

3. 原子量と相対質量

原子1個の質量：極めて小さい

例) 質量数1の水素の質量は $^1\text{H} = 1.674 \times 10^{-24} \text{ g}$ です。

単位(g)がついていますね。これを(絶対質量)といいます

↓

しかし、前述したように、原子の質量は極めて小さくてグラム単位で扱うことは不便です。

↓

そこで各原子の質量をひとつの基準と比較して表す。

このとき、この数値には単位がありません。これを(相対質量)といいます

例1) A子さんの質量(ほぼ体重と同じ)：50kg
ゾウの質量(ほぼ体重と同じ)：2000kg (2t) } (絶対質量)

A子さんの体重を1とするとゾウの体重は $2000\text{kg} / 50\text{kg} = (1. \text{ 40})$ となる。
(基準) (相対質量)

例2) 地球の質量：約 $6.0 \times 10^{24} \text{ kg}$
太陽の質量：約 $2.0 \times 10^{30} \text{ kg}$ } (絶対質量)

絶対質量では膨大すぎて比較しにくいので地球の質量を1とすると太陽の質量は・・・・
(基準)

$$\frac{2.0 \times 10^{30} \text{ kg}}{6.0 \times 10^{24} \text{ kg}} = 3.3 \times 10^5$$
 → 太陽の質量は地球の (2. 33万) 倍とわかる
(相対質量)

例3) ^{12}C 原子1個(質量数12)の質量： $1.99 \times 10^{-23} \text{ g}$
 ^1H 原子1個(質量数1)の質量： $1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$ } (絶対質量)
 ^{12}C の質量を12とすると ^1H の質量は1.00となる。
(基準) (相対質量)

↓

さらに天然に存在する原子は一定の存在比で同位体を持つので、存在比をもとに相対質量の平均値を出す。

例1) ^1H (相対質量1)の存在比は99.99% (10000個のうち9999個)

^2H (相対質量2)の存在比は 0.01% (10000個のうち1個)

$$1 \times \frac{99.99}{100} + 2 \times \frac{0.01}{100} = (3. \text{ 1.0001})$$

または、

$$\frac{1 \times 9999 + 2 \times 1}{10000} = (4. \text{ 1.0001})$$

↓

では、塩素の同位体の存在比を参考にして、水素と同じように相対質量の平均値を求めてみよう。 ^{35}Cl (相対質量35)の存在比は75.76% ^{37}Cl (相対質量37)の存在比は24.24%

$$\begin{aligned} \text{(計算)} \quad & 35 \times 0.7576 + 37 \times 0.2424 = 26.516 + 8.9688 \\ & = 35.4848 \\ & \approx 35.5 \end{aligned}$$

↓

こうして求めた各原子相対質量の平均値を (5. 原子量) といい, いろんな化学の計算に用います.

【練習 1】よく用いられる原子の原子量を元素の周期表をみて答えなさい.

$$\begin{array}{lll} \text{H} = (6. \quad 1.0) & \text{C} = (7. \quad 12) & \text{N} = (8. \quad 14) \\ \text{O} = (9. \quad 16) & \text{Na} = (10. \quad 23) & \text{Al} = (11. \quad 27) \\ \text{S} = (12. \quad 32) & \text{Cl} = (13. \quad 35.5) & \text{K} = (14. \quad 39) \\ \text{Ca} = (15. \quad 40) & \text{Fe} = (16. \quad 56) & \text{Cu} = (17. \quad 64) \\ \text{Ag} = (18. \quad 108) & & \end{array}$$