



每日考点016

高二高三适用

新高考命题热点

阿伦尼乌斯公式



每日考点016

高二高三适用

新高考命题热点

阿伦尼乌斯公式



Svante Arrhenius

斯凡特·阿伦尼乌斯（1859-1927），
瑞典化学家，1903年获诺贝尔奖。

阿伦尼乌斯公式

1889年,阿伦尼乌斯在大量实验的基础上,提出了反应速率常数与温度之间关系的经验公式:

$$k = Ae^{-\frac{E_a}{RT}}$$

式中: k 为反应速率常数; A 为比例系数; e 为自然对数的底; R 为理想气体常数; E_a 为活化能,单位为 $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1}$ 或 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

该经验公式表明,当 $E_a > 0$ 时,升高温度,反应速率常数增大,化学反应速率随之提高。由该公式还可知, E_a 值越大,改变温度对反应速率的影响程度就越大。这就是升高相同温度时,不同化学反应的速率提高的倍数不同的原因。

一、阿伦尼乌斯公式

$$k = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}$$

活化能

比例系数

自然对数的底

理想气体常数

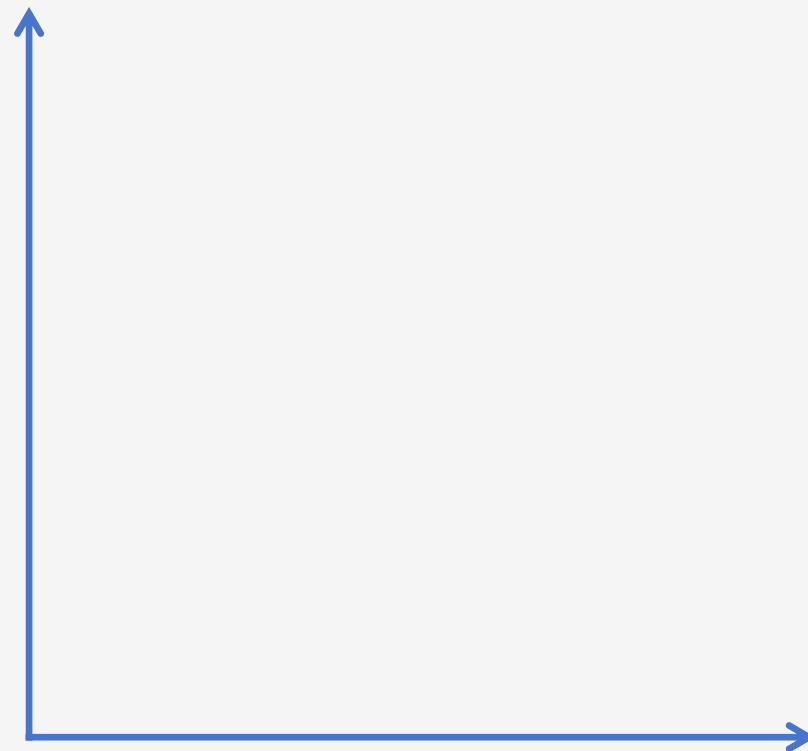
一、阿伦尼乌斯公式

$$k = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}$$

一、阿伦尼乌斯公式

- 指数形式: $k = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}$

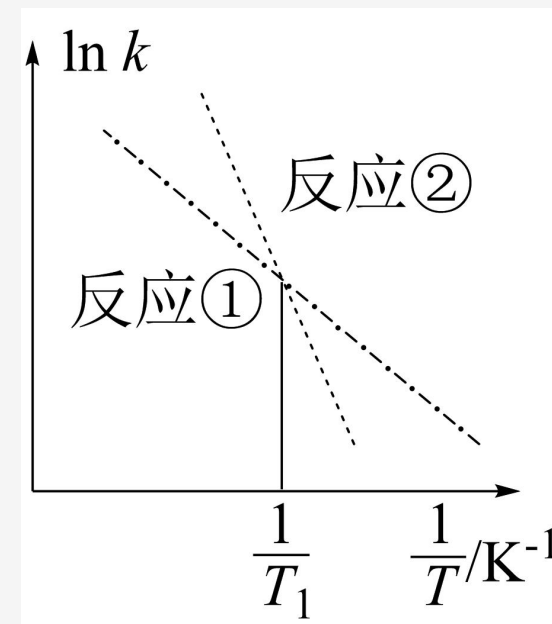
- 对数形式: $\ln k = -\frac{E_a}{R} \cdot \frac{1}{T} + \ln A$



一、阿伦尼乌斯公式

• 指数形式: $k = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}$

• 对数形式: $\ln k = -\frac{E_a}{R} \cdot \frac{1}{T} + \ln A$



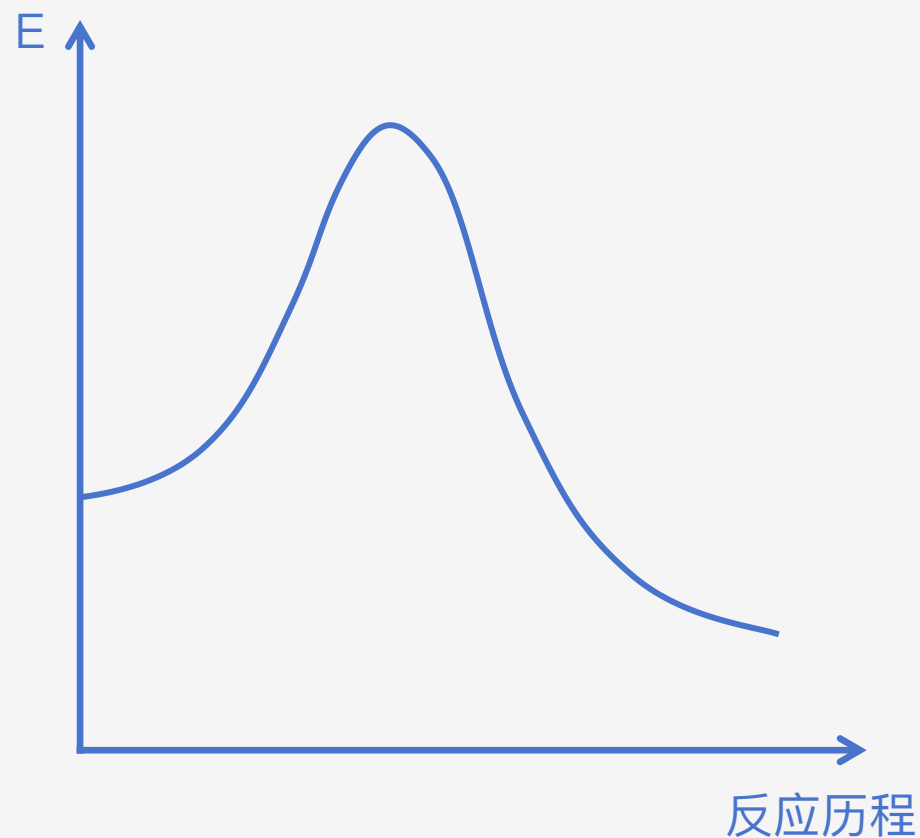
(2022河北卷)

一、阿伦尼乌斯公式

- 指数形式: $k = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}$

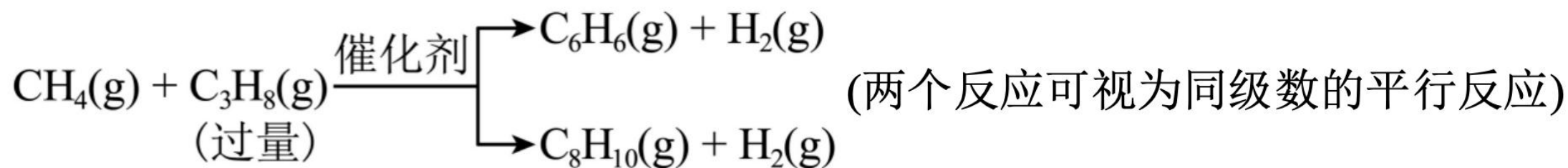
- 对数形式: $\ln k = -\frac{E_a}{R} \cdot \frac{1}{T} + \ln A$

- E_a 越大, 改变温度对速率的影响程度越大。



二、例题

1. (2024·贵州·高考真题) ……引入丙烷可促进甲烷芳构化制备苯和二甲苯，反应如下：



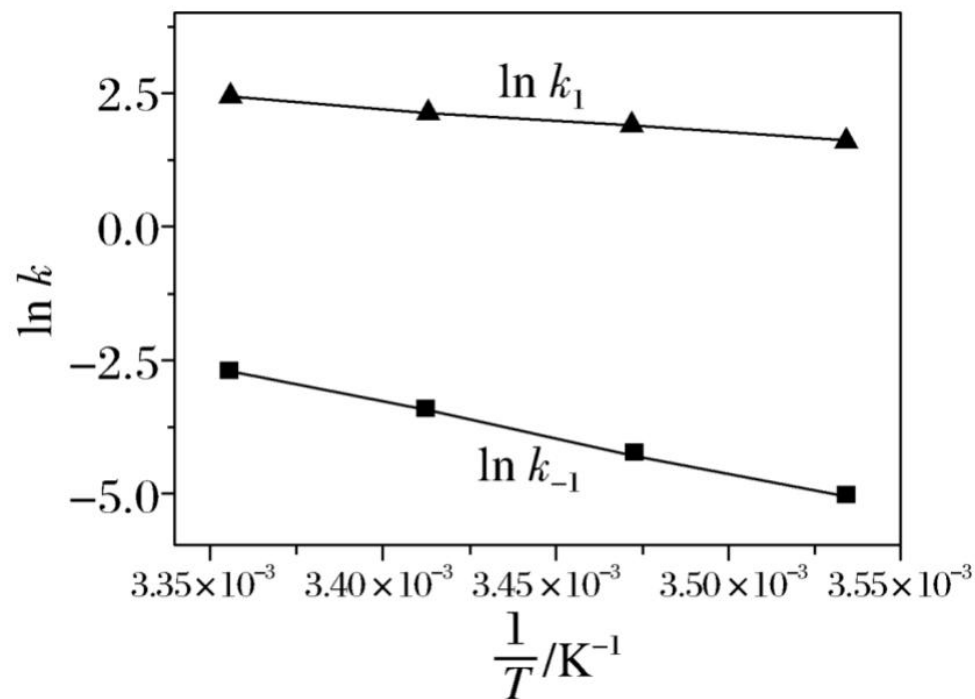
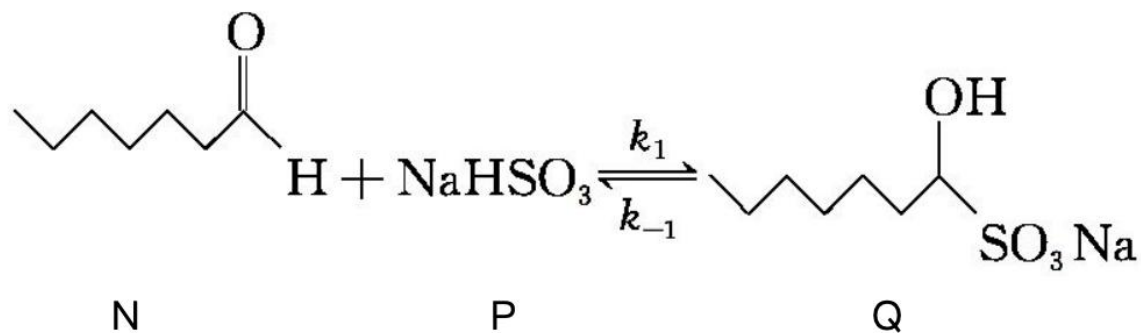
对于同级数的平行反应有 $\frac{v_1}{v_2} = \frac{k_1}{k_2} = \frac{A_1}{A_2} e^{\left(\frac{E_{a,2}-E_{a,1}}{RT}\right)}$ ，其中 v 、 k 分别为反应速率和反应速率常数，

E_a 为反应活化能， A_1 、 A_2 为定值， R 为常数， T 为温度，同一温度下 $\frac{k_1}{k_2}$ 是定值。已知

$E_{a,\text{苯}} < E_{a,\text{二甲苯}}$ ，若要提高苯的产率，可采取的措施有_____。

二、例题

2. (2025·八省联考河南卷) 庚醛 (N) 与亚硫酸氢钠 (P) 可发生加成反应生成 α -羟基磺酸钠 (Q), 正、逆反应速率可以表示为 $v_1 = k_1 c(\text{N}) \cdot c(\text{P})$ 和 $v_{-1} = k_{-1} c(\text{Q})$, k_1 和 k_{-1} 分别为正、逆反应的速率常数, E_1 和 E_{-1} 分别为正、逆反应的活化能。 $\ln k$ 与 $\frac{1}{T}$ 的关系如图所示。下列说法正确的是 ()



- A. $E_1 > E_{-1}$
- B. 升高温度, 平衡逆向移动
- C.
- D.

二、例题

3. (2025·山东济宁·三模)……实际生产过程中会产生积碳反应，影响催化剂的活性，通过向容器中通入 CO_2 达到消碳的目的。积碳反应和消碳反应的 $\ln k$ 与温度的关系如图所示($k = Ae^{-\frac{E_a}{RT}}$ ， k 为速率常数， A 、 e 、 R 均为常数， E_a 为反应的活化能， T 表示温度)，消碳反应活化能____积碳反应活化能(填“大于”、“小于”或“等于”)；为提高除碳效率应在____区除碳(填“高温”或“低温”)。

