



3.2 浓度与反应速率



3. 零级反应和一级反应

零级反应

$A \rightarrow B$ 为零级反应

$$t=0 \quad c_0 \quad 0$$

$$t=t \quad c \quad x$$

$$-\frac{dc}{dt} = \frac{dx}{dt} = k$$

积分得： $c = kt$ 或 $x = kt$

$c-t$ 或 $x-t$ 成线性关系。



零级反应的特点：

$$(1) \quad x = kt \quad c_0 - c = kt$$

$c-t$ 或 $x-t$ 成线性关系。

(2) k 的单位： $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ 或 $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ 。

半衰期：反应物A的转化率为50%时所需的反应时间称为半衰期，用 $t_{0.5}$ 表示。

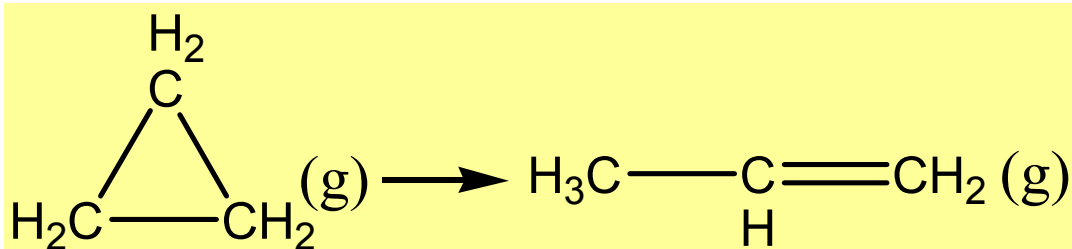
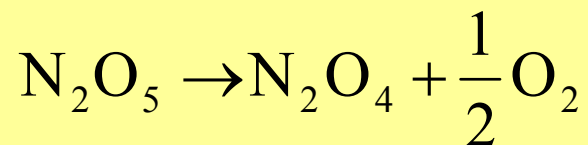
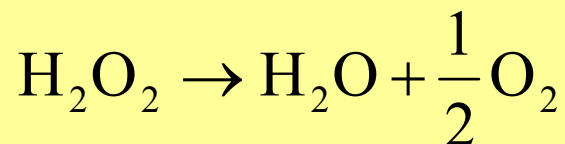
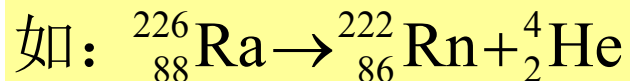
$$(3) \quad t_{0.5} = \frac{c_0 - c}{k} = \frac{c_0 - \frac{1}{2}c_0}{k} = \frac{c_0}{2k}$$

零级反应的半衰期与浓度成正比。



一级反应

反应速率与反应物浓度的一次方成正比的反应。





浓度与反应速率

大学化学

A → B为一级反应

$$t=0 \quad c_0 \quad 0$$

$$t=t \quad c \quad x$$

$$v = kc \quad -\frac{dc}{dt} = kc \quad -\frac{dc}{c} = kdt$$

$$-\int_{c_0}^c \frac{dc}{c} = \int_0^t kdt \quad \ln \frac{c_0}{c} = kt$$

$$\ln \frac{c}{c_0} = -kt \quad \lg c = -\frac{kt}{2.303} + \lg c_0$$



一级反应的特点：

$$(1) \quad \lg c = -\frac{kt}{2.303} + \lg c_0$$

$\lg c-t$ 曲线应为直线，从直线的斜率可求得 k 。

(2) K 的单位： s^{-1} 或 min^{-1} 。



$$\ln \frac{c_0}{c} = 2.303 \lg \frac{c_0}{c} = kt$$

$$\begin{aligned} t_{0.5} &= \frac{2.303}{k} \cdot \lg \frac{c_0}{c} = \frac{2.303}{k} \cdot \lg \frac{c_0}{\frac{1}{2}c_0} \\ &= \frac{2.303}{k} \cdot \lg 2 = \frac{0.693}{k} \end{aligned}$$

3) 一级反应的半衰期与起始浓度无关，仅与温度有关。