

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 6.0×10^{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 6.0×10^{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 4.0×10^{-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 6.0×10^{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 560mL 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 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 BaCl_2 水溶液の密度は 1.20 g/cm^3 である。
この BaCl_2 水溶液のモル濃度は何 mol/L か。
- (2) 20°C の水 100 g に塩化ナトリウムは 36 g まで溶ける。
 20°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°C で 110、 40°C で 64 である。 60°C の硝酸カリウム飽和水溶液 200 g を 40°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 CO_2 および H_2O 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 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