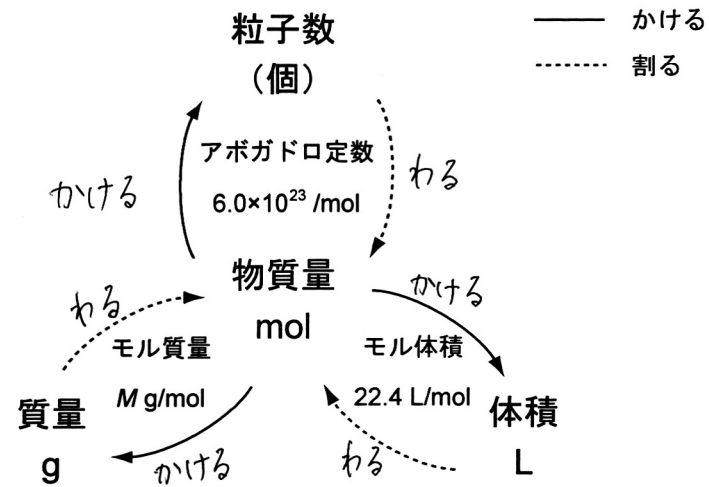


物質量の換算まとめ



アボガドロ定数 考えるときは 6.0×10^{23} 個/mol とし計算すると良い
 モル質量 物質によって異なる 原子量・分子量・式量に g/mol をつけたもの
 モル体積 標準状態の気体はどれも 22.4 L/mol

アボガドロ定数を 6.0×10^{23} /mol、標準状態における気体のモル体積を 22.4 L/mol とし以下の物質量の計算をせよ。(106~107 頁)

1 粒子数—物質量の換算

「mol」→「個」

$$\begin{array}{c}
 \text{(粒子の数)} \text{ (個)} \\
 \hline
 \text{(物質量)} \text{ [mol]} \times \text{アボガドロ定数 [mol]} \\
 \hline
 6.0 \times 10^{23} \text{ (個) / mol}
 \end{array}$$

- (1) 炭素 1.0 mol の原子は何個か。
- (2) ナトリウム 0.50 mol の原子は何個か。
- (3) 二酸化炭素 1.5 mol の分子数は何個か
- (4) 塩化カルシウム 2.0 mol のカルシウムイオンは何個か。

「個」→「mol」

- (5) 水素原子 6.0×10^{23} 個は何 mol か。
- (6) 銅原子 3.0×10^{24} 個は何 mol か。
- (7) 水分子 1.5×10^{22} 個は何 mol か。
- (8) アルミニウムイオン 6.0×10^{24} 個は何 mol か。

$$(1) \quad 1.0 \text{ mol} \times 6.0 \times 10^{23} \text{ (個)/mol} = 6.0 \times 10^{23} \text{ 個}$$

$$(2) \quad 0.50 \text{ mol} \times 6.0 \times 10^{23} \text{ (個)/mol} = 3.0 \times 10^{23} \text{ 個}$$

$$(3) \quad 1.5 \text{ mol} \times 6.0 \times 10^{23} \text{ (個)/mol} = 9.0 \times 10^{23} \text{ 個}$$

$$(4) \quad \text{CaCl}_2 \text{ 1 mol に Ca}^{2+} \text{ は 1 mol 含まれている。}$$

$$2.0 \text{ mol} \times 6.0 \times 10^{23} \text{ (個)/mol} = 12 \times 10^{23} = 1.2 \times 10^{24} \text{ 個}$$

$$(5) \quad \frac{6.0 \times 10^{23} \text{ (個)}}{6.0 \times 10^{23} \text{ (個)/mol}} = 1.0 \text{ mol}$$

$$(6) \quad \frac{3.0 \times 10^{24} \text{ (個)}}{6.0 \times 10^{23} \text{ (個)/mol}} = 0.50 \times 10 = 5.0 \text{ mol}$$

$$(7) \quad \frac{1.5 \times 10^{22} \text{ (個)}}{6.0 \times 10^{23} \text{ (個)/mol}} = 0.25 \times 10^{-1} = 0.025 \text{ mol} \quad 2.5 \times 10^{-2} \text{ mol 也可}$$

$$(8) \quad \frac{6.0 \times 10^{24} \text{ (個)}}{6.0 \times 10^{23} \text{ (個)/mol}} = 1.0 \times 10 = 10 \text{ mol}$$

4 粒子数-質量の換算

「個」→「g」 「個」^①→「mol」^②→「g」と2回換算する

- (1) 水素原子 6.0×10^{23} 個は何 g か。
- (2) 鉄原子 3.0×10^{23} 個は何 g か。
- (3) 水分子 2.0×10^{22} 個は何 g か。
- (4) アルミニウムイオン 2.0×10^{24} 個は何 g か。

「g」→「個」 「g」^①→「mol」^②→「個」と2回換算する。

- (5) ダイヤモンド 0.12 g は炭素原子が何個含まれるか。
- (6) マグネシウム 4.8 g にはマグネシウム原子が何個含まれるか。
- (7) 二酸化窒素 2.3 g 中には二酸化窒素分子が何個含まれるか。
- (8) 炭酸ナトリウム 53 g 中にナトリウムイオンは何個含まれるか。

① (1) 水素原子 6.0×10^{23} 個は $\frac{6.0 \times 10^{23} \text{ (個)}}{6.0 \times 10^{23} \text{ (個)/mol}} = 1.0 \text{ mol}$
 水素原子のモル質量は 1.0 g/mol なのだから、

② (求める量は $1.0 \text{ mol} \times 1.0 \text{ g/mol} = 1.0 \text{ g}$)

① (2) 鉄原子 3.0×10^{23} 個は $\frac{3.0 \times 10^{23} \text{ (個)}}{6.0 \times 10^{23} \text{ (個)/mol}} = 0.50 \text{ mol}$
 鉄原子のモル質量は 56 g/mol

② (求める量は $0.50 \text{ mol} \times 56 \text{ g/mol} = 28 \text{ g}$)

① (3) 水分子 2.0×10^{22} 個は $\frac{2.0 \times 10^{22} \text{ (個)}}{6.0 \times 10^{23} \text{ (個)/mol}} = \frac{1}{30} \text{ mol}$
 水分子のモル質量は $1.0 \times 2 + 16 = 18 \text{ g/mol}$ ← H_2O

② (求める量は $\frac{1}{30} \text{ mol} \times 18 \text{ g/mol} = 6.0 \text{ g}$)

① (4) アルミニウムイオン 2.0×10^{24} 個は $\frac{2.0 \times 10^{24} \text{ (個)}}{6.0 \times 10^{23} \text{ (個)/mol}} = \frac{10}{3} \text{ mol}$
 アルミニウムイオンのモル質量は 27 g/mol

② (求める量は $\frac{10}{3} \text{ mol} \times 27 \text{ g/mol} = 90 \text{ g}$)

(5) ダイヤモンドは炭素でできている。モル質量 12 g/mol

① (ダイヤモンド 0.12 g は、 $\frac{0.12 \text{ g}}{12 \text{ g/mol}} = 1.0 \times 10^{-2} \text{ mol}$)

② (求める量は $1.0 \times 10^{-2} \text{ mol} \times 6.0 \times 10^{23} \text{ (個)/mol} = 6.0 \times 10^{21} \text{ (個)}$)

(6) マグネシウムのモル質量 24 g/mol

① (マグネシウム 4.8 g は、 $\frac{4.8 \text{ g}}{24 \text{ g/mol}} = 0.20 \text{ mol}$)

② (求める量は $0.20 \text{ mol} \times 6.0 \times 10^{23} \text{ (個)/mol} = 1.2 \times 10^{23} \text{ (個)}$)

(7) 二酸化窒素 NO_2 のモル質量 46 g/mol どっちでもよい

① (二酸化窒素 2.3 g は $\frac{2.3 \text{ g}}{46 \text{ g/mol}} = \frac{1}{20} \text{ mol}$)

② (求める量は $\frac{1}{20} \text{ mol} \times 6.0 \times 10^{23} \text{ (個)/mol} = 0.30 \times 10^{23} \text{ (個)} = 3.0 \times 10^{22} \text{ (個)}$)

(8) 炭酸ナトリウム Na_2CO_3 のモル質量 106 g/mol

① (炭酸ナトリウム 53 g は、 $\frac{53 \text{ g}}{106 \text{ g/mol}} = 0.50 \text{ mol}$)

② (求める量は $0.50 \text{ mol} \times 6.0 \times 10^{23} \text{ (個)/mol} = 3.0 \times 10^{23} \text{ (個)}$)

求める量を答えるときは小数で答えるのだが、計算の途中では分数を使う方が楽な場合もある。

5 質量-体積の換算

「g」→「L」 「L」^①→「mol」^②→「g」と2回換算する。

- (1) メタン CH₄ 4.0 g の体積は標準状態で何 L か。
- (2) 一酸化炭素 7.0 g の体積は標準状態で何 L か。

「L」→「g」 「L」^①→「mol」^②→「g」と2回換算する。

- (3) 標準状態で酸素 22.4 L は何 g か。
- (4) 標準状態でアンモニア 67.2 L は何 g か。
- (5) 標準状態で硫化水素 11.2 L は何 g か。
- (6) 標準状態でヘリウム 4.48 L は何 g か。

(1) メタンのモル質量は 16 g/mol より
 ① (メタン 4.0 g は $\frac{4.0g}{16g/mol} = \frac{1}{4.0} \text{ mol}$ である。 ② ($\frac{1}{4.0} \text{ mol} \times 22.4 \text{ L/mol} = 5.6 \text{ L}$) 求める量は

(2) 一酸化炭素のモル質量は 28 g/mol より
 ① (一酸化炭素 7.0 g は $\frac{7.0g}{28g/mol} = \frac{1}{4.0} \text{ mol}$ である。 ② ($\frac{1}{4.0} \text{ mol} \times 22.4 \text{ L/mol} = 5.6 \text{ L}$) 求める量は

(3) 標準状態で酸素 22.4 L は
 ① ($\frac{22.4 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = 1.0 \text{ mol}$ である。 ② (酸素のモル質量は 32 g/mol より 求める量は $1.0 \text{ mol} \times 32 \text{ g/mol} = 32 \text{ g}$)

(4) 標準状態でアンモニア 67.2 L は
 ① ($\frac{67.2 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = 3.0 \text{ mol}$ である。 ② (アンモニアのモル質量は 17 g/mol より 求める量は $3.0 \text{ mol} \times 17 \text{ g/mol} = 51 \text{ g}$)

(5) 標準状態で硫化水素 11.2 L は
 ① ($\frac{11.2 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = 0.50 \text{ mol}$ である。 ② (硫化水素のモル質量は 34 g/mol より 求める量は $0.50 \text{ mol} \times 34 \text{ g/mol} = 17 \text{ g}$)

(6) 標準状態でヘリウム 4.48 L は
 ① ($\frac{4.48 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = 0.20 \text{ mol}$ である。 ② (ヘリウムのモル質量は 4.0 g/mol より 求める量は $0.20 \text{ mol} \times 4.0 \text{ g/mol} = 0.80 \text{ g}$)

6 体積-粒子数の換算

「L」→「個」 「L」^①→「mol」^②→「個」と2回換算する。

- (1) 標準状態で水素 22.4 L の水素分子は何個か。
- (2) 標準状態で塩化水素 67.2 L の塩化水素分子は何個か。
- (3) 標準状態でアンモニア 3.36 L のアンモニア分子は何個か。
- (4) 二酸化窒素 5.60 L 中の二酸化窒素分子は何個か。

「個」→「L」 「個」^①→「mol」^②→「L」と2回換算する。

- (5) 酸素分子 1.5×10^{23} 個は標準状態で何 L か。
- (6) オゾン分子 7.5×10^{23} 個は標準状態で何 L か。

(1) 標準状態で水素 22.4 L は
 ① ($\frac{22.4 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = 1.0 \text{ mol}$ である。 ② ($1.0 \text{ mol} \times 6.0 \times 10^{23} \text{ (個)/mol} = 6.0 \times 10^{23} \text{ (個)}$) 求める量は

(2) 標準状態で塩化水素 67.2 L は
 ① ($\frac{67.2 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = 3.0 \text{ mol}$ である。 ② ($3.0 \text{ mol} \times 6.0 \times 10^{23} \text{ (個)/mol} = 1.8 \times 10^{24} \text{ (個)}$) 求める量は

(3) 標準状態でアンモニア 3.36 L は
 ① ($\frac{3.36 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = 0.15 \text{ mol}$ である。 ② ($0.15 \text{ mol} \times 6.0 \times 10^{23} \text{ (個)/mol} = 9.0 \times 10^{22} \text{ (個)}$) 求める量は

(4) 標準状態で二酸化窒素 5.60 L は
 ① ($\frac{5.60 \text{ L}}{22.4 \text{ L/mol}} = \frac{1}{4.00} \text{ mol}$ である。 ② ($\frac{1}{4.00} \text{ mol} \times 6.0 \times 10^{23} \text{ (個)/mol} = 1.5 \times 10^{23} \text{ (個)}$) 求める量は

(5) 酸素分子 1.5×10^{23} 個は
 ① ($\frac{1.5 \times 10^{23} \text{ (個)}}{6.0 \times 10^{23} \text{ (個)/mol}} = \frac{1}{4.0} \text{ mol}$ である。 ② ($\frac{1}{4.0} \text{ mol} \times 22.4 \text{ L/mol} = 5.6 \text{ L}$) 求める量は

(6) オゾン分子 7.5×10^{23} 個は
 ① ($\frac{7.5 \times 10^{23} \text{ (個)}}{6.0 \times 10^{23} \text{ (個)/mol}} = \frac{5.0}{4.0} \text{ mol}$ である。 ② ($\frac{5.0}{4.0} \text{ mol} \times 22.4 \text{ L/mol} = 28 \text{ L}$) 求める量は

$11.2 \text{ L} \dots 22.4 \text{ L} \text{ の } \frac{1}{2}$

$5.6 \text{ L} \dots 22.4 \text{ L} \text{ の } \frac{1}{4}$