

物理定数・公式集

本冊子では、全ての水溶液の活量はその濃度(単位 mol L⁻¹)であると近似して解くこと。
また、標準濃度 $c^\circ = 1 \text{ mol L}^{-1}$ は省略し、単純化した形で公式を記している。

| | |
|----------------|--|
| アボガドロ定数: | $N_A = 6.022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ |
| 理想気体の気体定数: | $R = 8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ |
| 1 バール: | $p^\circ = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$ |
| 大気圧: | $P_{\text{atm}} = 1 \text{ atm} = 1.013 \text{ bar} = 1.013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ |
| セルシウス温度での 0°C: | 273.15 K |
| ファラデー定数: | $F = 9.6485 \cdot 10^4 \text{ C mol}^{-1}$ |
| キロワット時: | 1 kWh = 3.6 · 10 ⁶ J |

理想気体の状態方程式:
ギブスの自由エネルギー:

$$pV = nRT$$

$$G = H - TS$$

$$\Delta_r G^\circ = -RT \ln K^\circ$$

$$\Delta_r G^\circ = -n F E_{\text{cell}}^\circ$$

$$\Delta_r G = \Delta_r G^\circ + RT \ln Q$$

下記反応における反応商Q
 $a \text{ A(aq)} + b \text{ B(aq)} = c \text{ C(aq)} + d \text{ D(aq)}$:

$$Q = \frac{[\text{C}]^c [\text{D}]^d}{[\text{A}]^a [\text{B}]^b}$$

ヘンダーソン-ハッセルバルヒの式:

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log \frac{[\text{A}^-]}{[\text{AH}]}$$

ネルンスト-ピーターソンの式:

$$E = E^\circ - \frac{RT}{zF} \ln Q$$

ただし、 Q は還元反応の半反応式
の反応商

$$T = 298 \text{ K} \text{ において, } \frac{RT}{F} \ln 10 \approx 0.059 \text{ V}$$

ランベルト-ベールの法則:

$$A = \epsilon l c$$

クラウジウス-クラペイロンの式:

$$\ln \frac{P_2}{P_1} = - \frac{\Delta_{\text{vap}} H^\circ}{R} \left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1} \right)$$

アレニウスの式:

$$k = A e^{-\frac{E_a}{RT}}$$

積分形速度式:

0 次:

$$[\text{A}] = [\text{A}]_0 - kt$$

1 次:

$$\ln[\text{A}] = \ln[\text{A}]_0 - kt$$

2 次:

$$\frac{1}{[\text{A}]} = \frac{1}{[\text{A}]_0} + kt$$

1 次反応における半減期:

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$$

数平均分子量 M_n :

$$M_n = \frac{\sum_i N_i M_i}{\sum_i N_i}$$

重量平均分子量 M_w :

$$M_w = \frac{\sum_i N_i M_i^2}{\sum_i N_i M_i}$$

多分散度 I_p :

$$I_p = \frac{M_w}{M_n}$$

理論問題では、上記定数および公式は生徒に与えられる。

