

# 板块一

## 高考题型突破

# 专题 化学反应机理与能量、速率与限度

## 微专题 化学反应速率与化学平衡





## 栏目导航

高考真题赏析 明考向

规律方法整合 建模型

强基培优精练 提能力

考前名校押题 练预测

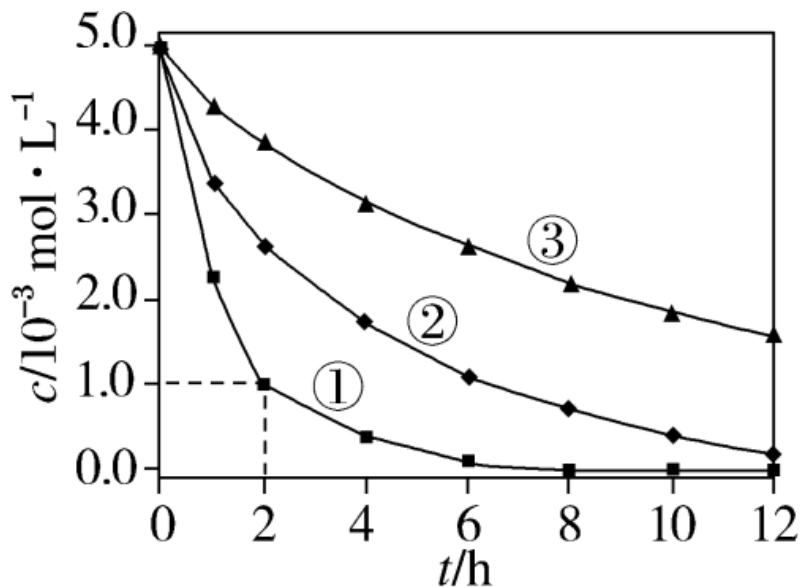


高考 *2* 2025<sup>版</sup>  
轮总复习

# 高考真题赏析 明考向

## 角度 1 化学反应速率、速率方程及速率常数

1. (2024·安徽选考) 室温下, 为探究纳米铁去除水样中  $\text{SeO}_4^{2-}$  的影响因素, 测得不同条件下  $\text{SeO}_4^{2-}$  浓度随时间变化关系如下图。



实验序号	水样体积/mL	纳米铁质量/mg	水样初始 pH
①	50	8	6
②	50	2	6
③	50	2	8

下列说法正确的是( )

A. 实验①中, 0~2 小时内平均反应速率  $v(\text{SeO}_4^{2-})=2.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$

B. 实验③中, 反应的离子方程式为  $2\text{Fe} + \text{SeO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{3+} + \text{Se} + 4\text{H}_2\text{O}$

C. 其他条件相同时, 适当增加纳米铁质量可加快反应速率

D. 其他条件相同时, 水样初始 pH 越小,  $\text{SeO}_4^{2-}$  的去除效果越好

**【答案】** C

**【解析】** 实验①中，0~2小时内平均反应速率  $v(\text{SeO}_4^{2-}) = \frac{(5.0 \times 10^{-3} - 1.0 \times 10^{-3}) \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{2 \text{ h}} = 2.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ，A 错误；实验③

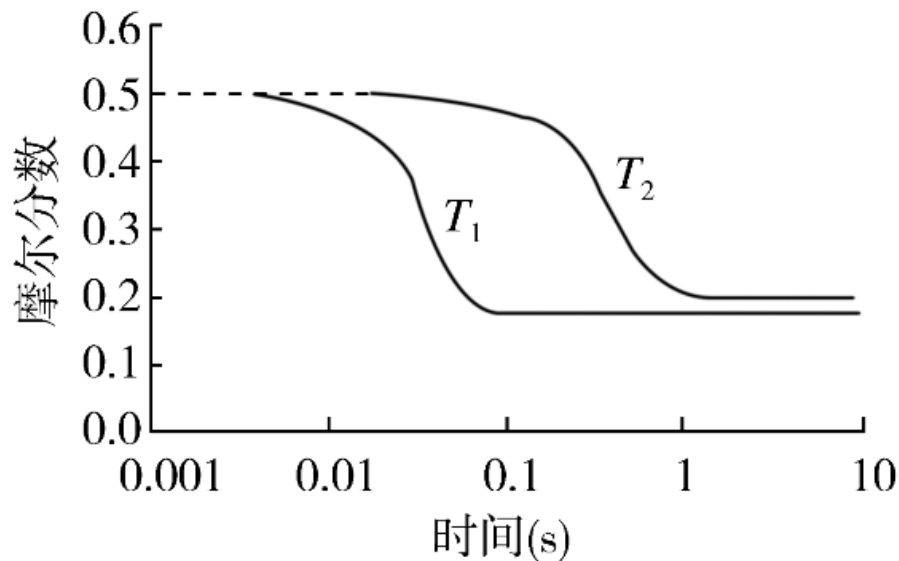
中水样初始  $\text{pH}=8$ ，溶液显弱碱性，发生反应的离子方程式中不能用  $\text{H}^+$  配电荷守恒，B 错误；综合分析实验①和②可知，在相同时间内，实验①中  $\text{SeO}_4^{2-}$  浓度的变化量大，因此，其他条件相同时，适当增加纳米铁质量可加快反应速率，C 正确；综合分析实验③和②可知，在相同时间内，实验②中  $\text{SeO}_4^{2-}$  浓度的变化量大，因此，其他条件相同时，适当减小初始  $\text{pH}$ ， $\text{SeO}_4^{2-}$  的去除效果越好，但是当初始  $\text{pH}$  太小时， $\text{H}^+$  浓度太大，纳米铁与  $\text{H}^+$  反应速率加快，会导致与  $\text{SeO}_4^{2-}$  反应的纳米铁减少，因此，当初始  $\text{pH}$  越小时  $\text{SeO}_4^{2-}$  的去除效果不一定越好，D 错误。

2. (2024·山东选考)逆水气变换反应： $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H > 0$ 。一定压力下，按 $\text{CO}_2$ ， $\text{H}_2$ 物质的量之比 $n(\text{CO}_2) : n(\text{H}_2) = 1 : 1$ 投料， $T_1$ ， $T_2$ 温度时反应物摩尔分数随时间变化关系如图所示。已知该反应的速率方程为 $v = kc^{0.5}(\text{H}_2)c(\text{CO}_2)$ ， $T_1$ ， $T_2$ 温度时反应速率常数 $k$ 分别为 $k_1$ ， $k_2$ 。下列说法错误的是( )

A.  $k_1 > k_2$

B.  $T_1$ ， $T_2$ 温度下达到平衡时反应速率

的比值： $\frac{v(T_1)}{v(T_2)} < \frac{k_1}{k_2}$





C. 温度不变, 仅改变体系初始压力, 反应物摩尔分数随时间的变化曲线不变

D.  $T_2$ 温度下, 改变初始投料比例, 平衡时各组分摩尔分数与 $T_1$ 温度时不同

**【答案】** C

**【解析】** 由图可知,  $T_1$  比  $T_2$  反应速率快, 则  $T_1 > T_2$ ;  $T_1$  温度下达到平衡时反应物的摩尔分数低于  $T_2$  温度下平衡时; 由于起始  $\text{CO}_2$  与  $\text{H}_2$  的物质的量之比为 1:1, 则达到平衡时  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  的摩尔分数相等。根据分析,  $T_1$  比  $T_2$  反应速率快, 反应速率常数与温度有关, 结合反应速率方程知  $k_1 > k_2$ , A 项正确; 反应的速率方程为  $v = kc^{0.5}(\text{H}_2)c(\text{CO}_2)$ , 则  $\frac{v(T_1)}{v(T_2)}$

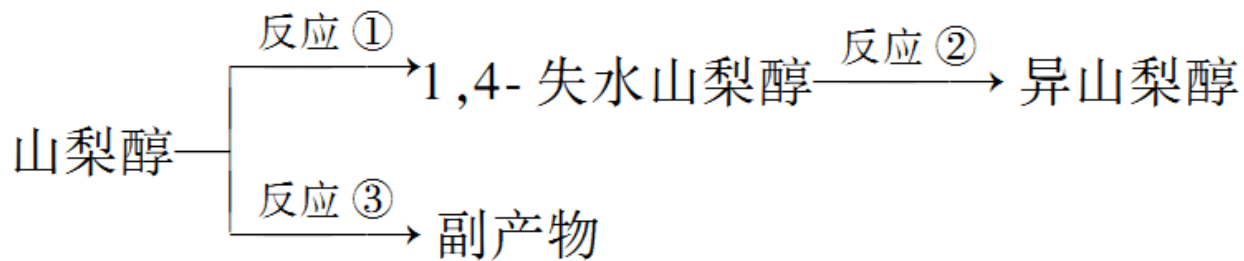
$= \frac{k_1 c^{0.5}(\text{H}_2)_1 c(\text{CO}_2)_1}{k_2 c^{0.5}(\text{H}_2)_2 c(\text{CO}_2)_2}$ ,  $T_1$  温度下达到平衡时反应物的摩尔分数低于  $T_2$  温

度下平衡时, 则  $\frac{v(T_1)}{v(T_2)} < \frac{k_1}{k_2}$ , B 项正确; 温度不变, 仅改变体系初始压力,

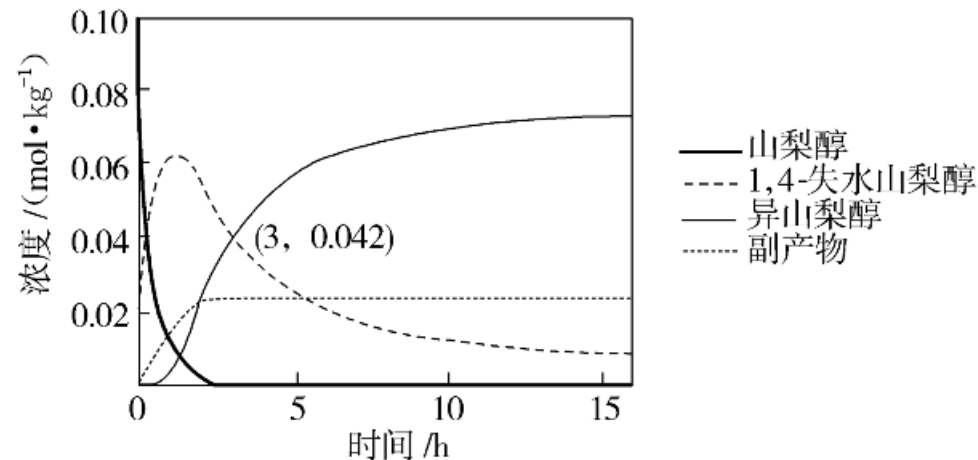
虽然平衡不移动，但反应物的浓度改变，反应速率改变，反应达到平衡的时间改变，反应物摩尔分数随时间的变化曲线变化，C项错误； $T_2$ 温度下，改变初始投料比，相当于改变某一反应物的浓度，达到平衡时 $\text{H}_2$ 和 $\text{CO}_2$ 的摩尔分数不可能相等，故不能使平衡时各组分摩尔分数与 $T_1$ 温度时相同，D项正确。

## 角度 2 化学平衡常数的计算与应用

3. (2024·辽宁选考)异山梨醇是一种由生物质制备的高附加值化学品, 150 °C时其制备过程及相关物质浓度随时间变化如图所示, 15 h后异山梨醇浓度不再变化。下列说法错误的是( )



- A. 3 h时, 反应②正、逆反应速率相等
- B. 该温度下的平衡常数: ①>②
- C. 0~3 h平均速率(异山梨醇)= $0.014 \text{ mol}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$
- D. 反应②加入催化剂不改变其平衡转化率



**【答案】** A

**【解析】** 由图可知，3 小时后异山梨醇浓度继续增大，15 h 后异山梨醇浓度才不再变化，所以 3 h 时，反应②未达到平衡状态，即正、逆反应速率不相等，故 A 错误；图像显示该温度下，15 h 后所有物质浓度都不再变化，且此时山梨醇转化完全，即反应充分，而 1,4-失水山梨醇仍有剩余，即反应②正向进行程度小于反应①、反应限度小于反应①，所以该温度下的平衡常数： $① > ②$ ，故 B 正确；由图可知，在 0~3 h 内异山梨醇的浓度变化量为  $0.042 \text{ mol}\cdot\text{kg}^{-1}$ ，所以平均速率(异山梨醇) =  $\frac{0.042 \text{ mol}\cdot\text{kg}^{-1}}{3 \text{ h}} = 0.014 \text{ mol}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ ，故 C 正确；催化剂只能改变化学反应速率，不能改变物质平衡转化率，所以反应②加入催化剂不改变其平衡转化率，故 D 正确。

4. (2024·湖南选考)恒压下,向某密闭容器中充入一定量的  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$  和  $\text{CO}(\text{g})$ , 发生如下反应:

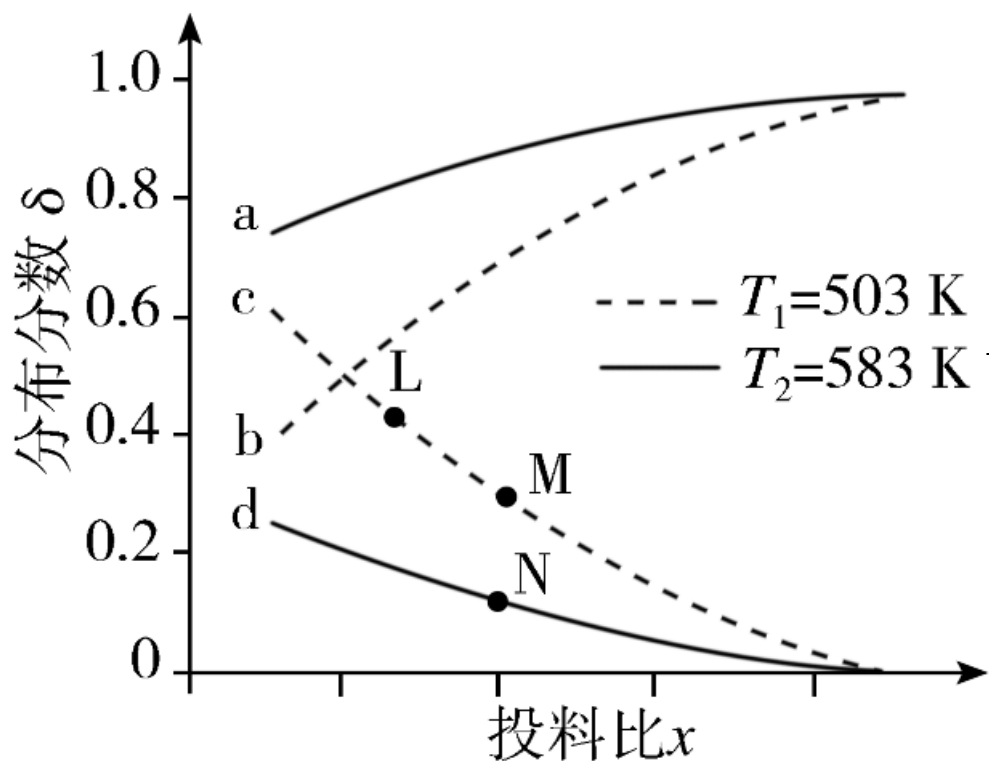

$$\Delta H_2$$

在不同温度下,反应达到平衡时,测得两种含碳产物的分布分数

$$\delta \left[ \delta(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{n(\text{CH}_3\text{COOH})}{n(\text{CH}_3\text{COOH}) + n(\text{CH}_3\text{COOCH}_3)} \right]$$

随投料比 $x$ (物质的量之比)的变化关系如图所示,下列说法正确的是

( )



若投料比  $x$  代表  $\frac{n(\text{CH}_3\text{OH})}{n(\text{CO})}$ ,  $x$  越大, 可看作是  $\text{CH}_3\text{OH}$  的量增多, 则对于主、副反应可知生成的  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$  越多,  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$  分布分数越高, 则曲线 a 或曲线 b 表示  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$  分布分数, 曲线 c 或曲线 d 表示  $\text{CH}_3\text{COOH}$  分布分数

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/116041213201011015>