



基礎的な物理・化学④

物質と化学の基本法則

2024/11/25

椿の乙四勉強会・2024後期 第4回

今回の内容

①原子量と分子量

②物質質量

演習

③アボガドロの法則

演習





①原子量と分子量

原子1個の質量は非常に小さい。

例)水素原子1個は $1.67 \times 10^{-24} \text{g}$

→**質量数12**の炭素原子 ^{12}C 1個の質量を**12**

として、各原子の質量を比で表す。

…**原子量**(単位はなし)

例)水素 $\text{H} = 1.0$ 、酸素 $\text{O} = 16$

必ず書いてあるので覚える必要はない。

①原子量と分子量



複数の原子でできている分子の場合は、含まれる元素の原子量の和を**分子量**とする。

例) H_2O の場合、

$$1.0 \times 2 + 16 = 18$$

②物質質量



質量数12の炭素原子 Cを 6.0×10^{23} 個集めると、その質量は12gになる。

→原子や分子を 6.0×10^{23} 個集めたまとまりを**1mol(モル)**といい、その量を**物質質量**と呼ぶ。

②物質質量



物質質量と質量の換算


$$\text{物質質量} = \frac{\text{質量}}{\text{原子量(分子量)}}$$

②物質質量



物質質量と質量の換算


$$\text{質量} = \begin{array}{c} \text{原子量} \\ \text{or} \\ \text{(分子量)} \end{array} \times \text{物質質量}$$

演習



酸素分子 O_2 5molの質量は何gか。
ただし、酸素 Oの原子量を16とする。

$$(16 \times 2) \times 5 = 32 \times 5$$

O_2 の分子量を計算

$$= 160[g]$$

②物質質量



化学反応は原子と原子の間で起こる。

→非常に小さい原子の個数を数えるのは
難しいため、物質質量を用いて考える。

例)酸化銅を炭素で還元させたい



酸化銅:炭素が2:1の割合で反応

②物質質量



例) 酸化銅を炭素で還元させたい



化学反応式の係数は原子・分子の個数の比＝物質量の比を意味している

酸化銅：炭素が2:1の割合で反応する。

酸化銅1molの質量は $63.5 + 16 = 79.5$ [g]

炭素 1molの質量は12 [g]

②物質質量



例) 酸化銅を炭素で還元させたい



酸化銅2molの質量は

$$79.5 \times 2 = 159 [\text{g}]$$

よって、酸化銅:炭素 = 159:12 = **13.3:1** の割合で用意すればいい。

③アボガドロの法則



アボガドロの法則

…全ての気体は同温・同圧において、同体積中に同数の分子を含む。

→標準状態(0°C・1気圧)において、
1molの気体の体積は22.4Lである。

③アボガドロの法則



標準状態においては、物質質量または質量が分かれば、気体の体積が分かる。

→気体においては、物質質量・質量・体積の換算が可能である。

③ アボガドロの法則



演習



酸素 O_2 64gの体積は $0^\circ C$ 、1atmで何Lか。
ただし、酸素 Oの原子量を16とする。

酸素 O_2 の分子量は、

$$16 \times 2 = 32$$

だから、1molの質量は32g。よって、求める体積は、

$$22.4[L] \times \frac{64}{32} = 22.4 \times 2 \\ = 44.8[L]$$

次回12/2の内容（予定）



- ①化学反応式
- ②化学変化と反応熱
- ③化学の基礎用語