

**問 1** [同位体と原子量]

天然の臭素は  ${}^{79}\text{Br}$  と  ${}^{81}\text{Br}$  からなり、その存在比はそれぞれ 51%、49%である。

相対質量をそれぞれ 79, 81 として、臭素の原子量を求めよ (有効数字 2 桁)。

## 問 2 [物質質量・粒子数・質量の関係①]

次の問いに答えよ。 原子量 H=1.0 O=16 アボガドロ定数  $6.0 \times 10^{23}$

(1) 水分子 3.0mol の質量は何 g か。

また、水分子の数は何個か。

(2) 水素分子 1.0 g の物質質量は何 mol か。

また、水素分子の数は何個か。

(3) 水分子 4.5 g の中にある水素原子の数は何個か。

また、酸素原子の数は何個か。

**問 3** [物質質量・粒子数・質量の関係②]

次の問いに答えよ。 原子量 H=1.0 O=16      アボガドロ定数  $6.0 \times 10^{23}$

- (1) 水分子 1 個の質量は何 g か。
- (2) マグネシウム原子 1 個の質量は  $4.0 \times 10^{-23}$  g である。  
1 mol の質量は何 g か。

**問 4** [気体の物質量・分子数・質量・体積・分子量]

次の問いに答えよ。ただし、気体の体積は標準状態のものとする。

原子量  $O=16$       アボガドロ定数  $6.0 \times 10^{23}$

- (1) 酸素 5.6 Lは何 molか。また、質量は何 gか。  
さらに、含まれる酸素分子は何個か。
- (2) ある気体 560 mLの質量は 1.1 gであった。  
この気体の分子量を求めよ。
- (3) ある気体の密度は、同温・同圧で酸素の密度の 1.25 倍であった。この気体の分子量を求めよ。

**問 5** [溶液の濃度①]

次の問いに答えよ。 原子量 H=1.0 O=16 Na=23 Cl=35.5 Ba=137

- (1) 水酸化ナトリウム 8.0 g を水に溶かして 100mL とした水溶液の密度は  $1.1 \text{ g/cm}^3$  である。  
この水溶液の質量パーセント濃度は何%か。
- (2) 水酸化ナトリウム 8.0 g を水に溶かして 200mL とした水溶液のモル濃度は何 mol/L か。

**問 6** [溶液の濃度②]

次の問いに答えよ。 原子量 H=1.0 O=16 Na=23 Cl=35.5 Ba=137

- (1) 質量パーセント濃度 20.0% の  $\text{BaCl}_2$  水溶液の密度は  $1.20 \text{ g/cm}^3$  である。  
この  $\text{BaCl}_2$  水溶液のモル濃度は何  $\text{mol/L}$  か。
- (2)  $20^\circ\text{C}$  の水  $100 \text{ g}$  に塩化ナトリウムは  $36 \text{ g}$  まで溶ける。  
 $20^\circ\text{C}$  の塩化ナトリウム飽和水溶液の質量パーセント濃度は何%か。

問 7 [冷却による析出量]

硝酸カリウムの水 100 g に対する溶解度は、 $60^{\circ}\text{C}$  で 110、 $40^{\circ}\text{C}$  で 64 である。 $60^{\circ}\text{C}$  の硝酸カリウム飽和水溶液 200 g を  $40^{\circ}\text{C}$  まで冷却すると、析出する硝酸カリウムの結晶は何 g か。

問 8 [化学反応式と質量]

4.6 g のエタノール  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  を完全燃焼させると、生成する  $\text{CO}_2$  および  $\text{H}_2\text{O}$  はそれぞれ何 g か。

原子量 H=1.0    C=12    O=16



**問 9** [化学反応式と気体の体積]

一酸化炭素  $\text{CO}$  4 L を燃焼させるために必要な酸素は何 L か。また、このとき生成した二酸化炭素は何 L か。ただし、気体の体積は同温同圧とする。

問 10 [化学反応式と質量・体積]

過酸化水素水を酸化マンガン(IV)を用いて分解したところ、標準状態で 2.8L の酸素が発生した。

反応した過酸化水素は何 g か。

原子量 H=1.0      O=16

## 解答)

問 1 80

問 2 (1) 質量:54g、数: $1.8 \times 10^{24}$ 個 (2) 物質量:0.5mol、数: $3.0 \times 10^{23}$ 個

(3) 水素原子の数: $3.0 \times 10^{23}$ 個、酸素原子の数: $1.5 \times 10^{23}$ 個

問 3 (1)  $3.0 \times 10^{-23}$ g (2) 24g

問 4 (1) 物質量:0.25mol、質量 8.0g、数: $1.5 \times 10^{23}$ 個 (2) 44 (3) 40

問 5 (1) 7.3% (2) 1.0mol/L

問 6 (1) 1.15mol/L (2) 26%

問 7 44g

問 8 CO<sub>2</sub>:8.8g、H<sub>2</sub>O:5.4g

問 9 酸素:2L、二酸化炭素:4L

問 10 8.5g