

$$-\frac{dc}{dt} = k_e c \iff \frac{1}{c} dc = -k_e dt$$

時間 t について $0 \rightarrow t$ まで、 c について $c_0 \rightarrow c$ まで積分します。

$$\int_{c_0}^c \frac{1}{c} dc = -k_e \int_0^t dt \iff \left[\ln C \right]_{c_0}^c = -k_e \left[t \right]_0^t$$

$$\iff \ln C - \ln C_0 = -k_e t \iff \boxed{\ln C = -k_e t + \ln C_0}$$

$t_{1/2}$ のとき $\frac{1}{2} C_0$ となるので $\ln \frac{C_0}{2} = -k_e t_{1/2} + \ln C_0 \iff k_e t_{1/2} = \ln C_0 - \ln \frac{C_0}{2}$

$$\iff k_e t_{1/2} = \ln C_0 - (\ln C_0 - \ln 2) \iff k_e t_{1/2} = \ln C_0 - \ln C_0 + \ln 2 \iff \boxed{t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k_e}}$$