

『ゼロからはじめる化学』2章 演習問題解答・別解

2・12 ① 別解 (分数比例式法) 比例関係を分数で表す： $\frac{60 \text{ 秒}}{1 \text{ 分}} = \frac{315,360,000 \text{ 秒}}{x \text{ 分}}$ 、たすき掛けして、

$$x = \frac{1 \text{ 分} \times 315,360,000 \text{ 秒}}{60 \text{ 秒}} = 5,256,000 \text{ 分}、\frac{60 \text{ 分}}{1 \text{ 時間}} = \frac{5,256,000 \text{ 分}}{y \text{ 時間}}、y = \frac{1 \text{ 時間} \times 5,256,000 \text{ 分}}{60 \text{ 分}} = 87,600 \text{ 時間}、$$

$$\frac{24 \text{ 時間}}{1 \text{ 日}} = \frac{87,600 \text{ 時間}}{z \text{ 日}}、z = \frac{1 \text{ 日} \times 87,600 \text{ 時間}}{24 \text{ 時間}} = 3,650 \text{ 日}、\frac{365 \text{ 日}}{1 \text{ 年}} = \frac{3,650 \text{ 日}}{w \text{ 年}}、w = 10 \text{ 年}。$$

2・14

② 別解 (分数比例式法)  $\frac{90\text{g}}{1 \text{ 回}} = \frac{2,000\text{g}}{x \text{ 回}}$  ( $\frac{1 \text{ 回}}{90\text{g}} = \frac{x \text{ 回}}{2,000\text{g}}$ )、たすき掛け、 $x = \frac{1 \text{ 回} \times 2,000\text{g}}{90\text{g}} = 22.2 \div 22 \text{ 回}$

③ 別解 (分数比例式法)  $\frac{\text{たんぱく質 } 3.1\text{g}}{\text{白米 } 50\text{g}} = \frac{\text{たんぱく質 } 60\text{g}}{\text{白米 } x\text{g}}$ 、たすき掛け、 $x \text{ g} = \frac{50\text{g} \times 60\text{g}}{3.1\text{g}} = 967.7 \div 970\text{g}$

④ 別解 (分数比例式法)  $\frac{48\text{km}}{1 \text{ 時間}} = \frac{x \text{ km}}{3.5 \text{ 時間}}$ 、たすき掛け、 $x \text{ km} = \frac{48\text{km} \times 3.5 \text{ 時間}}{1 \text{ 時間}} = 168\text{km}$

⑤ 別解 (分数比例式法)  $\frac{48\text{km}}{1 \text{ 時間}} = \frac{360 \text{ km}}{x \text{ 時間}}$ 、たすき掛け、 $x \text{ 時間} = \frac{1 \text{ 時間} \times 360\text{km}}{48\text{km}} = 7.5 \text{ 時間}$

2・23 別解 (分数比例式法) ①： $\frac{1.29\text{g}}{1\text{cm}^3} = \frac{1.29\text{g}}{1\text{mL}} = \frac{x\text{g}}{100\text{mL}}$  (この式の意味は  $1\text{mL} : 1.29\text{g} = 100\text{mL} : x\text{g}$ 、

または、 $1.29\text{g} : 1\text{mL} = x\text{g} : 100\text{mL}$ 、または、 $1\text{mL} : 100\text{mL} = 1.29\text{g} : x\text{g}$ )。たすき掛けして、

$$x\text{g} \times 1\text{mL} = 1.29\text{g} \times 100\text{mL}、x \text{ g} = \frac{1.29\text{g} \times 100\text{mL}}{1\text{mL}} = 129\text{g}$$

②： $\frac{1.29\text{g}}{1\text{mL}} = \frac{100\text{g}}{x\text{mL}}$ 、たすき掛けして、 $x \text{ mL} = \frac{1\text{mL} \times 100\text{g}}{1.29\text{g}} = 77.5\text{mL}$

2・25

(1) 別解 (分数比例式法)  $\frac{\text{タンパク質 } 1.75\text{g}}{\text{大豆 } 5.0\text{g}} = \frac{\text{タンパク質 } x\text{g}}{\text{大豆 } 100\text{g}}$ 、たすき掛けして、 $x \text{ g} = \frac{1.75\text{g} \times 100\text{g}}{5.0\text{g}} = 35\text{g}$

(2) 別解 (分数比例式法)

①  $\frac{\text{タンパク質 } 5.0\text{g}}{\text{豆腐 } 100\text{g}} = \frac{\text{タンパク質 } x\text{g}}{\text{豆腐 } 250\text{g}}$ 、たすき掛けして、 $x \text{ g} = \frac{5.0\text{g} \times 250\text{g}}{100\text{g}} = 12.5\text{g}$

②  $\frac{\text{タンパク質 } 5.0\text{g}}{\text{豆腐 } 100\text{g}} = \frac{\text{タンパク質 } 60\text{g}}{\text{豆腐 } x\text{g}}$ 、たすき掛けして、 $x \text{ g} = \frac{100\text{g} \times 60\text{g}}{5.0\text{g}} = 1200\text{g}$

2・26 別解

① (分数比例式法)  $\frac{\text{水溶液 } x\text{mL}}{\text{水溶液 } 107.2\text{g}} = \frac{\text{水溶液 } 1\text{mL}}{\text{水溶液 } 1.04\text{g}}$ 、たすき掛けして、 $x \text{ mL} = \frac{107.2\text{g} \times 1\text{mL}}{1.04\text{g}} \div 103\text{mL}$

③ モル濃度を求める：7.0%w/v とは 7.0g/100mL のこと。モル濃度は定義通りに  $\frac{\text{mol}}{\text{L}}$  として表す

と、
$$\frac{\text{mol}}{\text{L}} = \frac{\frac{7.0\text{g}}{180\text{g}} \text{mol}}{\frac{100}{1000} \text{L}} = \left(\frac{7.0\text{g}}{180\text{g}} \text{mol}\right) / \left(\frac{100}{1000} \text{L}\right) \doteq \mathbf{0.39\text{mol/L}}$$
。または、103mL 中に 7.2g が溶けた液の

モル濃度は、
$$\frac{\text{mol}}{\text{L}} = \frac{\frac{7.2\text{g}}{180\text{g}} \text{mol}}{\frac{103}{1000} \text{L}} = \left(\frac{7.2\text{g}}{180\text{g}} \text{mol}\right) / \left(\frac{103}{1000} \text{L}\right) \doteq \mathbf{0.39\text{mol/L}}$$
。

## 2・27 別解

① (分数比例式法)  $\frac{\text{食塩 } 10.0\text{g}}{\text{食塩水 } 100\text{g}} = \frac{\text{食塩 } x\text{g}}{\text{食塩水 } 100\text{g}}$ 、食塩  $x = \mathbf{10.0\text{g}}$ 。

水 = 食塩水 100g - 食塩 10.0g = **90.0g**

② 別解 1：密度  $1.07\text{g/cm}^3 = \frac{1.07\text{g}}{1\text{mL}}$ 。1L = 1000mL  $\times \frac{1.07\text{g}}{1\text{mL}} = 1070\text{g}$ 。10.0%w/w 食塩水 1L 中の

食塩 は、食塩水 1070g  $\times \frac{\text{食塩 } 10.0\text{g}}{\text{食塩水 } 100\text{g}} = \text{食塩 } 107\text{g}$  ( $1070\text{g} \times 0.100 = 107\text{g}$ )。

モル濃度は、
$$\frac{\text{mol}}{\text{L}} = \frac{\frac{1070\text{g} \times 0.100}{58.4\text{g}} \text{mol}}{1\text{L}} \doteq \mathbf{1.83\text{mol/L}}$$

別解 2：食塩水 100g の体積は、食塩水 100g  $\times \frac{\text{食塩水 } 1.00\text{mL}}{\text{食塩水 } 1.07\text{g}} \doteq 93.5\text{mL}$ 。

モル濃度は、
$$\frac{\text{mol}}{\text{L}} = \frac{\frac{100\text{g} \times 0.100}{58.4\text{g}} \text{mol}}{\frac{93.5}{1000} \text{L}} \doteq \mathbf{1.83\text{mol/L}}$$

別解 3：密度の定義を基に食塩水 1.00mL 中の食塩量 (1.07g のうちの 10.0% =  $1.07 \times 0.100$ ) を

考え、これを mol とモル濃度 mol/L に換算。体積 1.00mL。 
$$\frac{\text{mol}}{\text{L}} = \frac{\frac{1.07\text{g} \times 0.100}{58.4\text{g}} \text{mol}}{\frac{1.00}{1000} \text{L}} \doteq \mathbf{1.83\text{mol/L}}$$

## 2・28 別解 (分数比例式法)

①  $\frac{\text{食塩 } 15\text{g}}{\text{醤油 } 100\text{g}} = \frac{\text{食塩 } x\text{g}}{\text{醤油 } 20\text{g}}$ 、たすき掛けして、 $x\text{g} = \frac{15\text{g} \times 20\text{g}}{100\text{g}} = \mathbf{3.0\text{g}}$

②  $\frac{\text{食塩 } 1.0\text{g}}{\text{醤油 } y\text{g}} = \frac{\text{食塩 } 15\text{g}}{\text{醤油 } 100\text{g}}$ 、たすき掛けして、 $y\text{g} = \frac{1.0\text{g} \times 100\text{g}}{15\text{g}} = \mathbf{6.7\text{g}}$

③  $\frac{\text{醤油 } z\text{mL}}{\text{醤油 } y\text{g}} = \frac{\text{醤油 } z\text{mL}}{\text{醤油 } 6.7\text{g}} = \frac{\text{醤油 } 1\text{mL}}{\text{醤油 } 1.2\text{g}}$ 、たすき掛けして、 $z\text{mL} = \frac{6.7\text{g} \times 1\text{mL}}{1.2\text{g}} = \mathbf{5.6\text{mL}}$

または、②より、醤油 6.7g を体積に変換すると、 $\text{醤油 } 6.7\text{g} \times \frac{\text{醤油 } 1\text{mL}}{\text{醤油 } 1.2\text{g}} = \text{醤油 } \mathbf{5.6\text{mL}}$

2・29 別解 20%w/v だから、 $\frac{\text{砂糖 } 20\text{g}}{100\text{mL}}$ 。モル濃度は、 $\frac{\text{mol}}{\text{L}} = \frac{\frac{\text{砂糖 } 20\text{g}}{342\text{g}} \text{mol}}{\frac{\text{砂糖水 } 100\text{mL}}{1000\text{mL}} \text{L}} \doteq \mathbf{0.58\text{mol/L}}$

2・31 別解 (分数比例式法)  $\frac{\text{食塩 } 15\text{g}}{\text{醤油 } 100\text{g}} = \frac{\text{食塩 } 6\text{g}}{\text{醤油 } x\text{g}}$ 、たすき掛けして、醤油  $x = \frac{100\text{g} \times 6\text{g}}{15\text{g}} = \mathbf{40\text{g}}$ 、

$\frac{\text{醤油 } 40\text{g}}{\text{醤油 } y\text{mL}} = \frac{\text{醤油 } 1.2\text{g}}{\text{醤油 } 1\text{mL}}$ 、たすき掛けして、醤油  $y = \frac{40\text{g} \times 1\text{mL}}{1.2\text{g}} \doteq \mathbf{33\text{mL}}$ 、

スプーン 1 杯 15mL だから、 $\frac{\text{醤油 } 15\text{mL}}{\text{スプーン } 1 \text{ 杯}} = \frac{\text{醤油 } 33\text{mL}}{\text{スプーン } z \text{ 杯}}$ 、スプーン  $z \text{ 杯} = \frac{1 \text{ 杯} \times 33\text{mL}}{15\text{mL}} = \mathbf{2.2 \text{ 杯}}$