

×× | | | 半減期と反応次数

【半減期】

[0次反応]

$$\underline{\underline{[A] = [A]_0 - k t}} \quad (23 \cdot 1)$$

$$\underline{\underline{\tau = \frac{[A]_0}{2k}}} \quad (23 \cdot 2)$$

[1次反応 (A → P)]

$$\underline{\underline{[A] = [A]_0 \exp(-k t)}} \quad (23 \cdot 3)$$

$$\underline{\underline{\tau = \frac{\ln 2}{k}}} \quad (23 \cdot 4)$$

[2次反応 (2A → P)]

$$\underline{\underline{\frac{1}{[A]} - \frac{1}{[A]_0} = 2k t}} \quad (23 \cdot 5)$$

$$\underline{\underline{\tau = \frac{1}{2k[A]_0}}} \quad (23 \cdot 6)$$

[3次反応 (3A → P)]

$$\underline{\underline{\frac{1}{([A])^2} - \frac{1}{([A]_0)^2} = 6k t}} \quad (23 \cdot 7)$$

$$\underline{\underline{\tau = \frac{1}{2k([A]_0)^2}}} \quad (23 \cdot 8)$$

[問 23・1] つぎに示す反応式と初濃度条件について、反応速度式、反応物“A”の濃度の時間変化、及び、反応物Aの半減期 τ を与える式を、それぞれの反応物の初濃度と反応速度定数を持ちいて記せ。

- a) $A + B \rightarrow P$ $[A]_0 = [B]_0$
- b) $A + B \rightarrow P$ $[A]_0 \neq [B]_0$
- c) $A + B \rightarrow P$ $[A]_0 \ll [B]_0$
- d) $A + B + C \rightarrow P$ $[A]_0 = [B]_0 = [C]_0$
- e) $A + B + C \rightarrow P$ $[A]_0 \ll [B]_0, [C]_0$

【反応次数の決定】

[積分法]

$$\underline{[A] \text{ vs. } t} : 0 \text{ 次反応} \quad (23 \cdot 9)$$

$$\underline{\ln[A] \text{ vs. } t} : 1 \text{ 次反応} \quad (23 \cdot 10)$$

$$\underline{1/[A] \text{ vs. } t} : 2 \text{ 次反応} \quad (23 \cdot 11)$$

$$\underline{1/[A]^2 \text{ vs. } t} : 3 \text{ 次反応} \quad (23 \cdot 12)$$

[初速度法(微分法)]

$$\underline{\ln\left\{-\frac{d[A]}{dt}\right\}_t \doteq 0} \text{ vs. } \ln([A]_0) \quad (23 \cdot 13)$$

[問 23・2] 塩化ベンゼンジアゾニウムが分解すると、クロロベンゼンと窒素が生成する。反応物である塩化ベンゼンジアゾニウムの初濃度を 10.0 g dm^{-3} として、 $50 \text{ }^\circ\text{C}$ で反応させたところ、発生した窒素の気体の体積はつぎのようであった。

時間/min	6	9	12	14	18	22	24
体積/ cm^3	19.3	26.0	32.6	36.0	41.3	45.0	46.5
	26	30	∞				
	48.4	50.4	58.3				

反応次数と反応速度定数を求めよ。