

रसायन विज्ञान

CLASS - 11

हिंदी माध्यम

N.C.E.R.T
SOLUTIONS

Chapter-1

रसायन विज्ञान की कुछ मूल अवधारणाएँ

(Some Basic Concepts of Chemistry)

पाठ्य-पुस्तक के प्रश्नोत्तर

प्रश्न 1.1. निम्नलिखित के लिए आण्विक द्रव्यमान का परिकलन कीजिए :

(i) H_2O

(ii) CO_2

(iii) CH_4

हल : (i) H_2O का आण्विक द्रव्यमान = $2 \times \text{H का परमाणु द्रव्यमान} + \text{O का परमाणु द्रव्यमान}$
 $= 2 \times 1\text{amu} + 16\text{amu} = 18\text{amu}$

अतः H_2O का आण्विक द्रव्यमान – 18amu

(ii) CO_2 का आण्विक द्रव्यमान = $\text{C का परमाणु द्रव्यमान} + 2 \times \text{O का परमाणु द्रव्यमान}$
 $= 12\text{amu} + 2 \times 16\text{amu}$
 $= 44\text{amu}$

अतः CO_2 का आण्विक द्रव्यमान – 44amu

$$\begin{aligned} \text{(iii) CH}_4 \text{ का आण्विक द्रव्यमान} &= \text{C का परमाणु द्रव्यमान} + 4 \times \text{H का परमाणु द्रव्यमान} \\ &= 12\text{amu} + 4 \times 1\text{amu} = 12\text{amu} + 4\text{amu} = 16\text{amu} \end{aligned}$$

अतः CH_4 का आण्विक द्रव्यमान = 16amu

प्रश्न 1.2. सोडियम सल्फेट (Na_2SO_4) में उपस्थित विभिन्न तत्वों के द्रव्यमान प्रतिशत का परिकलन कीजिए।

हल : Na_2SO_4 का आण्विक द्रव्यमान

$$\begin{aligned} &= 2 \times \text{Na का परमाणु द्रव्यमान} + \text{S का परमाणु द्रव्यमान} + 4 \times \text{O का परमाणु द्रव्यमान} \\ &= 2 \times 23 + 32 + 4 \times 16 \\ &= 46 + 32 + 64 = 142 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Na का द्रव्यमान प्रतिशत} &= \frac{\text{Na का द्रव्यमान}}{\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ का आण्विक द्रव्यमान}} \times 100 \\ &= \frac{46}{142} \times 100\% = 32.39\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S का द्रव्यमान प्रतिशत} &= \frac{\text{S का द्रव्यमान}}{\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ का आण्विक द्रव्यमान}} \times 100 \\ &= \frac{32}{142} \times 100\% = 22.53\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{तथा O का द्रव्यमान प्रतिशत} &= \frac{\text{O का द्रव्यमान}}{\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ का आण्विक द्रव्यमान}} \times 100 \\ &= \frac{64}{142} \times 100\% = 45.07\% \end{aligned}$$

अतः Na, S तथा O के द्रव्यमान प्रतिशत क्रमशः 32.39%, 22.54%, तथा 45.07% हैं।

प्रश्न 1.3. आयरन के उस ऑक्साइड का मूलानुपाती सूत्र ज्ञात कीजिए, जिसमें द्रव्यमान द्वारा 69.9% आयरन और 30.1% ऑक्सीजन है।

हल :

तत्व	प्रतिशतता	परमाणु द्रव्यमान	परमाणु द्रव्यमान %	साधारण अनुपात
Fe	69.9	56	$\frac{69.9}{56} = 1.248$	1
O	30.1	16	$\frac{30.1}{16} = 1.88$	1.5

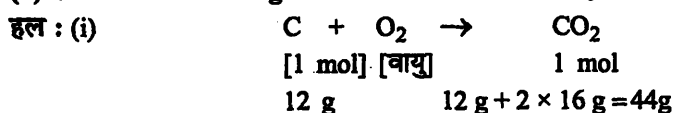
$$\begin{aligned} \text{Fe और O में अनुपात} &= 1:1.5 \\ &= 2:3 \end{aligned}$$

अतः मूलानुपाती सूत्र = Fe_2O_3

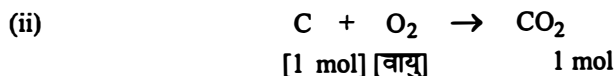
प्रश्न 1.4. प्राप्त कार्बन डाइऑक्साइड की मात्रा का परिकलन कीजिए, जब—

(i) 1 मोल कार्बन को हवा में जलाया जाता है और

(ii) 1 मोल कार्बन को 16g ऑक्सीजन में जलाया जाता है।



अतः प्राप्त कार्बनडाई ऑक्साइड की मात्रा = 44g



$\therefore 32 \text{ g O}_2$ उत्पन्न करता है $= 44 \text{ g CO}_2$

$\therefore 1 \text{ g O}_2$ उत्पन्न करेगा $= \frac{44}{32} \times 16 \text{ g} = 22 \text{ g}$

या 16 g O_2 उत्पन्न करेगा $= \frac{44}{32} \text{ g} = 22 \text{ g}$

अतः प्राप्त कार्बनडाऑक्साइड की अभीष्ट मात्रा $= 44 \text{ g}$

प्रश्न 1.5. सोडियम ऐसीटेट (CH_3COONa) का 500 mL , 0.375 मोलर जलीय विलयन बनाने के लिए उसके कितने द्रव्यमान की आवश्यकता होगी? सोडियम ऐसीटेट का मोलर द्रव्यमान $82.0245 \text{ g mol}^{-1}$ है।

हल : $\therefore \text{CH}_3\text{COONa}$ का 1000 mL विलयन $= 82.0245 \text{ g}$

$\therefore \text{CH}_3\text{COONa}$ का 500 mL विलयन $= \frac{82.0245}{1000} \times 500 \text{ g}$

$\therefore \text{CH}_3\text{COONa}$ का 500 mL , 0.375 M विलयन $= \frac{82.0245}{1000} \times 500 \times 0.375 \text{ g}$
 $= 15.379 \text{ g}$
 $= 15.38 \text{ g}$

अतः अभीष्ट द्रव्यमान $= 15.38 \text{ g}$

प्रश्न 1.6. सांद्र नाइट्रिक अम्ल के उस प्रतिदर्श का मोल प्रति लीटर में सांद्रता का परिकलन कीजिए, जिसमें उसका द्रव्यमान प्रतिशत 69% हो और जिसका घनत्व 1.41 g mL^{-1} है।

हल : $\therefore \text{HNO}_3$ का द्रव्यमान प्रतिशत $= 69\%$

$\therefore 69 \text{ g HNO}_3 = 100 \text{ g विलयन में है।}$

$\therefore 100 \text{ g विलयन का आयतन} = \frac{\text{द्रव्यमान}}{\text{घनत्व}}$

विलयन का आयतन $= \frac{100}{1.41} \text{ mL} = 70.92 \text{ mL}$

$\therefore \text{HNO}_3 \text{ mL का आण्विक द्रव्यमान } 63 \text{ g mol}^{-1}$

$\therefore \text{मोल संख्या} = 1 \text{ mol}$

अतः $70.92 \text{ mL आयतन का विलयन} = 1 \text{ mol HNO}_3$

$\therefore 1000 \text{ mL आयतन का विलयन} = \frac{1}{70.92} \times 1000 \text{ mol/L}$
 $= 14.1 \text{ mol/L}$

अतः अभीष्ट सांद्रता $= 14.1 \text{ mol/L}$

प्रश्न 1.7. 100 g कॉपर सल्फेट (CuSO_4) से कितना कॉपर प्राप्त किया जा सकता है?

हल : $\therefore \text{CuSO}_4$ का आण्विक द्रव्यमान $= 159.5 \text{ g}$

$\therefore 159.5 \text{ g CuSO}_4 = 63.5 \text{ g Cu}$

$\therefore 100 \text{ g CuSO}_4 = \frac{63.5}{159.5} \times 100 \text{ g}$
 $= 39.8 \text{ g}$

अतः कॉपर प्राप्त किया जा सकता $= 39.8 \text{ g}$

प्रश्न 1.8. आयरन के ऑक्साइड का आण्विक सूत्र ज्ञात कीजिए, जिसमें आयरन तथा ऑक्सीजन का द्रव्यमान प्रतिशत 69.9 % तथा 30.1 % प्रतिशतता है।

हल :

तत्त्व	प्रतिशतता	परमाणु द्रव्यमान	परमाणु द्रव्यमान %	सरल अनुपात
Fe	69.9	56	$\frac{69.9}{56} = 1.248$	1.0
O	30.1	16	$\frac{30.1}{16} = 1.881$	1.5

$$\therefore \text{Fe : O} = 1 : 1.5$$

$$\therefore \text{Fe : O} = 2 : 3$$

$$\therefore \text{मूलानुपाती सूत्र} = \text{Fe}_2\text{O}_3$$

$$\therefore \text{आण्विक सूत्र} = n \times \text{मूलानुपाती सूत्र}$$

$$\text{अतः} \quad \text{आण्विक सूत्र} = 1 \times \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{Fe}_2\text{O}_3$$

$$\text{अतः अभीष्ट आण्विक सूत्र} = \text{Fe}_2\text{O}_3$$

प्रश्न 1.9. निम्नलिखित ऑक्सीडों के आधार पर क्लोरीन के औसत परमाणु द्रव्यमान पर परिकलन कीजिए-

%	द्रव्यमान बाहुल्यता	मोलर-द्रव्यमान
^{35}Cl	75.77	34.9689
^{37}Cl	24.23	36.9659

$$\begin{aligned} \text{हल :} \quad \text{क्लोरीन का औसत द्रव्यमान} &= \frac{75.77 \times 34.9689 + 24.23 \times 36.9659}{75.77 + 24.23} \\ &= \frac{2649.593553 + 895.683757}{100} \\ &= \frac{3545.27731}{100} = 35.45 \end{aligned}$$

$$\text{अतः क्लोरीन का औसत द्रव्यमान} = 35.45$$

प्रश्न 1.10. ऐथेन (C_2H_6) के तीन मोलों में निम्नलिखित का परिकलन कीजिए-

(i) कार्बन परमाणुओं के मोलों की संख्या

(ii) हाइड्रोजन परमाणुओं के मोलों की संख्या

(iii) ऐथेन के अणुओं की संख्या।

हल : (i) $\therefore$ 1 mol ऐथेन 2 mol कार्बन रखता है।

$$\therefore 3 \text{ mol ऐथेन } 6 \text{ mol कार्बन रखेगा।}$$

(ii) $\therefore$ 1 mol C_2H_6 ऐथेन 6 mol हाइड्रोजन परमाणु रखता है

$$\therefore 3 \text{ mol } \text{C}_2\text{H}_6 \text{ ऐथेन } 18 \text{ mol हाइड्रोजन परमाणु रखता है।}$$

(iii) $\therefore$ 1 mol C_2H_6 ऐथेन 6.023×10^{23} अणु ऐथेन के।

$$3 \text{ mol} = 3 \times 6.023 \times 10^{23} = 1.8069 \times 10^{24} \text{ अणु।}$$

प्रश्न 1.11. यदि 20 g चीनी ($C_{12}H_{22}O_{11}$) को जल की पर्याप्त मात्रा में घोलने पर उसका आयतन 2 L हो जाए, तो चीनी के इस विलयन की सांद्रता क्या होगी?

हल : ∵ चीनी का आण्विक द्रव्यमान = $12 \times 12 + 22 \times 1 + 11 \times 16 = (144 + 22 + 176) \text{ g/mol}$
 $= 342 \text{ g/mol}$

∴ 20 g चीनी में मोल संख्या = $\frac{20}{342}$

∴ प्रति लीटर सांद्रता = $\frac{20}{342 \times 2} = 0.029 \text{ mol/L}$

अतः विलयन की अभीष्ट सांद्रता = 0.029 mol/L

प्रश्न 1.12. यदि मेथेनॉल का घनत्व 0.793 kg L^{-1} हो, तो इसके 0.25 M के 2.5L विलयन को बनाने के लिए कितने आयतन की आवश्यकता होगी?

हल : ∵ मेथेनॉल CH_3OH का आण्विक सूत्र = 32

∴ 2.5 L विलयन 0.25 M में मोल संख्या
 $= 0.25 \times 2.5 \text{ mol} = 0.625 \text{ mol}$

∴ मेथेनॉल का द्रव्यमान = $32 \times 0.625 \text{ g} = 20 \text{ g}$

तथा मेथेनॉल का घनत्व = 0.793 kg/L

∴ आयतन = $\frac{20}{793} \text{ L} = 0.025 \text{ L}$

अतः अभीष्ट आयतन = 0.025 L

प्रश्न 1.13. दाब को प्रति इकाई क्षेत्रफल पर लगने वाले बल के रूप में परिभाषित किया जाता है। दाब का SI मात्रक पास्कल नीचे दिया गया है—

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ Nm}^{-2}$$

यदि समुद्र तल पर हवा का द्रव्यमान 1034 cm^{-2} हो, तो पास्कल में दाब का परिकलन कीजिए।

हल : ∵ त्वरण (g) = 9.8 m/s^2
हवा का द्रव्यमान = 1034 g cm^{-2}
 $= 1034 \text{ kg cm}^{-2}$
 $= \frac{1034}{10^{-4}} \text{ kg m}^{-2}$

∴ दाब = $\frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल}}$
 $= \frac{1034 \times 9.8}{10^{-4}} \text{ Pa}$
 $= 10.13 \times 10^4 \text{ Pa}$
 $= 1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$

अतः अभीष्ट दाब = $1.01 \times 10^5 \text{ pa}$

प्रश्न 1.14. द्रव्यमान का SI मात्रक क्या है? इसे किस प्रकार परिभाषित किया जाता है?

उत्तर—द्रव्यमान का SI मात्रक किलोग्राम (kg) है। किलोग्राम अन्तर्राष्ट्रीय मानक किलोग्राम द्रव्यमान के बराबर है।

प्रश्न 1.15. निम्न पूर्व-लगनों को उनके गुणांकों के साथ मिलाइए :

पूर्व लगन	गुणांक
(i) माइक्रो	10^6
(ii) डेका	10^9
(iii) मेगा	10^{-6}

(iv) गिगा	10^{-15}
(v) फेम्टो	10
उत्तर—पूर्व लगन	गुणांक
(i) माइक्रो	10^{-6}
(ii) डेका	10
(iii) मेगा	10^6
(iv) गिगा	10^9
(v) फेम्टो	10^{-15}

प्रश्न 1.16. सार्थक अंकों से आप क्या समझते हैं?

उत्तर—सार्थक अंक—सार्थक अंक वे अर्थपूर्ण अंक होते हैं, जो निश्चित रूप से ज्ञात हों। अनिश्चितता को व्यक्त करने के लिए पहले निश्चित अंक लिखे जाते हैं।

उदाहरण— 80.4590
 n (सार्थक अंक) = 5
 96708.6300
 n (सार्थक अंक) = 7

प्रश्न 1.17. पेय जल के नमूने में क्लोरोफार्म, जो कैंसरजन्य है, से अत्यधिक संदूषित पाया गया। संदूषण का स्तर 15ppm (द्रव्यमान के रूप में) था।

(i) इसे द्रव्यमान प्रतिशतता में दर्शाइए।

(ii) जल के नमूने में क्लोरोफार्म की मोललता ज्ञात कीजिए।

हल : (i) $\therefore 10^6$ g विलयन रखता है 15g CHCl_3

$$\therefore 1 \text{ g विलयन रखेगा} = \frac{15}{10^6} \text{ g}$$

$$\therefore 100 \text{ g विलयन रखेगा} = \frac{15}{10^6} \times 10^2 \text{ g} = 15 \times 10^{-4} \text{ g}$$

अतः अभीष्ट द्रव्यमान प्रतिशत = $15 \times 10^{-4} \text{ g}$

(ii) CHCl_3 की मोललता

$$\therefore 10^6 \text{ g तथा जल } \text{CHCl}_3 \text{ विलयन में} = 15 \text{ g } \text{CHCl}_3$$

$$\text{तथा जल का द्रव्यमान} = 1000000 \text{ g} - 15 \text{ g} \\ = 999985 \text{ g}$$

$$\text{अब } 999985 \text{ g जल रखता है} = 15 \text{ g } \text{CHCl}_3$$

$$\therefore 1000 \text{ g} = \frac{15}{999985} \times 1000 \text{ M}$$

$$\therefore 119.5 \text{ g} = \frac{15}{999985} \times \frac{1000}{119.5} \text{ M} = 125 \times 10^{-4} \text{ M}$$

अतः क्लोरोफार्म की मोललता = $1.25 \times 10^{-4} \text{ g}$

प्रश्न 1.18. निम्नलिखित को वैज्ञानिक संकेतन में लिखिए—

(i) 0.0048 (ii) 234000 (iii) 8008 (iv) 500.0 (v) 6.0012

हल : (i) $0.0048 = \frac{48}{10000} = 4.8 \times 10^{-3}$

(ii) $234000 = 2.34 \times 10^5$

(iii) $8008 = 8.008 \times 10^3$

$$(iv) 500.0 = 5.00 \times 10^2$$

$$(v) 6.0012 = 6.0012 \times 10^0$$

प्रश्न 1.19. निम्नलिखित में सार्थक अंकों की संख्या बताइए-

(i) 0.0025 (ii) 208 (iii) 5005 (iv) 126000 (v) 500.00 (vi) 2.0034

हल : (i) 0.0025 में सार्थक अंकों की संख्या = 2

(ii) 208 में सार्थक अंकों की संख्या = 3

(iii) 5005 में सार्थक अंकों की संख्या = 4

(iv) 126000 में सार्थक अंकों की संख्या = 3

(v) 500.00 में सार्थक अंकों की संख्या = 5

(vi) 2.0034 में सार्थक अंकों की संख्या = 5

प्रश्न 1.20 निम्नलिखित को तीन सार्थक अंकों तक निरूपित कीजिए-

(i) 34.216 (ii) 10.4107 (iii) 0.04597 (iv) 2808

हल : (i) 34.216 का तीन सार्थक अंकों तक निकटित = 34.2

(ii) 10.4107 का तीन सार्थक अंकों तक निकटित = 10.4

(iii) 0.04597 का तीन सार्थक अंकों तक निकटित = 0.0460

(iv) 2808 का तीन सार्थक अंकों तक निकटित = 2810.

प्रश्न 1.21. (क) जब डाइनाइट्रोजन और डाइऑक्सीजन अभिक्रिया द्वारा भिन्न यौगिक बनाती है, तो निम्नलिखित आँकड़े प्राप्त होते हैं :

नाइट्रोजन का द्रव्यमान ऑक्सीजन का द्रव्यमान

(i) 14 g 16 g

(ii) 14 g 32 g

(iii) 28 g 32 g

(iv) 28 g 80 g

ये प्रायोगिक आँकड़े रासायनिक संयोजन के किस नियम के अनुरूप हैं? बताइए।

(ख) निम्नलिखित में रिक्त स्थान को भरिए-

(i) 1 km = mm = pm

(ii) 1 mg = kg = ng

(iii) 1 mL = L = dm³

हल: (क) गुणित अनुपात के नियम के अनुसार, यदि दो तत्त्व संयोजित होकर एक से अधिक यौगिक बनाते हैं, तो एक तत्त्व के साथ दूसरे तत्त्व में संयुक्त होने वाले द्रव्यमान छोटे पूर्णांकों के अनुपात में होते हैं।

उदाहरण-ऊपर दिए गए उदाहरण में नाइट्रोजन एवं ऑक्सीजन के अनुपात में यदि नाइट्रोजन के द्रव्यमान निश्चित कर दिए जाएँ, तो ऑक्सीजन का अनुपात 1:2:1:2.5 या 2:4:2:5 है।

(ख) (i) 1 km = 10⁶ mm = 10¹⁵ pm

(ii) 1 mg = 10⁻⁶ kg = 10⁶ ng

(iii) 1 mL = 10⁻³ L = 10³ dm³

प्रश्न 1.22. यदि प्रकाश का वेग $3.00 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ हो, तो 2.00 ns में प्रकाश कितनी दूरी तय करेगा?

हल : $\therefore$ 1 s में प्रकाश द्वारा तय दूरी = $3 \times 10^8 \text{ m}$

$\therefore$ $2 \times 10^{-9} \text{ s}$ में तय दूरी = $3 \times 10^8 \times 2 \times 10^{-9} \text{ m}$

$= 6 \times 10^{-1} \text{ m}$

$= 0.600 \text{ m}$

अतः प्रकाश दूरी तय करेगा = 0.600 m

प्रश्न 1.23. किसी अभिक्रिया $A + B_2 \rightarrow AB_2$ में निम्नलिखित अभिक्रिया मिश्रणों में सीमांत अभिकर्मक (यदि कोई हो, तो) ज्ञात कीजिए—

- A के 300 परमाणु + B के 200 अणु
- 2 मोल A + 3 मोल B
- A के 100 परमाणु + B के 100 अणु
- A के 5 मोल + B के 2.5 मोल।
- A के 2.5 मोल + B के 5 मोल

उत्तर—अभिक्रिया— $A + B_2 \rightarrow AB_2$

(i) A के 300 परमाणु, B के 300 अणु के साथ क्रिया करते हैं; लेकिन यहाँ B के 200 अणु दिए गए हैं।
अतः B एक सीमांत अभिकर्मक है।

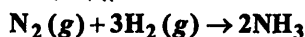
(ii) B के 3 मोल को A के तीन मोल के साथ क्रिया कराते हैं।
अतः A के 2 मोल ही दिए हैं इसलिए A सीमांत अभिकर्मक है।

(iii) A के 100 परमाणु + B के 100 अणु एक स्टाइकियोमीट्री मिश्रण है।
अतः न तो A और न B सीमांत अभिकर्मक है।

(iv) B सीमांत अभिकर्मक है; क्योंकि A के 5 मोल तथा B के 5 मोल से क्रिया करते हैं।

(v) A सीमांत अभिकर्मक है; क्योंकि B के 5 मोल A के 5 मोल से क्रिया करते हैं।

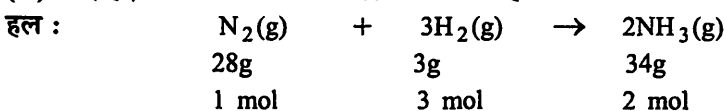
प्रश्न 1.24. डाइनाइट्रोजन और डाइहाइड्रोजन निम्नलिखित रासायनिक समीकरण के अनुसार अमोनिया बनाती हैं—



(i) यदि 2.00×10^3 g डाइनाइट्रोजन 1.00×10^3 g डाइहाइड्रोजन के साथ अभिक्रिया करती है, तो प्राप्त अमोनिया के द्रव्यमान का परिकलन कीजिए।

(ii) क्या दोनों में से कोई अभिकर्मक शेष बचेगा?

(iii) यदि हाँ, तो कौन-सा? उसका द्रव्यमान क्या होगा?



$$(i) 28g N_2, 6g H_2 \text{ से क्रिया करके } 34g NH_3, 2 \times 10^3 g N_2 \text{ बनाएँगे } = \frac{34}{28} \times 200 \times 10^3$$

$$= 2.43 \times 10^3 g NH_3$$

(ii) हाँ, डाइहाइड्रोजन शेष रहेगा।

(iii) $\therefore 28g N_2$ अभिक्रिया करता है $= 60 g$

$$\therefore 1 g N_2 \text{ अभिक्रिया करेगा } = \frac{6}{28} g H_2$$

$$\therefore 2 \times 10^3 g N_2 \text{ अभिक्रिया करेगा } = \frac{6}{28} \times 2 \times 10^3 g H_2 = 428.5 g H_2$$

$$\therefore \text{शेष डाइहाइड्रोजन} = 1 \times 10^3 g - 428.5 g$$

$$= 1000g - 428.5 g$$

$$= 571.5 g$$

अतः अभीष्ट द्रव्यमान $= 571.5 g$

प्रश्न 1.25. $0.5 \text{ mol } Na_2CO_3$ और $0.5 \text{ M } Na_2CO_3$ में क्या अंतर है?

$$\text{उत्तर—} 0.5 \text{ mol } Na_2CO_3 = \frac{2 \times 23 + 12 + 3 \times 16}{2} g = 53 g$$

जबकि $0.5 \text{ M } Na_2CO_3$ विलयन की मोलरता को निरूपित करता है।

हल : $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 2 आयतन 1 आयतन 2 आयतन

प्रश्न 1.27. निम्नलिखित को मूल मात्रकों में परिवर्तित कीजिए-

(iii) $25365 \text{ mg} = 2.5365 \times 10^{-2} \text{ kg}$

$$\text{मोलरता} = \frac{239.58}{46} \text{ m}$$

$$w = 5.21 \text{ m}$$

अतः जलीय विलयन की मोलरता = 5.21 m

प्रश्न 1.30. एक ^{12}C कार्बन परमाणु का ग्राम (g) में द्रव्यमान क्या होगा?

हल : $\because 6.023 \times 10^{23}$ परमाणु कार्बन में = 12 g

$$\therefore 1 \text{ परमाणु कार्बन में} = \frac{12}{6.023 \times 10^{23}} \text{ g} = 1.99236 \times 10^{-23} \text{ g}$$

अतः ^{12}C कार्बन परमाणु का द्रव्यमान = $1.99236 \times 10^{-23} \text{ g}$

प्रश्न 1.31. निम्नलिखित परिकलनों के उत्तर में कितने सार्थक अंक होने चाहिए?

(i) $\frac{0.02856 \times 298.15 \times 0.112}{0.5785}$

(ii) 5×5.364

(iii) $0.0125 + 0.7864 + 0.0215$

हल : (i) $\frac{0.02856 \times 298.15 \times 0.112}{0.5785} = \frac{0.953698}{0.5785}$
 $= 1.64857$

अतः तीन सार्थक अंक = 1.65

(ii) $5 \times 5.364 = 26.82$

अतः सार्थक अंक = 26.82

(iii) $0.0125 + 0.7864 + 0.0215$

अतः चार सार्थक अंक = 0.8204

प्रश्न 1.32. प्रकृति में उपलब्ध ऑर्गन के मोलर द्रव्यमान की गणना के लिए निम्नलिखित तालिका में दिए गए आँकड़ों का उपयोग कीजिए :

समस्थानिक	समस्थानिक मोलर द्रव्यमान	प्रचुरता
^{36}Ar	$35.96755 \text{ g mol}^{-1}$	0.337%
^{38}Ar	$37.96272 \text{ g mol}^{-1}$	0.063%
^{40}Ar	$39.9624 \text{ g mol}^{-1}$	99.600%

$$\begin{aligned} \text{हल : मोलर द्रव्यमान} &= \frac{35.96755 \times 0.337 + 37.96272 \times 0.063 + 39.9624 \times 99.600}{100} \text{ g/mol} \\ &= \frac{12.12106435 + 2.39165136 + 3980.25504}{100} \text{ g/mol} \\ &= \frac{3994.767756}{100} \text{ g/mol} \\ &= 39.94767756 \text{ g/mol} \\ &= 39.908 \text{ g/mol} \end{aligned}$$

अतः अभीष्ट मोलर द्रव्यमान = 39.908 g/mol

प्रश्न 1.33. निम्नलिखित में से प्रत्येक में परमाणुओं की संख्या ज्ञात कीजिए-

(i) 52 मोल Ar (ii) 52 u He (iii) 52 g He

हल : (i) ∴

∴

$$\begin{aligned} 1 \text{ mol ऑर्गेन} &= 6.023 \times 10^{23} \text{ परमाणु} \\ 52 \text{ mol ऑर्गेन} &= 52 \times 6.023 \times 10^{23} \text{ परमाणु} \\ &= 3.131 \times 10^{25} \text{ परमाणु} \end{aligned}$$

(ii) ∴

∴

$$\begin{aligned} 4 \text{ u He} &= 1 \text{ परमाणु} \\ 52 \text{ u He} &= \frac{1}{4} \times 52 \text{ परमाणु} = 13 \text{ परमाणु} \end{aligned}$$

(iii) ∴

∴

$$\begin{aligned} 4 \text{ g He} &= 6.023 \times 10^{23} \text{ परमाणु} \\ 1 \text{ g He} &= \frac{6.023 \times 10^{23} \times 52}{4} \text{ परमाणु} \end{aligned}$$

∴

$$52 \text{ g He} = 7.299 \times 10^{24} \text{ परमाणु}$$

प्रश्न 1.34. एक वेल्डिंग ईंधन गैस में केवल कार्बन और हाइड्रोजन उपस्थित हैं। इसके नमूने की कुछ मात्रा ऑक्सीजन से जलाने पर 3.38 g कार्बन डाइऑक्साइड, 0.690 g जल के अतिरिक्त और कोई उत्पाद नहीं बनाती। इस गैस के 10.0 L (STP पर मापित) आयतन का भार 11.69 g पाया गया। इसके—

(i) मूलानुपाती सूत्र

(ii) अणु द्रव्यमान भार

(iii) अणु सूत्र की गणना कीजिए।

हल : वेल्डिंग ईंधन गैस कार्बन और हाइड्रोजन से बनी है अर्थात् C_xH_y

∴

$$10 \text{ L गैस} = 11.6 \text{ g}$$

∴

$$22.4 \text{ L गैस} = \frac{11.6}{10} \times 22.4 \text{ g mol}^{-1} = 25.98 \text{ g mol}^{-1} = 26 \text{ g mol}^{-1}$$

∴

$$22.4 \text{ L गैस का द्रव्यमान} = \text{मोलर द्रव्यमान}$$

∴

$$\text{आण्विक द्रव्यमान} = 26$$

इसलिए 2 परमाणु कार्बन एवं 2 परमाणु हाइड्रोजन होगा

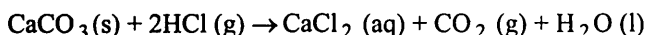
$$\text{मूलानुपाती सूत्र} = CH \text{ तथा अणुसूत्र} = 2(CH) = C_2H_2$$

प्रश्न 1.35. $CaCO_3$ जलीय HCl के साथ निम्नलिखित अभिक्रिया कर $CaCl_2$ और CO_2 बनाता है :



0.75 M HCl के 25 mL के साथ पूर्णतः अभिक्रिया करने के लिए $CaCO_3$ की कितनी मात्रा की आवश्यकता होगी?

हल : अभिक्रिया—



∴

$$1000 \text{ mL } 1.0 \text{ M HCl} = 36.5 \text{ g}$$

∴

$$\begin{aligned} 25 \text{ mL } 0.75 \text{ M HCl} &= \frac{36.5}{1000} \times 25 \times 0.75 \text{ g HCl} \\ &= 0.6844 \text{ g HCl} \end{aligned}$$

अभिक्रिया के अनुसार,

∴

$$73 \text{ g HCl} = 100 \text{ g } CaCO_3$$

∴

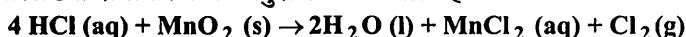
$$1 \text{ g HCl} = \frac{100}{73} \text{ g } CaCO_3$$

∴

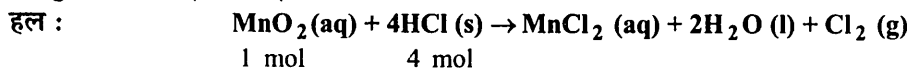
$$0.6844 \text{ g HCl} = \frac{100}{73} \times 0.6844 \text{ g } CaCO_3 = 0.94 \text{ g } CaCO_3$$

अतः अभीष्ट मात्रा की आवश्यकता होगी = 0.94 g $CaCO_3$

प्रश्न 1.36. प्रयोगशाला से क्लोरीन का विरचन मैंगनीज डाइऑक्साइड (MnO_2) को जलीय HCl विलयन के साथ अभिक्रिया द्वारा निम्नलिखित समीकरण के अनुसार किया जाता है :



5.0 g मैंगनीज डाइऑक्साइड के साथ HCl के कितने ग्राम अभिक्रिया करेंगे?



$\therefore 87 \text{ g MnO}_2 = 146 \text{ g HCl}$

$\therefore 5.0 \text{ g MnO}_2 = \frac{146}{87} \times 5 \text{ g HCl} = 8.4 \text{ g HCl}$

अतः HCl के ग्राम अभिक्रिया करेंगे = 8.4 g HCl