

8章 問題解答

予習

1. (1) 28 (2) 44 (3) 98 (4) 44 (5) 34 (6) 56 (7) 74 (8) 62 (9) 16 (10) 132

演習問題A

8-A1

- (1) $\frac{3.00 \times 10^{23} \text{ 個}}{6.02 \times 10^{23} / \text{mol}} = 0.498 \text{ mol}$
- (2) $2.00 \text{ mol} \times 6.02 \times 10^{23} / \text{mol} = 1.20 \times 10^{24} \text{ 個}$
- (3) $\frac{9.00 \times 10^{23} \text{ 個}}{6.02 \times 10^{23} / \text{mol}} = 1.50 \text{ mol}$
- (4) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 180 \text{ g/mol}$, $\frac{1.80 \text{ g}}{180 \text{ g/mol}} = 0.0100 \text{ mol}$
- (5) CO_2 1 mol には O 原子は 2mol 含まれる。
 $\text{CO}_2 : \text{O} = 1 : 2 = 0.400 \text{ mol} : x$ $x = 0.800 \text{ mol}$, $0.800 \text{ mol} \times 6.02 \times 10^{23} / \text{mol} = 4.82 \times 10^{23} \text{ 個}$
- (6) $\text{NH}_3 = 17 \text{ g/mol}$, $0.50 \text{ mol} \times 17 \text{ g/mol} = 8.5 \text{ g}$
- (7) $\text{C}_3\text{H}_8 = 44 \text{ g/mol}$, $\frac{6.60 \text{ g}}{44 \text{ g/mol}} = 0.150 \text{ mol}$
- (8) $\text{NaCl} = 58.5 \text{ g/mol}$, $\frac{58.5 \text{ g}}{58.5 \text{ g/mol}} = 1.00 \text{ mol}$, $1.00 \text{ mol} \times 6.02 \times 10^{23} / \text{mol} = 6.02 \times 10^{23} \text{ 個}$
- (9) $\frac{11.2 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = 0.500 \text{ mol}$
- (10) $\frac{0.224 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = 0.0100 \text{ mol}$
- (11) $0.500 \text{ mol} \times 22.4 \text{ L/mol} = 11.2 \text{ L}$
- (12) $\frac{6.00 \text{ g}}{4.0 \text{ g/mol}} = 1.50 \text{ mol}$, $1.50 \text{ mol} \times 22.4 \text{ L/mol} = 33.6 \text{ L}$
(別解: $\frac{6.00 \text{ g} \times 22.4 \text{ L/mol}}{4.0 \text{ g/mol}} = 33.6 \text{ L}$)
- (13) $\frac{67.2 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = 3.00 \text{ mol}$, $\text{NH}_3 = 17 \text{ g/mol}$, $3.00 \text{ mol} \times 17 \text{ g/mol} = 51.0 \text{ g}$
(別解: $\frac{67.2 \text{ L} \times 17 \text{ g/mol}}{22.4 \text{ L/mol}} = 51.0 \text{ g}$)
- (14) $\frac{5.60 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = 0.250 \text{ mol}$, CO_2 1mol には O 原子は 2mol 含まれる。
 $\text{CO}_2 : \text{O} = 1 : 2 = 0.250 \text{ mol} : x$ $x = 0.500 \text{ mol}$
- (15) $\frac{90.0 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 5.00 \text{ mol}$, $5.00 \text{ mol} \times 6.02 \times 10^{23} / \text{mol} = 3.01 \times 10^{24} \text{ 個}$

$$\text{(別解)} : \frac{90.0 \text{ g} \times 6.02 \times 10^{23} / \text{mol}}{18 \text{ g/mol}} = 3.01 \times 10^{24} \text{ 個}$$

$$(16) \frac{3.00 \times 10^{23} \text{ 個}}{6.02 \times 10^{23} / \text{mol}} = 0.498 \text{ mol}, \quad 0.498 \text{ mol} \times 22.4 \text{ L/mol} = 11.2 \text{ L}$$

$$\left(\frac{3.00 \times 10^{23} \text{ 個} \times 22.4 \text{ L/mol}}{6.02 \times 10^{23} / \text{mol}} = 11.2 \text{ L} \right)$$

$$(17) \text{CO}_2 = 44 \text{ g/mol}, \quad \frac{4.40 \text{ g}}{44 \text{ g/mol}} = 0.100 \text{ mol}, \quad 0.100 \text{ mol} \times 6.02 \times 10^{23} / \text{mol} = 6.02 \times 10^{22} \text{ 個}$$

$$\left(\frac{4.40 \text{ g} \times 6.02 \times 10^{23} / \text{mol}}{44 \text{ g/mol}} = 6.0 \times 10^{22} \text{ 個} \right)$$

$$(18) \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 180 \text{ g/mol}, \quad \frac{45.0 \text{ g}}{180 \text{ g/mol}} = 0.250 \text{ mol}, \quad 0.250 \text{ mol} \times 6.02 \times 10^{23} / \text{mol} = 1.51 \times 10^{23} \text{ 個}$$

$$\left(\frac{45.0 \text{ g} \times 6.02 \times 10^{23} / \text{mol}}{180 \text{ g/mol}} = 1.51 \times 10^{23} \text{ 個} \right)$$

$$(19) \frac{54.0 \text{ g}}{0.50 \text{ mol}} = 108 \text{ g/mol} \quad \text{原子量 } 108$$

$$(20) \text{NaCl} = 58.5 \text{ g/mol}, \quad \frac{23.4 \text{ g}}{58.5 \text{ g/mol}} = 0.400 \text{ mol}, \quad 0.400 \text{ mol} \times 6.02 \times 10^{23} / \text{mol} \times 2 = 4.82 \times 10^{23} \text{ 個}$$

8-A2

$$\text{MgCl}_2 = 95 \text{ g/mol}, \quad \text{Mg} = 24 \text{ g/mol}$$

$$(1) \frac{19.0 \text{ g}}{95 \text{ g/mol}} = 0.200 \text{ mol}$$

(2) MgCl_2 1 mol には Mg 原子は 1 mol 含まれる。

$$\text{MgCl}_2 : \text{Mg}^{2+} = 1 : 1 = 0.200 \text{ mol} : x \quad x = 0.200 \text{ mol}, \quad 0.200 \text{ mol} \times 24 \text{ g/mol} = 4.80 \text{ g}$$

$$(3) 0.200 \text{ mol} \times 6.02 \times 10^{23} / \text{mol} \times 3 = 3.61 \times 10^{23} \text{ 個}$$

8-A3

$$\frac{1.00 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = 0.0446 \text{ mol}, \quad \frac{3.17 \text{ g}}{0.0446 \text{ mol}} = 71.1 \text{ g/mol} \quad \text{原子量 } 71.1$$

演習問題 B

8-B1

$$(1) \frac{1.00 \text{ g}}{27 \text{ g/mol}} = 0.0370 \text{ mol}, \quad 0.0370 \text{ mol} \times 6.02 \times 10^{23} / \text{mol} = 2.23 \times 10^{22} \text{ 個}$$

(2) アルミニウムは 1mol あたり 27g である。したがって、27 枚の 1 円硬貨が 1mol のアルミニウムに相当する。 答：27 枚

8-B2

この反応を反応式で表すと、 $4\text{X} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{X}_2\text{O}_3$ となる。

反応式より， $X : X_2O_3 = 4 : 2 = 2 : 1$ の関係性がある。

X のモル質量を a とする。 X 18.0g のときの物質量は $\frac{18.0}{a}$ mol となり， X_2O_3 34.0g のときの物質量 ($X_2O_3 = (2a+48)$ g/mol) は $\frac{34.0}{(2a+48)}$ mol となる。

反応式より， $X : X_2O_3 = 4 : 2 = 2 : 1$ の関係性がある。

この関係性から， $2 : 1 = \frac{18.0}{a}$ mol : $\frac{34.0}{(2a+48)}$ mol $a = 27.0$ g/mol

原子量 : 27.0

8-B3

^{12}C 6 g を 1 mol に変更しているのので，1 mol 当たりの粒子の個数が変化する。つまり，1 mol に含まれる粒子の個数が 3.01×10^{23} 個になる。

下記にまとめると，

	現在の定義 $^{12}C=12$ での 1mol	仮定 $^{12}C=6$ での 1mol
粒子の数	6.02×10^{23} 個	3.01×10^{23} 個
気体 1 mol の体積(標準状態)	22.4 L	11.2 L
C の原子量	12	6

表より，標準状態の気体 1 L 中の粒子の物質量は現在の定義では $\frac{1}{22.4}$ mol，この問題の定義では $\frac{1}{11.2}$ mol となる。 答 : 2 倍

8-B4

CH_4O の分子量 : 32 g/mol

$$\frac{3.2 \text{ g}}{32 \text{ g/mol}} = 0.100 \text{ mol}$$

$$0.100 \text{ mol} \times 6.02 \times 10^{23} / \text{mol} = 6.02 \times 10^{22} \text{ 個}$$

CH_4O 1 分子中には，C 原子が 1 個，H 原子が 4 個，O 原子が 1 個の合計 6 原子が含まれているため，

$$6.02 \times 10^{22} \text{ 個} \times 6 = 3.6 \times 10^{23} \text{ 個} \quad \text{原子の総数 : } 3.6 \times 10^{23} \text{ 個}$$

8-B5

体積 1.0 cm^3 の氷の質量は， $0.91 \text{ g/cm}^3 \times 1.0 \text{ cm}^3 = 0.91 \text{ g}$

水のモル質量は 18 g/mol であるから氷 0.91 g 中の水分子の数は

$$\frac{0.91 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} \times 6.02 \times 10^{23} / \text{mol} = 3.043 \dots \times 10^{22} \text{ 個} \quad \text{水分子数 : } 3.04 \times 10^{22} \text{ 個}$$