6H_2O(l)$ + ઊર્જા

  (ગ્લુકોઝ)

4.2 વિઘટન પ્રક્રિયા

AB → A + B

જે રાસાયણિક પ્રક્રિયામાં એક જ પ્રક્રિયક તૂટીને વધુ સરળ નીપજ આપતી હોય તેવી પ્રક્રિયાને વિઘટન પ્રક્રિયા કહે છે. આ વિઘટન પ્રક્રિયાઓમાં પ્રક્રિયકને તોડવા માટે ઉષ્મા, પ્રકાશ અથવા વિદ્યુત સ્વરૂપમાં ઊર્જા આપવી જરૂરી છે.

વિઘટન પ્રક્રિયાના પ્રકાર

1. ઉષ્મીય વિઘટન
2. વિદ્યુત વિઘટન
3. પ્રકાશીય વિઘટન

1. ઉષ્મીય વિઘટન

જે પ્રક્રિયકોનું વિઘટન ઉષ્માઊર્જા દ્વારા કરવામાં આવે તો તેને ઉષ્મીય વિઘટન કહેવાય છે.

પ્રવૃત્તિ

ફેરસ સલ્ફેટના સ્ફટિકને ગરમ કરતા.

(ફેરસ સલ્ફેટના સ્ફટિકના રંગનું અવલોકન)

અવલોકન

- ગરમ કરતી વખતે ફેરસ સલ્ફેટના સ્ફટિકનો રંગ લીલાશ પડતો અથવા આછો લીલો હોય છે. પરંતુ ગરમ થયા બાદ લીલાશ પડતા રંગમાંથી લાલાશ પડતો કથ્થાઈ રંગ બને છે.
- ફેરસ સલ્ફેટના સ્ફટિકને ગરમ કરતા તેમાંથી પાણી દૂર થાય છે અને સ્ફટિકનો રંગ બદલાય છે. ઉપરાંત તે ફેરિક ઑક્સાઈડ, સલ્ફર ડાયૉક્સાઈડ અને સલ્ફર ટ્રાયૉક્સાઈડમાં વિઘટિત થાય છે.

યાદ રાખો : રાસાયણિક સમીકરણો

☑ $FeSO_4 \cdot 7H_2O(s) \xrightarrow{\text{ઉષ્મા}} FeSO_4(s) + 7H_2O(g)$

ફેરસ સલ્ફેટના સ્ફટિક (આછો લીલો) → ફેરસ સલ્ફેટ (સફેદ)

☑ $2FeSO_4(s) \xrightarrow{\text{ઉષ્મા}} Fe_2O_3(s) + SO_2(g) + SO_3(g)$

ફેરસ સલ્ફેટ (સફેદ) → ફેરિક ઑક્સાઈડ (લાલાશ પડતો કથ્થાઈ)

પ્રવૃત્તિ

કૅલ્શિયમ કાર્બોનેટનું ઉષ્મા આપવાથી કૅલ્શિયમ ઑક્સાઈડ અને કાર્બન ડાયૉક્સાઈડમાં થતું વિઘટન.

યાદ રાખો

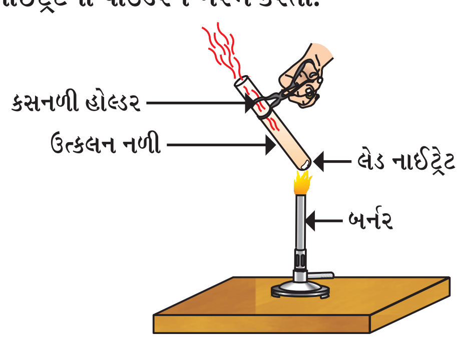
☑ રાસાયણિક સમીકરણ : $CaCO_3(s) \xrightarrow{\text{ઉષ્મા}} CaO(s) + CO_2(g)$ (ઉષ્મા દ્વારા વિઘટન)

કૅલ્શિયમ કાર્બોનેટ → કૅલ્શિયમ ઑક્સાઈડ

- આ પ્રક્રિયા વિવિધ ઉદ્યોગોમાં ઉપયોગમાં લેવામાં આવતી એક અગત્યની વિઘટન પ્રક્રિયા છે.
- તેનો એક ઉપયોગ સિમેન્ટની બનાવટમાં થાય છે.

પ્રવૃત્તિ

લેડ નાઈટ્રેટના પાઉડરને ગરમ કરતા.



(લેડ નાઈટ્રેટને ગરમ કરવું તેમજ નાઈટ્રોજન ડાયૉક્સાઈડનું ઉત્પન્ન થવું)

અવલોકન

- લેડ નાઈટ્રેટને ગરમ કરતા કસનળીમાંથી કથ્થાઈ રંગનો ધુમાડો ઉત્પન્ન થતો દેખાશે. આ ધુમાડો નાઈટ્રોજન ડાયૉક્સાઈડ (NO_2)નો છે.
- આ પ્રક્રિયામાં પણ લેડ નાઈટ્રેટનું લેડ ઑક્સાઈડ, નાઈટ્રોજન ડાયૉક્સાઈડ અને ઑક્સિજનમાં વિઘટન થાય છે.

યાદ રાખો

☑ રાસાયણિક સમીકરણ :

$$2Pb(NO_3)_2 \xrightarrow{\text{ઉષ્મા}} 2PbO(s) + 4NO_2(g) + O_2(g)$$

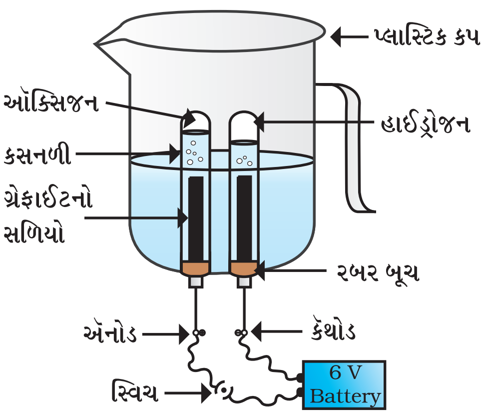
લેડ નાઈટ્રેટ → લેડ ઑક્સાઈડ (કથ્થાઈ રંગ)

2. વિદ્યુત વિઘટન

જે પ્રક્રિયકોનું વિઘટન વિદ્યુતઊર્જા દ્વારા કરવામાં આવે તો તેને **વિદ્યુત વિઘટન** કહેવાય છે.

પ્રવૃત્તિ

- એક પ્લાસ્ટિકનો કપ લઈ તેના તળિયે બે છિદ્રો કરો અને આ છિદ્રોમાં રબરના બૂચ લગાવો.
- રબરના બૂચમાં કાર્બનના વિદ્યુતધ્રુવો દાખલ કરો.
- આ વિદ્યુતધ્રુવોને 6 વોલ્ટની બૅટરી સાથે જોડો.
- વિદ્યુતધ્રુવો પાણીમાં ડૂબે તે રીતે કપમાં પાણી ભરી દો. પાણીમાં મંદ સલ્ફ્યુરિક ઍસિડના થોડા ટીપા નાંખો. (કારણ કે શુદ્ધ પાણી વિદ્યુતનું અવાહક હોય છે)
- પાણીથી ભરેલી બે કસનળીઓ લો અને તેને કાર્બનના બે વિદ્યુતધ્રુવો પર ઊંધી ગોઠવો.
- વિદ્યુતપ્રવાહ ચાલુ કરી દો.



(પાણીનું વિદ્યુત વિભાજન)

અવલોકન

- વિદ્યુતધ્રુવો પર પરપોટા ઉદ્‌ભવતા દેખાશે, આ પરપોટા કસનળીઓમાં પાણીનું વિસ્થાપન કરે છે.
- બંને કસનળીઓમાં એકઠા થયેલા વાયુના કદ સમાન હોતા નથી. પાણીના વિદ્યુત વિભાજન દરમિયાન ઍનોડ પર ઑક્સિજન અને કૅથોડ પર હાઈડ્રોજન વાયુ ઉત્પન્ન થાય છે. સળગતી મીણબત્તી પાસે લઈ જતા ઑક્સિજન સળગતો નથી જ્યારે હાઈડ્રોજન સળગે છે.
- પાણીમાં બે ભાગ હાઈડ્રોજન અને એક ભાગ ઑક્સિજન હોવાથી એક કસનળીમાં બે ભાગ હાઈડ્રોજન અને બીજી કસનળીમાં એક ભાગ ઑક્સિજન વાયુ મળે છે. આ રીતે મળતા હાઈડ્રોજન અને ઑક્સિજન વાયુનું કદથી પ્રમાણ 2 : 1 છે.
- આ પ્રક્રિયામાં પાણીનું વિઘટન થઈ હાઈડ્રોજન અને ઑક્સિજન મળે છે.

યાદ રાખો

☑ રાસાયણિક સમીકરણ : $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$ (વિદ્યુત દ્વારા વિઘટન)

Questions

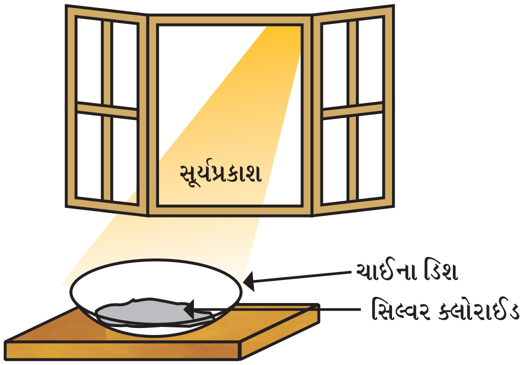
H_2Oના વિદ્યુત વિભાજન પ્રવૃત્તિમાં એક કસનળીમાં એકત્ર થતો વાયુનો જથ્થો એ બીજી કસનળીમાં એકત્ર થતા વાયુના જથ્થા કરતાં બમણો શા માટે છે ? આ વાયુનું નામ દર્શાવો.

3. પ્રકાશીય વિઘટન

જે પ્રક્રિયકોનું વિઘટન પ્રકાશીય ઊર્જા દ્વારા કરવામાં આવે તો તેને **પ્રકાશીય વિઘટન** કહેવાય છે.

પ્રવૃત્તિ

એક ચાઈના (ચિનાઈ માટી) ડિશમાં સિલ્વર ક્લોરાઈડ લો. જે સફેદ રંગનો હોય છે. થોડીવાર માટે ચાઈના ડિશને સૂર્યના પ્રકાશમાં મૂકો.



(સૂર્યના પ્રકાશમાં સિલ્વર ક્લોરાઈડ રાખોડી રંગમાં રૂપાંતરિત થઈને સિલ્વર ધાતુ બને છે)

નોંધ

સૂર્યપ્રકાશમાં સિલ્વર ક્લોરાઈડ અને સિલ્વર બ્રોમાઈડ જેવા સંયોજનોનું વિઘટન થતું હોવાથી તેનો સંગ્રહ કાળા કલરની શીશીમાં કરવામાં આવે છે.

અવલોકન

- સૂર્યપ્રકાશમાં સફેદ સિલ્વર ક્લોરાઈડનું રૂપાંતર રાખોડી રંગના પદાર્થમાં થાય છે. પ્રકાશના કારણે સિલ્વર ક્લોરાઈડનું વિઘટન સિલ્વર (ચાંદી) અને ક્લોરિનમાં થાય છે.

યાદ રાખો

☑ રાસાયણિક સમીકરણ :

$$2AgCl(s) \xrightarrow{\text{સૂર્યપ્રકાશ}} 2Ag(s) + Cl_2(g)$$ (પ્રકાશ દ્વારા વિઘટન)

- એવી જ રીતે સિલ્વર બ્રોમાઈડનું વિઘટન થાય છે.

યાદ રાખો

☑ રાસાયણિક સમીકરણ :

$$2AgBr(s) \xrightarrow{\text{સૂર્યપ્રકાશ}} 2Ag(s) + Br_2(g)$$ (પ્રકાશ દ્વારા વિઘટન)

- સિલ્વર બ્રોમાઈડનો ઉપયોગ શ્યામ અને શ્વેત (Black & White) ફોટોગ્રાફીમાં થાય છે.

Questions

1. વિઘટન પ્રક્રિયાઓ સંયોગીકરણ પ્રક્રિયાઓની વિરુદ્ધ પ્રક્રિયા શા માટે કહેવાય છે ? આ પ્રક્રિયાઓ માટેના સમીકરણો લખો.
2. એવી વિઘટન પ્રક્રિયાઓના એક-એક સમીકરણ દર્શાવો કે જેમાં ઊર્જા-ઉષ્મા, પ્રકાશ અથવા વિદ્યુત સ્વરૂપે પૂરી પાડવામાં આવે છે.

ઉષ્માશોષક પ્રક્રિયા

જે રાસાયણિક પ્રક્રિયામાં નીપજના નિર્માણની સાથે ઉષ્મા શોષાતી હોય તો તેવી પ્રક્રિયાને ઉષ્માશોષક પ્રક્રિયા કહે છે.
ઉપરની તમામ વિઘટન પ્રક્રિયાઓ ઉષ્માશોષક પ્રક્રિયાઓ છે.

પ્રવૃત્તિ

બેરિયમ હાઈડ્રૉક્સાઈડ અને એમોનિયમ ક્લોરાઈડને મિશ્રણ કરતા.

અવલોકન આ પ્રક્રિયા ઉષ્માશોષક હોવાથી પ્રક્રિયા દરમિયાન તાપમાનમાં ઘટાડો થાય છે.

યાદ રાખો

☑ રાસાયણિક સમીકરણ :

$$Ba(OH)_2 + 2NH_4Cl \rightarrow BaCl_2 + 2NH_3 + 2H_2O$$

બેરિયમ હાઈડ્રૉક્સાઈડ, એમોનિયમ ક્લોરાઈડ, બેરિયમ ક્લોરાઈડ, એમોનિયા

Questions

ઉષ્માક્ષેપક અને ઉષ્માશોષક પ્રક્રિયાઓ એટલે શું ? ઉદાહરણો આપો.

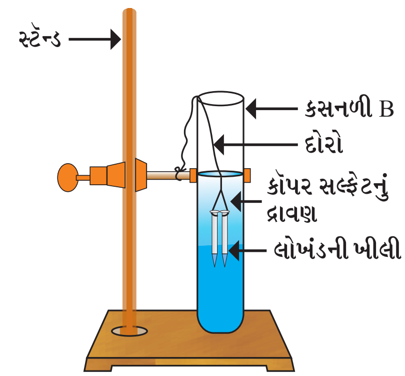
4.3 વિસ્થાપન પ્રક્રિયા

A + BC → AC + B

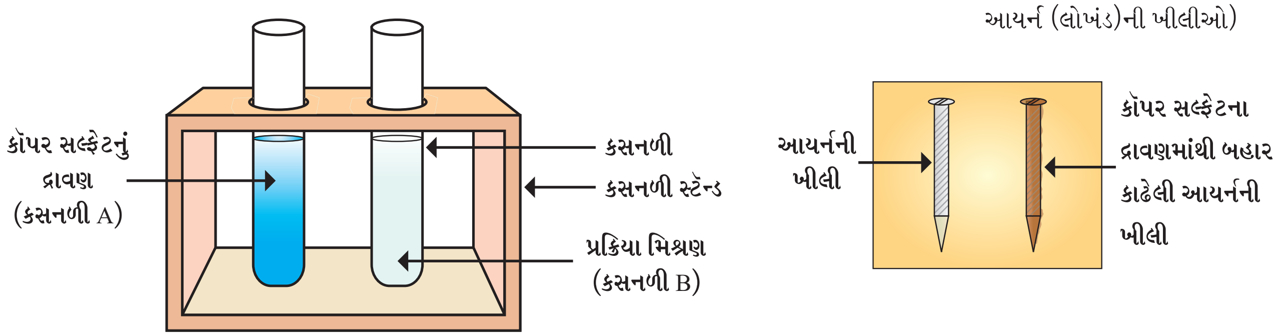
જે રાસાયણિક પ્રક્રિયામાં વધુ ક્રિયાશીલ તત્ત્વ એ ઓછા ક્રિયાશીલ તત્ત્વને તેના સંયોજન (દ્રાવણ)માંથી દૂર કરે છે તેને વિસ્થાપન પ્રક્રિયા કહે છે.

પ્રવૃત્તિ

- આયર્નની ત્રણ ખીલીઓ લઈ તેને કાચપેપર વડે ઘસીને સાફ કરો.
- બે કસનળીને A અને B નામ આપો. દરેક કસનળીમાં કૉપર સલ્ફેટનું દ્રાવણ લો.
- લોખંડની બે ખીલીઓને દોરી વડે બાંધીને કૉપર સલ્ફેટનાં દ્રાવણથી ભરેલી કસનળી (B) 20 મિનિટ માટે ડુબાડો. સરખામણી કરવા માટે એક ખીલીને અલગ રાખો.
- 20 મિનિટ બાદ બંને ખીલીઓને કૉપર સલ્ફેટના દ્રાવણમાંથી બહાર કાઢો.
- બંને ખીલીના રંગની તુલના બહાર રાખેલી ખીલી સાથે કરો.



(કૉપર સલ્ફેટના દ્રાવણમાં ડુબાડેલી આયર્ન (લોખંડ)ની ખીલીઓ)



(પ્રયોગ પહેલાં તેમજ પ્રયોગ બાદ આયર્નની ખીલીઓ અને કૉપર સલ્ફેટના દ્રાવણની સરખામણી)

અવલોકન

- આયર્નની ખીલીને કૉપર સલ્ફેટના દ્રાવણમાં મૂકતાં ખીલી કથ્થાઈ રંગની બને છે. આ દરમિયાન કૉપર સલ્ફેટનાં દ્રાવણનો ભૂરો રંગ આછો લીલો બનશે.

કારણ : અહીં આયર્નની ખીલીને કૉપર સલ્ફેટના દ્રાવણમાં ડૂબાડતા કૉપર કરતા આયર્ન વધુ ક્રિયાશીલ હોવાથી તે કૉપરનું વિસ્થાપન કરે છે અને પરિણામે આયર્ન સલ્ફેટ બને છે, જે લીલા રંગનો હોવાથી દ્રાવણનો રંગ બદલાય છે.

યાદ રાખો

☑ રાસાયણિક સમીકરણ : $Fe(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow FeSO_4(aq) + Cu(s)$

કૉપર સલ્ફેટ, આયર્ન સલ્ફેટ

આ પ્રક્રિયામાં આયર્ન કૉપર સલ્ફેટના દ્રાવણમાંથી કૉપરને વિસ્થાપિત એટલે કે દૂર કરે છે આ પ્રક્રિયાને વિસ્થાપન પ્રક્રિયા કહે છે.

વિસ્થાપન પ્રક્રિયાઓના અન્ય ઉદાહરણો

- $Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + Cu(s)$
  (કૉપર સલ્ફેટ, ઝિંક સલ્ફેટ)
- $Pb(s) + CuCl_2(aq) \rightarrow PbCl_2(aq) + Cu(s)$
  (કૉપર ક્લોરાઈડ, લેડ ક્લોરાઈડ)
- $Cu(s) + 2AgNO_3(aq) \rightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + 2Ag(s)$
  (સિલ્વર નાઈટ્રેટ, કૉપર નાઈટ્રેટ)

અહીં, ઝિંક અને લેડ એ કૉપર કરતાં વધુ સક્રિય તત્ત્વ છે તેથી તે કૉપરના સંયોજનમાંથી કૉપરને વિસ્થાપિત એટલે કે દૂર કરે છે.

Questions

1. જ્યારે કૉપર સલ્ફેટના દ્રાવણમાં આયર્નની ખીલી ડુબાડવામાં આવે ત્યારે કૉપર સલ્ફેટના દ્રાવણનો રંગ શા માટે બદલાય છે ?
2. સિલ્વરના શુદ્ધીકરણમાં કૉપર ધાતુ દ્વારા સિલ્વર નાઈટ્રેટના દ્રાવણમાંથી સિલ્વરની પ્રાપ્તિ વિસ્થાપન પ્રક્રિયા મારફતે થાય છે. તેમાં સમાવિષ્ટ પ્રક્રિયા લખો.

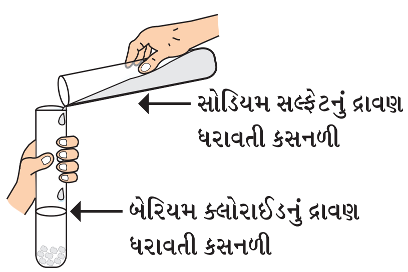
4.4 દ્વિવિસ્થાપન પ્રક્રિયા

AB + CD → AD + BC

જે રાસાયણિક પ્રક્રિયામાં બે પ્રક્રિયકો વચ્ચે આયનોની આપ-લે થતી હોય તેવી પ્રક્રિયાને દ્વિવિસ્થાપન પ્રક્રિયા કહે છે.

પ્રવૃત્તિ

સોડિયમ સલ્ફેટ અને બેરિયમ ક્લોરાઈડના દ્રાવણને મિશ્રણ કરતા.



(બેરિયમ સલ્ફેટ અને સોડિયમ ક્લોરાઈડનું નિર્માણ)

અવલોકન

- સોડિયમ સલ્ફેટ અને બેરિયમ ક્લોરાઈડને ભેગા કરતા બેરિયમ સલ્ફેટના અવક્ષેપ મળે છે જે સફેદ રંગના છે.

યાદ રાખો

રાસાયણિક સમીકરણ :

$$BaCl_2(aq) + Na_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2NaCl(aq)$$

બેરિયમ ક્લોરાઈડ	સોડિયમ સલ્ફેટ	બેરિયમ સલ્ફેટ (સફેદ અવક્ષેપ)	સોડિયમ ક્લોરાઈડ

અહીં Ba^{2+} અને SO_4^{2-} આયનો વચ્ચેની પ્રક્રિયાના કારણે $BaSO_4$ના સફેદ અવક્ષેપ મળે છે અને બીજી નીપજ સોડિયમ ક્લોરાઈડ મળે છે. જે દ્રાવણમાં દ્રાવ્ય રહે છે. અહીં પાણીમાં અદ્રાવ્ય હોય તેવા સફેદ પદાર્થનું નિર્માણ થાય છે. આ અદ્રાવ્ય પદાર્થને અવક્ષેપ કહે છે.

અવક્ષેપન પ્રક્રિયા

એવી કોઈપણ રાસાયણિક પ્રક્રિયા કે જે અવક્ષેપ ઉત્પન્ન કરે છે તેને અવક્ષેપન પ્રક્રિયા કહે છે.

ઉદાહરણ

- લેડ નાઈટ્રેટ અને પોટૅશિયમ આયોડાઈડ વચ્ચે પ્રક્રિયા થઈને પોટૅશિયમ નાઈટ્રેટનું પીળા રંગના અવક્ષેપ બને છે.
  રાસાયણિક સમીકરણ : $Pb(NO_3)_2 + 2KI \rightarrow PbI_2 + 2KNO_3$
- સોડિયમ સલ્ફેટ અને બેરિયમ ક્લોરાઈડને ભેગા કરતા બેરિયમ સલ્ફેટના અવક્ષેપ મળે છે જે સફેદ રંગના છે.
  રાસાયણિક સમીકરણ : $BaCl_2(aq) + Na_2SO_4(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2NaCl(aq)$

Questions

1. દ્વિવિસ્થાપન પ્રક્રિયાનું ઉદાહરણ આપો.
2. વિસ્થાપન પ્રક્રિયા અને દ્વિવિસ્થાપન પ્રક્રિયા વચ્ચે શું તફાવત છે ? આ પ્રક્રિયાઓ માટેનાં સમીકરણો લખો.
3. તમે અવક્ષેપન પ્રક્રિયાનો શું અર્થ કરો છો ? ઉદાહરણો આપી સમજાવો.

4. નીચેના માટે સમતોલિત રાસાયણિક સમીકરણ લખો અને તે દરેક કિસ્સામાં પ્રક્રિયાનો પ્રકાર ઓળખો :

(A) પોટૅશિયમ બ્રોમાઈડ (*aq*) + બેરિયમ આયોડાઈડ (*aq*) → પોટૅશિયમ આયોડાઈડ (*aq*) + બેરિયમ બ્રોમાઈડ (*aq*)

(B) ઝિંક કાર્બોનેટ (*s*) → ઝિંક ઑક્સાઈડ (*s*) + કાર્બન ડાયૉક્સાઈડ (*g*)

(C) હાઈડ્રોજન (*g*) + ક્લોરિન (*g*) → હાઈડ્રોજન ક્લોરાઈડ (*g*)

(D) મૅગ્નેશિયમ (*s*) + હાઈડ્રોક્લોરિક ઍસિડ (*aq*) → મૅગ્નેશિયમ ક્લોરાઈડ (*aq*) + હાઈડ્રોજન (*g*)

4.5 ઑક્સિડેશન અને રિડક્શન

ઑક્સિડેશન

જે રાસાયણિક પ્રક્રિયા દરમિયાન પદાર્થ ઑક્સિજન મેળવે અથવા હાઈડ્રોજન ગુમાવે તો તેને ઑક્સિડેશન કહે છે.

O_2 મેળવે

- $2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$ — $Cu \rightarrow CuO$ — Cuનું ઑક્સિડેશન
- $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$ — $Mg \rightarrow MgO$ — Mgનું ઑક્સિડેશન

H ગુમાવે

- $2HCl \rightarrow H_2 + Cl_2$ — $HCl \rightarrow Cl$ — HClનું ઑક્સિડેશન
- $H_2S + Cl_2 \rightarrow 2HCl + S$ — $H_2S \rightarrow S$ — H_2Sનું ઑક્સિડેશન

રિડક્શન

જે રાસાયણિક પ્રક્રિયા દરમિયાન પદાર્થ ઑક્સિજન ગુમાવે અથવા હાઈડ્રોજન મેળવે તો તેને રિડક્શન કહે છે.

O ગુમાવે

- $CuO + H_2 \rightarrow H_2O + Cu$ — $CuO \rightarrow Cu$ — CuOનું રિડક્શન

H મેળવે

- $H_2 + Cl_2 \rightarrow 2HCl$ — $Cl_2 \rightarrow HCl$ — Cl_2નું રિડક્શન

રેડોક્ષ

જે રાસાયણિક પ્રક્રિયા દરમિયાન એક પ્રક્રિયક ઑક્સિડેશન પામે છે, જ્યારે બીજો પ્રક્રિયક રિડક્શન પામે છે. આવી પ્રક્રિયાઓને ઑક્સિડેશન-રિડક્શન પ્રક્રિયાઓ અથવા રેડોક્ષ પ્રક્રિયાઓ કહે છે.

- $CuO + H_2 \rightarrow H_2O + Cu$ — $CuO \rightarrow Cu$ — CuOનું રિડક્શન; $H_2 \rightarrow H_2O$ — H_2નું ઑક્સિડેશન
- $ZnO + C \rightarrow Zn + CO$ — $ZnO \rightarrow Zn$ — ZnOનું રિડક્શન; $C \rightarrow CO$ — Cનું ઑક્સિડેશન

Questions

1. ઑક્સિજનનું ઉમેરાવું અથવા દૂર થવું તેના આધારે નીચેનાં પદોને દરેકનાં બે ઉદાહરણ સહિત સમજાવો.
   (1) ઑક્સિડેશન (2) રિડક્શન
2. નીચે દર્શાવેલ પ્રક્રિયાઓમાં ઑક્સિડેશન પામતા અને રિડક્શન પામતા પદાર્થોને ઓળખો.
   (1) $4Na + O_2 \rightarrow 2Na_2O$ (2) $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$

પ્રવૃત્તિ એક ગ્રામ કૉપરનો ભૂકો ચાઈના ડિશમાં લઈ તેને ગરમ કરો.

અવલોકન કૉપરના ભૂકાની સપાટી પર કાળા રંગના કૉપર ઑક્સાઈડનું પડ જામી જાય છે.

યાદ રાખો
રાસાયણિક સમીકરણ : $2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$

Questions

એક ચળકતા કથ્થાઈ રંગના તત્ત્વ x ને હવામાં ગરમ કરતાં તે કાળા રંગનું બને છે. તત્ત્વ x તેમજ બનતા કાળા રંગના સંયોજનનું નામ આપો.

5 રોજિંદા જીવનમાં થતી ઑક્સિડેશન પ્રક્રિયા

5.1 ક્ષારણ

જ્યારે ધાતુ પર તેની આસપાસના પદાર્થો જેવા કે ભેજ ઍસિડ વગેરેનો હુમલો થાય ત્યારે તેનું ક્ષયન થયું એમ કહેવાય અને આ પ્રક્રિયાને **ક્ષારણ** કહેવાય છે.

ગેરલાભ
- ક્ષારણને કારણે લોખંડની વસ્તુઓ જેવી કે મોટરકારના ભાગો, પુલ, લોખંડના પાટા, જહાંજ વગેરેને નુકસાન થાય છે.
- લોખંડનું ક્ષારણ એક ગંભીર સમસ્યા છે. દર વર્ષે નુકસાન પામેલા લોખંડને બદલવામાં ઘણો મોટો ખર્ચ આવે છે.

ઉદાહરણ
- લોખંડની નવી વસ્તુઓ ચળકાટવાળી હોય છે પરંતુ કેટલાક સમય બાદ તેની પર લાલાશ પડતા કથ્થાઈ રંગના પાઉડરનું આવરણ જામી જાય છે. આ પ્રક્રિયાને સામાન્ય રીતે લોખંડનું કટાવું તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.
- ચાંદી પર લાગતું કાળા રંગનું સ્તર
- તાંબા પર લાગતું લીલા રંગનું સ્તર

ઉપાય
- લોખંડની સપાટી પર રંગ લગાવવામાં આવે છે. જેનાથી લોખંડ અને હવાનો સંપર્ક થતો નથી પરિણામે લોખંડની વસ્તુ લાંબા સમય સુધી સુરક્ષિત રહે છે અને તેમને કાટ લાગતો નથી.

5.2 ખોરાપણું

જ્યારે તેલ અથવા ચરબીનું ઑક્સિડેશન થાય ત્યારે તે ખોરુ થઈ જાય છે અને તેની વાસ તથા સ્વાદ બદલાઈ જાય છે. આ પ્રક્રિયાને **ખોરાપણું** કહે છે. આવા ખાદ્ય પદાર્થો સ્વાસ્થ્ય માટે નુકસાનકારક છે.

ઉદાહરણ
- ચિપ્સ બનાવવાવાળા ચિપ્સનું ઑક્સિડેશન થતું અટકાવવા માટે બૅગમાં નાઈટ્રોજન જેવો નિષ્ક્રિય વાયુ ભરે છે.

ઉપાય
- ચરબીયુક્ત તેમજ તૈલી ખોરાકમાં ઑક્સિડેશનનો પ્રતિકાર કરે તેવા પદાર્થો (એન્ટીઑક્સિડન્ટ) ઉમેરવામાં આવે છે. સામાન્ય રીતે હવાચુસ્ત બંધ પાત્રમાં ખોરાક રાખવાથી તેનું ઑક્સિડેશન ધીમું થાય છે.

Questions

1. લોખંડની વસ્તુઓ પર આપણે રંગ શા માટે લગાવીએ છીએ ?
2. તેલ તેમજ ચરબીયુક્ત ખાદ્યપદાર્થોની સાથે નાઈટ્રોજન વાયુને ભરવામાં આવે છે ? શા માટે ?
3. નીચેનાં પદોને તે દરેકના એક ઉદાહરણ સહિત સમજાવો :
   (A) ક્ષારણ (B) ખોરાપણું