

第5章

1 【解答】 $[A]_t = [A]_0 e^{-kt}$

《解説》 反応速度式より $d[A]/[A] = -k dt$

これを積分して

$$\int_0^t \frac{d[A]}{[A]} = \int_0^t -k dt \quad \therefore \ln[A]_t / [A]_0 = -kt$$

ゆえに $[A]_t = [A]_0 e^{-kt}$

2 【解答】 $\tau_{1/2} = \ln 2/k$

《解説》 1の解答を用いると $[A]_0 e^{-k \tau_{1/2}} = 1/2 [A]_0$

したがって $e^{-k \tau_{1/2}} = 1/2$

両辺の自然対数をとると $-k \tau_{1/2} = -\ln 2 \quad \therefore \tau_{1/2} = \ln 2/k$

当然の結果だが、 k が大きいほど半減期は短いことがわかる。

3 【解答】 $[B]_t = \frac{[B]_0}{1 + [B]_0 kt}$

《解説》 反応速度式より、 $d[B]/[B]^2 = -k dt$

これを積分して $\int_0^t \frac{d[B]}{[B]^2} = \int_0^t -k dt \quad 1/[B]_0 - 1/[B]_t = -kt$

$$1/[B]_t = 1/[B]_0 + kt \quad [B]_t = \frac{[B]_0}{1 + [B]_0 kt}$$

4 【解答】 $0.097 \text{ mol/dm}^3 \quad 97\%$

《解説》 3の解答より $[HI]_t = \frac{[HI]_0}{1 + [HI]_0 kt}$

よって $[HI] = 0.10 / (1 + 0.10 \times 3.0 \times 10^{-5} \times 1.0 \times 10^4) = 0.10 / 1.03 = 0.097 \text{ mol/dm}^3$
 $0.097 / 0.10 \times 100 = 97\%$