(以下の式では、濃度を表す[]は全て省略している。すなわちイタリック体（斜め字）*A* は A の濃度である[*A*]を示していることを頭に入れておくこと。)

1. 一次反応式の誘導

$\frac{dA}{dt} = -k_1 A$ (1-1)

$\frac{dA}{A} = -k_1 dt$ (1-2)

$\int_{A_0}^{A} \frac{dA}{A} = -k_1 \int_0^t dt$ (1-3)

(3)式を積分すると

$[\ \ln A\ ]_{A_0}^{A} = -k_1[\ t\ ]_0^t$ (1-4)

$\ln \mathrm{A} - \ln A_0 = -k_1 t$ (1-5)

$\ln(\mathrm{A}\,/A_0) = -k_1 t$ (1-6)

2. 一次反応の半減期

半減期とは、ある化学種 A の濃度が半減するのに必要な時間で定義される。そのため、(1-6)式の A を $A_0/2$ を代入して計算する。

$\ln\left(\frac{\frac{A_0}{2}}{A_0}\right) = -k_1\,\tau_{1/2}$ (2-1)

$\tau_{1/2} = -\ln\left(\frac{1}{2}\right)/k_1$ (2-2)

$\tau_{1/2} = \ln\ 2/k_1$ (2-3)

3. 二次反応速度式の誘導(I)

$\frac{dA}{dt} = -k_2 A^2$ (3-1)

$\frac{dA}{A^2} = -k_2 dt$ (3-2)

$\int_{A0}^{A} \frac{dA}{A^2} = -k_2 \int_0^t dt$ (3-3)

ここで、$\int x^n dx = \frac{1}{n+1} x^{n+1} (n \neq -1)$を用いると

$[-\frac{1}{A}]_{A_0}^{A} = -k_2[t]_0^t$ (3-4)

$$-\frac{1}{A}+\frac{1}{A_0}=-k_2\mathrm{t} \qquad (3\text{-}5)$$

$$\frac{1}{A}=k_2\mathrm{t}+\frac{1}{A_0} \qquad (3\text{-}6)$$

4. 二次反応速度式の誘導(II)

$$\frac{dA}{dt}=-k_2AB \qquad (4\text{-}1)$$

ここで *a*、*b* を化学種 A、B の初濃度、xを時間 *t* における A、B の変化量とすると、$A=a-x$、$B=b-x$で表される。これで、(4-1)式を置き換えると、(4-2)式となる。

$$\frac{d(a-x)}{dt}=-k_2(a-x)(b-x) \qquad (4\text{-}2)$$

$$-\frac{dx}{dt}=-k_2(a-x)(b-x) \qquad (4\text{-}3)$$

$$-\frac{dx}{(a-x)(b-x)}=-k_2dt \qquad (4\text{-}4)$$

$$\frac{dx}{(a-x)(b-x)}=k_2dt \qquad (4\text{-}5)$$

ここで、$\frac{1}{(a-x)(b-x)}=\frac{1}{b-a}(\frac{1}{(a-x)}-\frac{1}{(b-x)})$と変形できることを利用して、

$$\frac{1}{b-a}(\frac{dx}{(a-x)}-\frac{dx}{(b-x)})=k_2dt \qquad (4\text{-}6)$$

この式を、上に示した条件を考えて積分する。

$$\frac{1}{b-a}\int_0^x\frac{dx}{(a-x)}-\frac{dx}{(b-x)}=k_2\int_0^t dt \qquad (4\text{-}7)$$

ここで、$\int\frac{dx}{(a-x)}=\ -\ln(a-x)$であることを考慮して

$$\frac{1}{b-a}[-\ln(a-x)+\ln(b-x)]_0^x=k_2[t]_0^t \qquad (4\text{-}8)$$

$$\frac{1}{b-a}[-\ln(a-x)+\ln a+\ln(b-x)-\ln\ b]\quad=k_2t \qquad (4\text{-}9)$$

$$\frac{1}{b-a}\ln\frac{a(b-x)}{b(a-x)}=k_2t \qquad (4\text{-}10)$$