

化学动力学作业 (3)

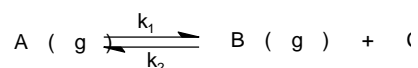
— “温度对反应速率的影响与计算、拟定反应机理的一般方法”

1. 农药的水解速率系数及半衰期是考察其杀虫效果的重要指标。常用农药敌敌畏的水解为一级反应，当 20℃ 时它在酸性介质中的半衰期为 61.5 天，试求 20℃ 时敌敌畏在酸性介质中的水解速率系数。若在 70℃ 时，水解速率系数为 0.173 h^{-1} ，求水解反应的活化能。

2. 某一级反应，在 40℃ 时，反应物转化 20% 需时 15 min，已知其活化能为 $100 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。若要使反应在 15 min 内，反应物转化 50%，问反应温度应控制在多少？

3. 药物阿斯匹林的水解为一级反应。已知：在 100℃ 时的速率系数为 7.92 d^{-1} ，活化能为 $56.43 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。求在 17℃ 时，阿斯匹林水解 30% 所需的时间。

4. 有气相反应



已知 298K 时， $k_1 = 0.21 \text{ s}^{-1}$ ， $k_2 = 5 \times 10^{-9} \text{ Pa}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ ，当温度升至 310K 时， k_1 和 k_2 的值都增加 1 倍。

(1) 求 298K 平衡时的压力商；

(2) 计算正、逆反应的活化能；

(3) 298K 时，A 的起始压力为 101 kPa，若使总压达到 152 kPa，需要多少时间？

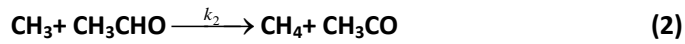
5. 某液相反应 $\text{A} \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} \text{B}$ 正逆反应均为一级，已知

$$\lg(k_1 / \text{s}^{-1}) = -\frac{2000}{T/\text{K}} + 4.0 \quad \lg K_{(\text{平衡常数})} = \frac{2000}{T/\text{K}} - 4.0$$

反应开始时， $c_{\text{A},0} = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ， $c_{\text{B},0} = 0.05 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ 求：(1) 逆反应的活化能；(2)

400K 时反应经 10 秒时 A、B 的浓度；(3) 400K 时反应达平衡时 A、B 的浓度。

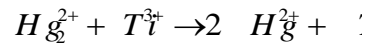
6. 乙醛热分解反应的主要机理如下:



试推导: (1) 用甲烷的生成速率表示的速率方程。

(2) 表观活化能 E_a 的表达式。

7. 已知下一反应



速率方程式为

$$r = k \frac{[\text{Hg}_2^{2+}][\text{Ti}^{3+}]}{[\text{Hg}^{2+}]}$$

试设计一个可能的机理。