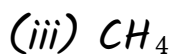
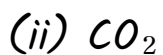
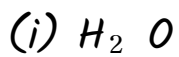


रसायन विज्ञान की कुछ मूल अवधारणाएँ

(Some Basic Concepts of Chemistry)

प्रश्न 1. निम्नलिखित के लिए आण्विक द्रव्यमान का परिकलन कीजिए :



उत्तर : (i) H_2O का आण्विक द्रव्यमान = $2 \times H$ का परमाणु द्रव्यमान + 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 = C का परमाणु द्रव्यमान + $2 \times O$ का परमाणु द्रव्यमान

$$= 12 \text{amu} + 2 \times 16 \text{amu}$$

$$= 44 \text{amu}$$

अतः CO_2 का आण्विक द्रव्यमान - 44amu

(iii) CH_4 का आण्विक द्रव्यमान = C का परमाणु द्रव्यमान + $4 \times H$ का परमाणु द्रव्यमान

$$= 12 \text{amu} + 4 \times 1 \text{amu} = 12 \text{amu} + 4 \text{amu} = 16 \text{amu}$$

अतः CH_4 का आण्विक द्रव्यमान = 16amu

प्रश्न 2. सोडियम सल्फेट ($Na_2 SO_4$) में उपस्थित विभिन्न तत्वों के द्रव्यमान प्रतिशत का परिकलन कीजिए।

उत्तर : $Na_2 SO_4$ का आण्विक द्रव्यमान

$$= 2 \times Na \text{ का परमाणु द्रव्यमान} + S \text{ का परमाणु द्रव्यमान} + 4 \times O \text{ का परमाणु द्रव्यमान}$$

$$= 2 \times 23 + 32 + 4 \times 16$$

$$= 46 + 32 + 64 = 142$$

$$Na \text{ का द्रव्यमान प्रतिशत} = \frac{Na \text{ का द्रव्यमान}}{Na_2SO_4 \text{ का आण्विक द्रव्यमान}} \times 100$$

$$= \frac{46}{142} \times 100\% = 32.39\%$$

$$S \text{ का द्रव्यमान प्रतिशत} = \frac{S \text{ का द्रव्यमान}}{Na_2SO_4 \text{ का आण्विक द्रव्यमान}} \times 100$$

$$= \frac{32}{142} \times 100\% = 22.53\%$$

$$\text{तथा } O \text{ का द्रव्यमान प्रतिशत} = \frac{O \text{ का द्रव्यमान}}{Na_2SO_4 \text{ का आण्विक द्रव्यमान}} \times 100$$

$$= \frac{64}{142} \times 100\% = 45.07\%$$

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

प्रश्न 3. आयरन के उस ऑक्साइड का मूलानुपाती सूत्र ज्ञात कीजिए, जिसमें द्रव्यमान द्वारा 69.9% आयरन और 30.1% ऑक्सीजन हैं।

उत्तर

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

Fe और O में अनुपात = 1: 1.5

= 2: 3

अतः मूलानुपाती सूत्र = $Fe_2 O_3$

प्रश्न 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।

उत्तर : (i) $C + O_2 \rightarrow CO_2$

[1 mol] [वायु] 1 mol

12 g 12 g + 2 × 16 g = 44g

अतः प्राप्त कार्बनडाई ऑक्साइड की मात्रा = 44g

(ii) $C + O_2 \rightarrow CO_2$

[1 mol] [वायु] 1 mol

∴ 32 g O_2 उत्पन्न करता है = 44 g CO_2

$$\therefore 1 \text{ g } O_2 \text{ उत्पन्न करेगा} = \frac{44}{32} \times 16 \text{ g} = 22 \text{ g}$$

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

अतः प्राप्त कार्बनडाइऑक्साइड की अभीष्ट मात्रा = 44g

प्रश्न 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 $82.0245 \text{ gmol}^{-1}$ है।

उत्तर : $\therefore CH_3COONa$ का 1000 mL विलयन = 82.0245 g

$$\therefore CH_3COONa \text{ का } 500 \text{ mL विलयन} = \frac{82.0245}{1000} \times 500 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \therefore CH_3COONa \text{ का } 500 \text{ mL, } 0.375 \text{ M विलयन} &= \frac{82.0245}{1000} \times 500 \times 0.375 \text{ g} \\ &= 15.379 \text{ g} \\ &= 15.38 \text{ g} \end{aligned}$$

अतः अभीष्ट द्रव्यमान = 15.38g

प्रश्न 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 gmL^{-1} है।

उत्तर : $\therefore HNO_3$ का द्रव्यमान प्रतिशत = 69%

$$\therefore 69 \text{ g } HNO_3 = 100 \text{ g विलयन में है।}$$

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

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

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

\therefore मोल संख्या = 1 mol

अतः 70.92 mL आयतन का विलयन = 1 mol HNO_3

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

= 14.1 mol/L

अतः अभीष्ट सांद्रता = 14.1 mol/L

प्रश्न 7. 100 g कॉपर सल्फेट (CuSO_4) से कितना कॉपर प्राप्त किया जा सकता है?

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

अतः कॉपर प्राप्त किया जा सकता = 39.8 g

प्रश्न 8. आयरन के ऑक्साइड का आण्विक सूत्र ज्ञात कीजिए, जिसमें आयरन तथा ऑक्सीजन का द्रव्यमान प्रतिशत 69.9% तथा 30.1% प्रतिशतता है।

उत्तर :

तत्व	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

$$\therefore Fe : O = 1 : 1.5$$

$$\therefore Fe : O = 2 : 3$$

$$\therefore \text{मूलानुपाती सूत्र} = Fe_2 O_3$$

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

$$\text{अतः आण्विक सूत्र} = 1 \times Fe_2 O_3 = Fe_2 O_3$$

$$\text{अतः अभीष्ट आण्विक सूत्र} = Fe_2 O_3$$

प्रश्न 9. निम्नलिखित आँकड़ों के आधार पर क्लोरीन के औसत परमाणु द्रव्यमान पर परिकलन कीजिए-

%	द्रव्यमान बाहुल्यता (Abundance)	मोलर-द्रव्यमान (Molar Mass)
^{35}Cl	75.77	34.9689

^{37}Cl	24.23	36.9659
------------------	-------	---------

उत्तर : क्लोरीन का औसत द्रव्यमान = $\frac{75.77 \times 34.9689 + 24.23 \times 36.9659}{75.77 + 24.23}$

$$= \frac{2649.593553 + 895.683757}{100}$$

$$= \frac{3545.27731}{100} = 35.45$$

अतः क्लोरीन का औसत द्रव्यमान = 35.45

प्रश्न 10. एथेन ($\text{C}_2 \text{H}_6$) के तीन मोलों में निम्नलिखित का परिकलन कीजिए-

(i) कार्बन परमाणुओं के मोलों की संख्या

(ii) हाइड्रोजन परमाणुओं के मोलों की संख्या

(iii) एथेन के अणुओं की संख्या।

उत्तर : (i) \therefore 1 mol एथेन 2 mol कार्बन रखता है।

\therefore 3 mol एथेन 6 mol कार्बन रखेगा।

(ii) \therefore 1 mol $\text{C}_2 \text{H}_6$ एथेन 6 mol हाइड्रोजन परमाणु रखता है।

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

(iii) \therefore 1 mol $\text{C}_2 \text{H}_6$ एथेन 6.023×10^{23} अणु एथेन के।

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

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

उत्तर : \therefore चीनी का आण्विक द्रव्यमान = $12 \times 12 + 22 \times 1 + 11 \times 16 = (144 + 22 + 176)$
g/mol

$$= 342 \text{ g/mol}$$

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

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

$$\text{अतः विलयन की अभीष्ट सांद्रता} = 0.029 \text{ mol/L}$$

प्रश्न 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?

उत्तर : \therefore मेथेनॉल CH_3OH का आण्विक सूत्र = 32

\therefore 2.5 L विलयन 0.25 M में मोल संख्या

$$= 0.25 \times 2.5 \text{ mol} = 0.625 \text{ mol}$$

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

तथा मेथेनॉल का घनत्व = 0.793 kg/L

$$\therefore \text{आयतन} = \frac{20}{0.793 \text{ L}} = 0.025 \text{ L}$$

अतः अभीष्ट आयतन = 0.025 L

प्रश्न 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 g cm^{-2} हो, तो पास्कल में दाब का परिकलन कीजिए।

उत्तर : \therefore त्वरण (g) = 9.8 m/s^2

हवा का द्रव्यमान = 1034 g cm^{-2}

$$= 1034\text{ kg cm}^{-2}$$

$$= \frac{1034}{10^{-4}}\text{ kg m}^{-2}$$

$$\therefore \text{दाब} = \frac{\text{बल}}{\text{क्षेत्रफल}}$$

$$= \frac{1034 \times 9.8}{10^{-4}}\text{ Pa}$$

$$= 10.13 \times 10^4\text{ Pa}$$

$$= 1.01 \times 10^5\text{ Pa}$$

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

प्रश्न 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 15. निम्न पूर्व-लघुओं को उनके गुणांकों के साथ मिलाइए :

पूर्व लग्न

गुणांक

(i) माइक्रो:

10^6

(ii) डेका:

10^9

(iii) मेगा:

10^{-6}

(iv) गिगा:

10^{-15}

(v) फेम्टो:

10

उत्तर :

(i) माइक्रो

10^{-6}

(ii) डेका

10

(iii) मेगा

10^6

(iv) गिगा

10^9

(v) फेम्टो

10^{-15}

प्रश्न 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 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।

उत्तर : (i) $\therefore 10^6 \text{ g}$ विलयन रखता है 15g CHCl_3

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

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

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

(ii) CHCl_3 की मोललता

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

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

$$= 999985 \text{ g}$$

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

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

$$\therefore 119.5 \text{ g} = \frac{15}{999985} \times \frac{1000}{119.5} \text{ M} = 1.25 \times 10^{-4} \text{ M}$$

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

प्रश्न 18. निम्नलिखित को वैज्ञानिक संकेतन में लिखिए-

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

उत्तर :

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

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

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

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

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

प्रश्न 19. निम्नलिखित में सार्थक अंकों की संख्या बताइए-

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

उत्तर :

$$(i) 0.0025 \text{ में सार्थक अंकों की संख्या} = 2$$

$$(ii) 208 \text{ में सार्थक अंकों की संख्या} = 3$$

$$(iii) 5005 \text{ में सार्थक अंकों की संख्या} = 4$$

$$(iv) 126000 \text{ में सार्थक अंकों की संख्या} = 3$$

$$(v) 500.00 \text{ में सार्थक अंकों की संख्या} = 5$$

$$(vi) 2.0034 \text{ में सार्थक अंकों की संख्या} = 5$$

प्रश्न 20 निम्नलिखित को तीन सार्थक अंकों तक निरूपित कीजिए-

$$(i) 34.216 \quad (ii) 10.4107 \quad (iii) 0.04597 \quad (iv) 2808$$

$$\text{उत्तर : (i) } 34.126 \text{ का तीन सार्थक अंकों तक निकटतम} = 34.2$$

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

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

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

प्रश्न 21. (क) जब डाइनाइट्रोजन और डाइऑक्सीजन अभिक्रिया द्वारा भिन्न यौगिक बनाती हैं, 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

$$(iii) 1 \text{ mL} = \dots\dots\dots L = \dots\dots\dots \text{ dm}^3$$

उत्तर : (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 1:2:1:25 या 2:4:2:5 है।

$$(ख) (i) 1 \text{ km} = 10^6 \text{ mm} = 10^{15} \text{ pm}$$

$$(ii) 1 \text{ mg} = 10^{-6} \text{ kg} = 10^6 \text{ ng}$$

$$(iii) 1 \text{ mL} = 10^{-3} \text{ L} = 10^{-3} \text{ dm}^3$$

प्रश्न 22. यदि प्रकाश का वेग $3.00 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ हो, तो 2.00 ns में प्रकाश कितनी दूरी तय करेगा?

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

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

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

$$= 0.600 \text{ m}$$

$$\text{अतः प्रकाश दूरी तय करेगा} = 0.600 \text{ m}$$

प्रश्न 23. किसी अभिक्रिया $A + B_2 \rightarrow AB_2$ में निम्नलिखित अभिक्रिया मिश्रणों में सीमांत अभिकर्मक (यदि कोई हो, तो) ज्ञात कीजिए-

$$(i) A \text{ के } 300 \text{ परमाणु} + B \text{ के } 200 \text{ अणु}$$

$$(ii) 2 \text{ मोल } A + 3 \text{ मोल } B$$

(iii) A के 100 परमाणु + B के 100 अणु

(iv) A के 5 मोल + B के 2.5 मोल।

(v) 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।

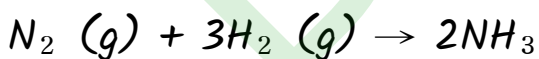
(ii) B के 3 मोल को A के तीन मोल के साथ क्रिया कराते हैं। अतः A के 2 मोल ही दिए हैं इसलिए A सीमांत अभिकर्मक है।

(iii) A के 100 परमाणु + B के 100 अणु एक स्टाइकियामीट्री 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 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?



$$28g \quad 6g \quad 34g$$

$$1 \text{ mol} \quad 3 \text{ mol} \quad 2 \text{ mol}$$

(i) $28g N_2$, $6g H_2$ से क्रिया करके $34g NH_3$, $2 \times 10^3 g N_2$ बनाएँगे $= \frac{34}{28} \times 2.00 \times 10^3$

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

(ii) हाँ, डाइहाइड्रोजन शेष रहेगा।

(iii) $\therefore 28g N_2$ अभिक्रिया करता है $= 6.0 g$

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

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

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

$$= 1000g - 428.5 g$$

$$= 571.5 g$$

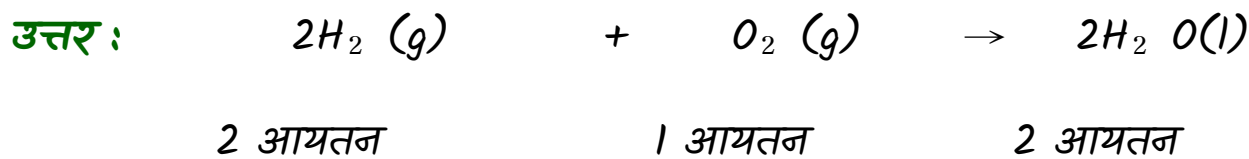
अतः अभीष्ट द्रव्यमान $= 571.5 g$

प्रश्न 25. $0.5 \text{ mol } Na_2 CO_3$ और $0.5 \text{ M } Na_2 CO_3$ में क्या अंतर है?

उत्तर : $-0.5 \text{ mol } Na_2 CO_3 = \frac{2 \times 23 + 12 + 3 \times 16}{2} g = 53 g$

जबकि 0.5 M , $Na_2 CO_3$ विलयन की मोलरता को निरूपित करता है।

प्रश्न 26. यदि डाइहाइड्रोजन गैस के 10 आयतन डाइऑक्साइड गैस के 5 आयतनों के साथ अभिक्रिया करें, तो जलवाष्प के कितने आयतन प्राप्त होंगे?



∴ आयतन में अनुपात = 2 : 1 : 2

अतः 10 आयतन हाइड्रोजन 5 आयतन ऑक्सीजन से क्रिया करके 10 आयतन जलवाष्प बनाएगा।

प्रश्न 27. निम्नलिखित को मूल मात्रकों में परिवर्तित कीजिए-

(i) 28.7 pm (ii) 15.15 pm (iii) 25365 mg

उत्तर : (i) 28.7 pm = 2.87×10^{-11} m

(ii) 15.15 pm = 1.515×10^{-11} m

(iii) 25365 mg = 2.5365×10^{-2} kg

प्रश्न 28. निम्नलिखित में से किसमें परमाणुओं की संख्या सबसे अधिक होगी?

(i) 1 g Au(s) (ii) 1 g Na(s) (iii) 1 g Li(s) (iv) 1 g Cl₂ (g)

उत्तर : (i) 1 g Au(s) = $\frac{6.023 \times 10^{23}}{197} = 3.057 \times 10^{21}$ परमाणु

(ii) ∴ 23g Na में परमाणु = 6.023×10^{23}

∴ 1 Na में परमाणु = $\frac{6.023 \times 10^{23}}{23} = 2.62 \times 10^{22}$ परमाणु

(iii) 1 g Li(s) में परमाणु = $6.023 \times 10^{23} / 7 = 8.6 \times 10^{22}$ परमाणु

(iv) 1 g Cl₂ (g) में परमाणु = $\frac{2 \times 6.023 \times 10^{23}}{71} = 1.7 \times 10^{22}$ परमाणु

उत्तर

अतः 1 g Li सबसे अधिक परमाणु रखता है।

प्रश्न 29. एथेनॉल के ऐसे जलीय विलयन की मोलरता ज्ञात कीजिए, जिसमें एथेनॉल का मोल-अंश 0.040 है। (मान लें कि जल का घनत्व 1 है।)

उत्तर : एथेनॉल का मोल अंश = 0.040

∴ 0.040 = एथेनॉल के मोल / H₂O के मोल + C₂H₅OH के मोल

$$\therefore 0.040 = \frac{\frac{W}{46}}{\frac{1000}{8} + \frac{W}{46}}$$

$$\text{या } 0.040 = \frac{\frac{w}{46}}{\frac{46000 + 8w}{368}}$$

$$\text{या } 0.040 = \frac{8W}{46000 + 8w}$$

$$\text{या } 8w = 1840 + 0.32w$$

$$\text{या } 7.68w = 1840$$

$$\text{या } w = 239.58 \text{ g}$$

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

$$w = 5.21 m$$

अतः जलीय विलयन की मोलरता = 5.21 m

प्रश्न 30. एक ^{12}C कार्बन परमाणु का ग्राम (g) में द्रव्यमान क्या होगा?

उत्तर: $\therefore 6.023 \times 10^{23}$ 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 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) $0.0125 + 0.7864 + 0.0215$

उत्तर :

(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 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%

उत्तर : 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 g/mol

अतः अभीष्ट मोलर द्रव्यमान = 39.908 g/mol

प्रश्न 33. निम्नलिखित में से प्रत्येक में परमाणुओं की संख्या ज्ञात कीजिए-

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

उत्तर : (i) $\therefore 1 \text{ mol ऑर्गन} = 6.023 \times 10^{23} \text{ परमाणु}$

$\therefore 52 \text{ mol ऑर्गन} = 52 \times 6.023 \times 10^{23} \text{ परमाणु}$

$$= 3.131 \times 10^{25} \text{ परमाणु}$$

$$(ii) \because 4 \text{ u He} = 1 \text{ परमाणु}$$

$$\therefore 52 \text{ u He} = \frac{1}{4} \times 52 \text{ परमाणु} = 13 \text{ परमाणु}$$

$$(iii) \because 4 \text{ g He} = 6.023 \times 10^{23} \text{ परमाणु}$$

$$\therefore 1 \text{ g He} = \frac{6.023 \times 10^{23} \times 52}{4} \text{ परमाणु}$$

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

प्रश्न 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 कीजिए।

(ii) अणु द्रव्यमान भार

(iii) अणु सूत्र की गणना

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

$$\therefore 10 \text{ L गैस} = 11.6 \text{ g}$$

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

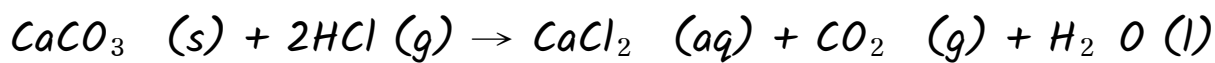
$$\therefore 22.4 \text{ L गैस का द्रव्यमान} = \text{मोलर द्रव्यमान}$$

$$\therefore \text{आण्विक द्रव्यमान} = 26$$

इसलिए 2 परमाणु कार्बन एवं 2 परमाणु हाइड्रोजन होगा

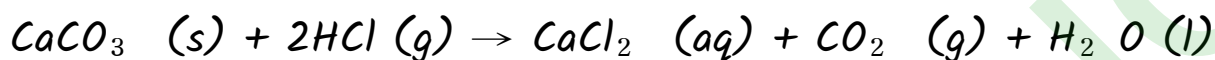
$$\text{मूलानुपाती सूत्र} = CH \text{ तथा अणुसूत्र} = 2(CH) = C_2H_2$$

प्रश्न 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?

उत्तर : अभिक्रिया—



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

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

अभिक्रिया के अनुसार,

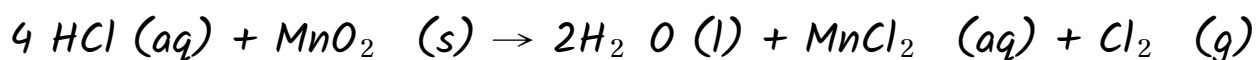
$$\therefore 73 \text{ g HCl} = 100 \text{ g CaCO}_3$$

$$\therefore 1 \text{ g HCl} = 100 / 73 \text{ g CaCO}_3$$

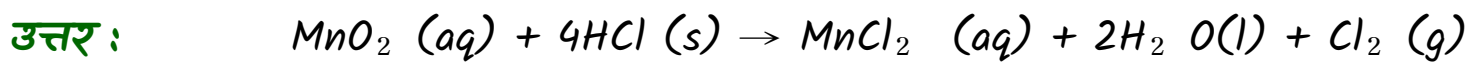
$$\therefore 0.6844 \text{ g HCl} = \frac{100}{73} \times 0.6844 \text{ g CaCO}_3 = 0.94 \text{ g CaCO}_3$$

अतः अभीष्ट मात्रा की आवश्यकता होगी = 0.94 g CaCO_3

प्रश्न 36. प्रयोगशाला से क्लोरीन का विरचन मँगनीज 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

BoardStudy