

1. 逐次重合はすべてのモノマー・オリゴマー・ポリマーが同様に反応する機構で、連鎖重合は成長途中のオリゴマーの末端のみにモノマーが反応する機構。逐次重合の分子量は反応率で決まり、連鎖重合の分子量は成長反応と開始反応・停止反応の速度の比で決まる。

2.

$\text{CH}_3\text{CH}_2 = \text{Et}$ と表す。

$$\frac{d[\text{CH}_3\bullet]}{dt} = 2k_1[\text{EtH}] - k_2[\text{CH}_3\bullet][\text{EtH}] = 0 \quad (1)$$

$$\frac{d[\text{Et}\bullet]}{dt} = k_2[\text{CH}_3\bullet][\text{EtH}] - k_3[\text{Et}\bullet] + k_4[\text{H}\bullet][\text{EtH}] - k_5[\text{H}\bullet][\text{Et}\bullet] = 0 \quad (2)$$

$$\frac{d[\text{H}\bullet]}{dt} = k_3[\text{Et}\bullet] - k_4[\text{H}\bullet][\text{EtH}] - k_5[\text{H}\bullet][\text{Et}\bullet] = 0 \quad (3)$$

$$(1) + (2) + (3) \text{ より、} 2k_1[\text{EtH}] - 2k_5[\text{H}\bullet][\text{Et}\bullet] = 0 \quad \therefore [\text{H}\bullet] = \frac{k_1[\text{EtH}]}{k_5[\text{Et}\bullet]} \quad (4)$$

$$(3) \text{ に(4) を代入して、} k_3[\text{Et}\bullet] - \frac{k_1k_4[\text{EtH}]^2}{k_5[\text{Et}\bullet]} - k_1[\text{EtH}] = 0$$

$$\text{これより、} [\text{Et}\bullet] = \frac{k_1 + \sqrt{k_1^2 + 4k_1k_3k_4/k_5}}{2k_3} [\text{EtH}] \quad \therefore \frac{d[\text{CH}_2=\text{CH}_2]}{dt} = k_3[\text{Et}\bullet] = \left(\frac{k_1}{2} + \sqrt{\frac{k_1^2}{4} + \frac{k_1k_3k_4}{k_5}} \right) [\text{EtH}]$$

3.

$$(1) \quad \frac{d[\text{X}]}{dt} = -k_2[\text{X}]^2$$

$$(2) \quad p = 1 - \frac{[\text{X}]}{[\text{X}]_0}$$

$$(3) \quad [\text{X}] = \frac{1}{1/[\text{X}]_0 + k_2t} \text{、これより } p = 1 - \frac{1}{1 + [\text{X}]_0 k_2t}$$

(4) 逐次重合の重合度 x は時間 t に対して直線的に増加することを示しなさい。

逐次重合の重合度の式より $x = \frac{1}{1-p} = 1 + [\text{X}]_0 k_2t$ 、すなわち x は t に対して直線的に増加する。