

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 化学速率与平衡图像分析





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^版
轮总复习

高考真题赏析 明考向

角度 1 单一反应平衡体系图像

1. (2023·湖南选考)向一恒容密闭容器中加入 1 mol CH_4 和一定量的 H_2O , 发生反应: $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ 。 CH_4 的平衡转化

率按不同投料比 $x \left(x = \frac{n(\text{CH}_4)}{n(\text{H}_2\text{O})} \right)$ 随温度的变化曲线如图所示。下列说法错

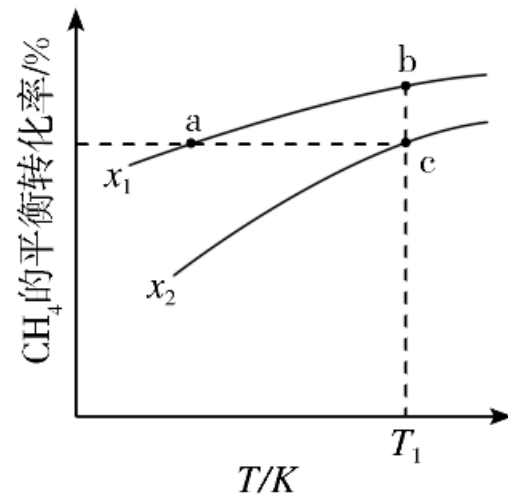
误的是()

A. $x_1 < x_2$

B. 反应速率: $v_{b\text{正}} < v_{c\text{正}}$

C. 点 a、b、c 对应的平衡常数: $K_a < K_b = K_c$

D. 反应温度为 T_1 , 当容器内压强不变时, 反应达到平衡状态



【答案】 B

【解析】 一定条件下，增大水的浓度，能提高 CH_4 的转化率，即 x 值越小， CH_4 的转化率越大，则 $x_1 < x_2$ ，故A正确；b点和c点温度相同， CH_4 的起始物质的量都为1 mol，b点 x 值小于c点，则b点加水多，反应物浓度大，则反应速率： $v_{b\text{正}} > v_{c\text{正}}$ ，故B错误；由图像可知， x 一定时，温度升高 CH_4 的平衡转化率增大，说明正反应为吸热反应，温度升高平衡正向移动， K 增大；温度相同， K 不变，则点a、b、c对应的平衡常数： $K_a < K_b = K_c$ ，故C正确；该反应为气体分子数增大的反应，反应进行时压强发生改变，所以温度一定时，当容器内压强不变时，反应达到平衡状态，故D正确。

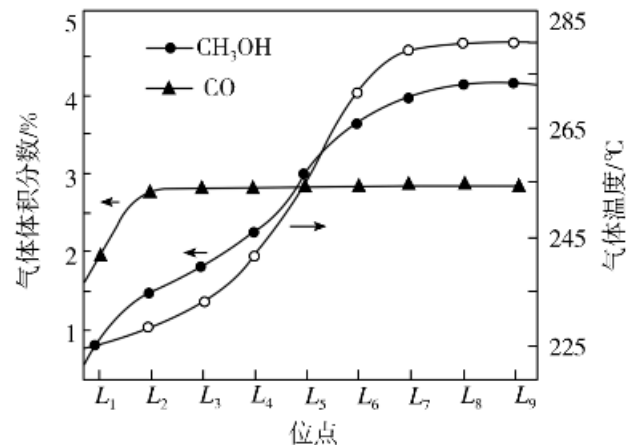
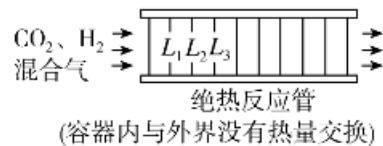
角度 2 多反应平衡(连续或竞争)体系图像

2. (2024·江苏选考)二氧化碳加氢制甲醇过程中的主要反应(忽略其他副反应)为:



225 °C、 8×10^6 Pa下, 将一定比例 CO_2 、 H_2 混合气匀速通过装有催化剂的绝热反应管。装置及 L_1 、 L_2 、 L_3 ……位点处(相邻位点距离相同)的气体温度、 CO 和 CH_3OH 的体积分数如图所示。下列说法正确的是()

- A. L_4 处与 L_5 处反应①的平衡常数 K 相等
- B. 反应②的焓变 $\Delta H_2 > 0$
- C. L_6 处的 H_2O 的体积分数大于 L_5 处
- D. 混合气从起始到通过 L_1 处, CO的生成速率小于 CH_3OH 的生成速率



【答案】 C

【解析】 L_4 处与 L_5 处的温度不同，故反应①的平衡常数 K 不相等，A错误；由图像可知， $L_1 \sim L_3$ 温度在升高，该装置为绝热装置，反应①为吸热反应，所以反应②为放热反应， $\Delta H_2 < 0$ ，B错误；从 L_5 到 L_6 ，甲醇的体积分数逐渐增加，说明反应②在向右进行，反应②消耗CO，而CO体积分数没有明显变化，说明反应①也在向右进行，反应①为气体分子数不变的反应，其向右进行时， $n(\text{H}_2\text{O})$ 增大，反应②为气体分子数减小的反应，且没有 H_2O 的消耗与生成，故 n 总减小而 $n(\text{H}_2\text{O})$ 增加，即 H_2O 的体积分数会增大，故 L_6 处的 H_2O 的体积分数大于 L_5 处，C正确； L_1 处CO的体积分数大于 CH_3OH ，说明生成的CO的物质的量大于 CH_3OH ，两者反应时间相同，说明CO的生成速率大于 CH_3OH 的生成速率，D错误。

规律方法整合 建模型

● 多重平衡体系

1. 多重平衡是指相互关联的若干平衡同时存在于一个平衡系统中，且至少有一种物质同时参与几个相互关联的平衡。

2. 特点：同一容器内的多平衡体系，相同组分的平衡浓度相同。

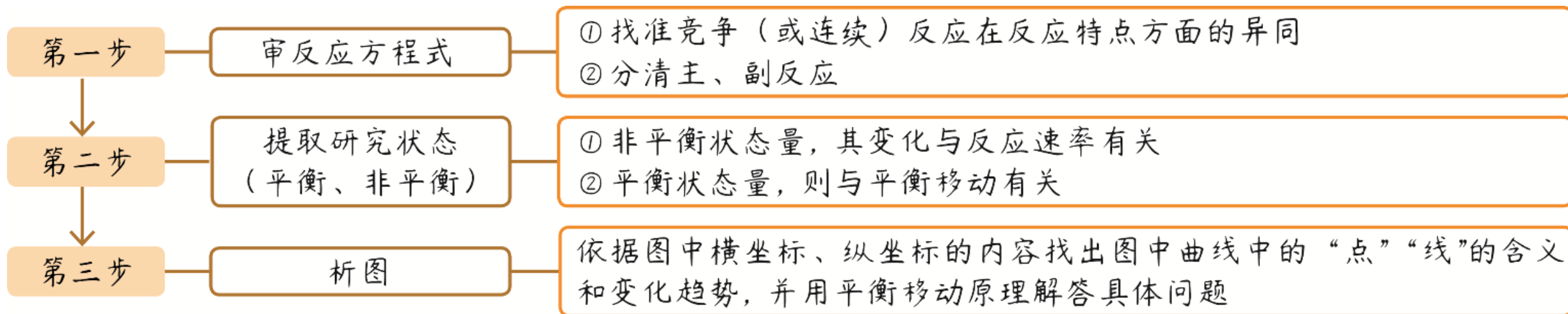
3. 计算方法：多重平衡涉及的反应多，各个平衡之间存在内在联系，要么连续，要么竞争，这样可将三个平衡简化为两个平衡，从而快速解答。也可以从元素守恒入手，只要抓住起始状态与平衡状态即可，可以忽略复杂的反应过程，从而使复杂问题简单化。也可以利用三段式法求解，在多重反应平衡体系中，可以结合反应发生的特点，先设出某种物质在某个反应中的生成量，再设出该物质在另一个反应中的消耗量，列出各个反应的平衡变化量，根据已知条件列方程或方程组求解，从而进行计算。

● 多反应平衡(连续或竞争)体系图像

现代化工生产过程中，因为存在着多个副反应，所以要提高目标产品的产率，就要选择适当的催化剂提高目标产品的选择性，使反应物尽可能多地转化成目标产品。所以，在多重平衡的反应中，要降低副产品的选择性。分析时抓住图像中的关键点(常为最高点、最低点、转折点)、看清横坐标、纵坐标代表的条件、弄清曲线的变化趋势，即可将复杂图像转化为常规图像。

【思维模型】

(竞争、连续)反应图像的解题思维流程



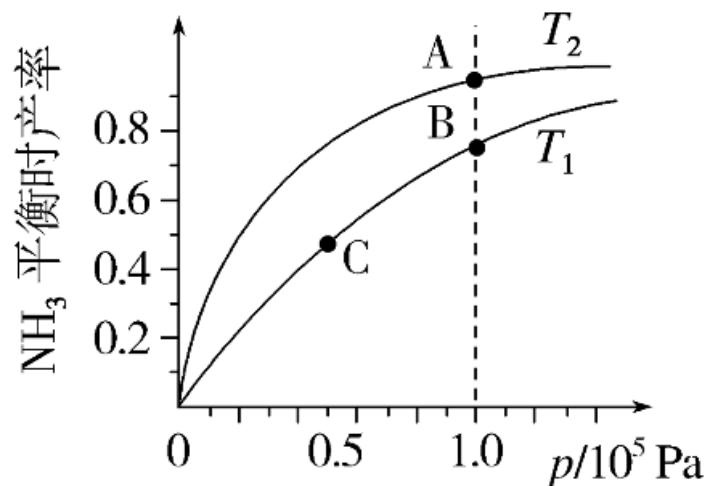
高考 2025^版
2 轮总复习

强基培优精练 提能力

角度 1 单一反应平衡体系图像

1. (2024·湖北省七市州教科研协作体二模)向密闭容器中充入一定量 H_2 和 N_2 混合气体,在一定条件下,发生反应: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ $\Delta H = -92.4 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。测得 NH_3 在不同温度下的平衡时产率与压强的关系如图所示。下列说法正确的是()

- A. 平衡常数: $K(\text{A}) > K(\text{B}) > K(\text{C})$
- B. 逆反应速率: $v(\text{A}) > v(\text{B}) > v(\text{C})$
- C. 反应温度: $T_1 < T_2$
- D. 混合气体平均摩尔质量: $M(\text{A}) > M(\text{B}) > M(\text{C})$



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/678037017111007013>