

1. એક પાત્રમાં STP (273.15K) અને 1.0 વાતાવરણ દબાણે 1.6 ગ્રામ ડાયઑક્સિજન વાયુ ભરેલો છે. આ વાયુને અચળ તાપમાને બીજા પાત્રમાં ભરવામાં આવે છે. આ સમયે દબાણ મૂળ દબાણ કરતાં અડધું કરવામાં આવે તો નવા પાત્રનું કદ ગણો.

$$\Rightarrow p_1 = 1 \text{ વાતા.} \quad T_1 = 273.15,$$

$$p_2 = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ વાતા.} \quad V_2 = (?), V_1 = (?)$$

32 ગ્રામ O_2 STP એ 22.4 લિટર કદ રોકે છે.

$$\therefore 1.6 \text{ ગ્રામ ડાયઑક્સિજન} = \frac{22.4 \text{ લિટર} \times 1.6 \text{ ગ્રામ}}{32 \text{ ગ્રામ}}$$

$$= 1.12 \text{ લિટર}$$

$$\therefore V_1 = 1.12 \text{ લિટર}$$

તાપમાન અચળ છે. (બોઈલના નિયમ મુજબ)

$$\therefore p_1 V_1 = p_2 V_2$$

$$\therefore V_2 = \frac{p_1 V_1}{p_2} = \frac{1 \text{ વાતા.} \times 1.12 \text{ લિટર}}{0.5 \text{ વાતા.}} = 2.24 \text{ લિટર}$$

2. એક પાત્રમાં STP (273.15K) અને 1.0 વાતાવરણ દબાણે 1.6 ગ્રામ ડાયઑક્સિજન વાયુ ભરેલો છે. આ વાયુને અચળ તાપમાને બીજા પાત્રમાં ભરવામાં આવે છે. આ સમયે દબાણ મૂળ દબાણ કરતાં અડધું કરવામાં આવે તો ડાયઑક્સિજનના અણુઓની સંખ્યાની ગણતરી કરો.

$$\Rightarrow \text{ડાયઑક્સિજન અણુની મોલ સંખ્યા} = \frac{\text{ડાયઑક્સિજનનું દળ}}{\text{ડાયઑક્સિજનનું આણ્વીય દળ}}$$

$$\text{ડાયઑક્સિજનના મોલ} \frac{1.6}{32} = \frac{1}{20} = 0.05 \text{ મોલ}$$

ડાયઑક્સિજનનો 1 મોલમાં 6.022×10^{23} અણુ સંખ્યા હોય છે.

$$\therefore 0.05 \text{ મોલ ડાયઑક્સિજનમાં}$$

$$= 6.022 \times 10^{23} \times 0.05 = 0.3011 \times 10^{23}$$

$$= 3.011 \times 10^{22} \text{ મોલ સંખ્યા}$$

3. $CaCO_3$ જલીય HCl સાથે પ્રક્રિયા કરી $CaCl_2$ અને CO_2 બનાવે છે જે નીચેના રાસાયણિક સમીકરણ વડે દર્શાવ્યું છે.



જ્યારે 0.76 મોલર HClનું 250 મિલી કદ 1000 ગ્રામ $CaCO_3$ સાથે સંયોજય ત્યારે $CaCl_2$ નું કેટલું દળ ઉત્પન્ન થશે ? સીમિત પ્રક્રિયકનું નામ દર્શાવો. પ્રક્રિયા દરમિયાન ઉત્પન્ન થયેલા $CaCl_2$ ની મોલ સંખ્યા ગણો.

$$\Rightarrow CaCO_3 \text{નું આણ્વીયદળ} = 40 + 12 + 48 (3 \times 16)$$

$$= 100 \text{ ગ્રામ મોલ}^{-1}$$

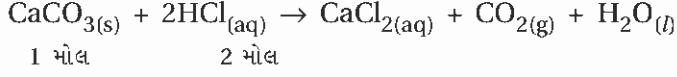
1000 ગ્રામ $CaCO_3$ માં $CaCO_3$ ની મોલ સંખ્યા

$$= \frac{CaCO_3 \text{નું દળ (g)}}{\text{આણ્વીય દળ}} = \frac{1000 \text{ ગ્રામ}}{100 \text{ ગ્રામ મિલી}^{-1}} = 10 \text{ મોલ}$$

$$\Rightarrow \text{મોલારિટી} = \frac{\text{દ્રાવ્ય (HCl) નું દળ} \times 1000}{\text{દ્રાવણનું કદ}}$$

$$0.76 = \frac{(\text{HCl})\text{ની મોલ સંખ્યા} \times 1000}{250}$$

$$\therefore \text{HClના મોલ} = \frac{0.76 \times 250}{1000} = 0.19 \text{ મોલ}$$



ઉપર દર્શાવેલા સમીકરણ પ્રમાણે 1 મોલ CaCO_3 2 મોલ HCl સાથે પ્રક્રિયા કરે છે.

$$\therefore 10 \text{ મોલ } \text{CaCO}_3 \frac{10 \times 2}{1} = 20 \text{ મોલ}$$

⇒ HCl સાથે પ્રક્રિયા કરશે. પરંતુ આપણી પાસે ફક્ત 0.19 મોલ HCl છે. એટલે કે HCl સીમિત પ્રક્રિયક છે અને CaCl_2 ની નીપજમાં ઘટાડો કરે છે.

2 મોલ HCl માંથી 1 મોલ CaCl_2 બને છે.

$$\therefore 0.19 \text{ મોલ } \text{HCl} \text{માંથી } \frac{1 \times 0.19}{2} = 0.095 \text{ મોલ } \text{CaCl}_2 \text{ બનશે.}$$

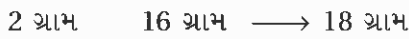
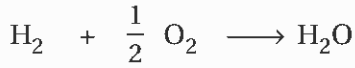
CaCl_2 નું આણ્વીયદળ = $40 + (2 \times 35.5) = 111 \text{ ગ્રામ મોલ}^{-1}$ છે.

$$\therefore 0.095 \text{ CaCl}_2 \text{ના મોલ} = 0.095 \times 111 = 10.54 \text{ ગ્રામ}$$

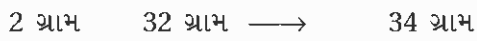
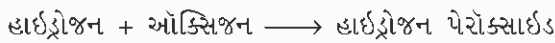
4. ગુણક પ્રમાણના નિયમની વ્યાખ્યા આપો અને બે યોગ્ય ઉદાહરણો આપી સમજાવો. આ નિયમ પરમાણુના અસ્તિત્વને કેવી રીતે નિર્દેશિત કરે છે ?

- ⇒ 1803માં ડાલ્ટન નામના વૈજ્ઞાનિકે આ નિયમનો અભ્યાસ કર્યો. જેની વ્યાખ્યા નીચે મુજબ આપી શકાય :
- ⇒ જ્યારે બે જુદાં-જુદાં તત્ત્વો એકબીજા સાથે સંયોજાઈને એક અથવા વધુ સંયોજનો બનાવે ત્યારે એક તત્ત્વના નિશ્ચિત દળ સાથે સંયોજિત થતાં બીજાં તત્ત્વોના દળનું પ્રમાણ સાદી પૂર્ણાંક સંખ્યા વડે દર્શાવી શકાય છે.
- ⇒ અથવા સાદી પૂર્ણાંક સંખ્યાના ગુણોત્તર વડે દર્શાવાય છે.

ઉદાહરણ-1 :



ઉદાહરણ-2 :



- ⇒ અહીં ઓક્સિજનના દળ સમીકરણમાં દર્શાવ્યા પ્રમાણે 16 અને 32 ગ્રામ છે. જે ઓક્સિજન સાથે 16:32 એટલે કે 1:2 જેવા ગુણોત્તર વડે જોડાય છે.
- ⇒ જ્યારે સંયોજનો જુદાં-જુદાં પ્રમાણમાં એકબીજા સાથે જોડાય ત્યારે અલગ અલગ સંયોજનો બને છે. ઉપરના ઉદાહરણમાં હાઈડ્રોજનનું જુદાં-જુદાં પ્રમાણમાં ઓક્સિજન સાથે સંયોજન થાય ત્યારે H_2O (પાણી) અથવા H_2O_2 (હાઈડ્રોજન પેરોક્સાઈડ) બનાવે છે.
- ⇒ રાસાયણિક પ્રક્રિયામાં ઘટકો એકબીજા સાથે નિયત પ્રમાણમાં જોડાય છે. આ ઘટકો પરમાણુ સ્વરૂપે પણ હોઈ શકે. આથી ગુણક પ્રમાણના નિયમના આધારે તે પણ કહી શકાય કે પરમાણુઓના અસ્તિત્વને લીધે તેઓ એકબીજા સાથે જોડાઈને આણુ બનાવી શકે છે.

5. એક પેટી (box)માં કેટલાક લાલ રંગના સમાન દડા રાખવામાં આવેલ છે. આ દડા ઉપર A સંજ્ઞા લખેલી છે અને દરેક દડાનું વજન 2 ગ્રામ છે. બીજી પેટીમાં વાદળી રંગના સમાન દડા હોય છે. જેના ઉપર B સંજ્ઞા હોય છે. આવા દરેક દડાનું વજન 5 ગ્રામ છે. A અને B દડાઓ જોડાઈને AB , AB_2 , A_2B અને A_2B_3 બનાવે છે. ગુણક પ્રમાણનો નિયમ પઠાવ્ય છે કે નહિ તે બતાવો.

⇒

દડાઓનું જોડાણ	Aનું દળ (ગ્રામ)	Bનું દળ (ગ્રામ)
AB	2	5
AB ₂	2	10
A ₂ B	4	5
A ₂ B ₃	4	15

⇒ Aના નિશ્ચિત દળ (1 ગ્રામ) સાથે જોડાતા Bનું દળ 2.5 ગ્રામ, 1.25 ગ્રામ અને 3.75 છે. આ જોડાયેલા દળનું પ્રમાણ 2 : 4 : 1 : 3 ગુણોત્તર દર્શાવે છે. જે સાદો પૂર્ણાંક સંખ્યાનો ગુણોત્તર છે.

⇒ આમાં ગુણક પ્રમાણનો નિયમ પળાય છે.