

## 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)  $\text{CO}_2$  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)  $\frac{5.60 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = 0.250 \text{ mol}$ ,  $\text{CO}_2$  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)  $\text{MgCl}_2$  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 1 mol あたり 27g である。したがって、27 枚の 1 円硬貨が 1 mol 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  $3.01 \times 10^{23}$  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	$6.02 \times 10^{23}$ 個	$3.01 \times 10^{23}$ 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  $1.0 \text{ cm}^3$  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

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