

2023届高三化学一轮复习



基于证据推理的化学平衡图像分析

南京市秦淮中学 丁志芬

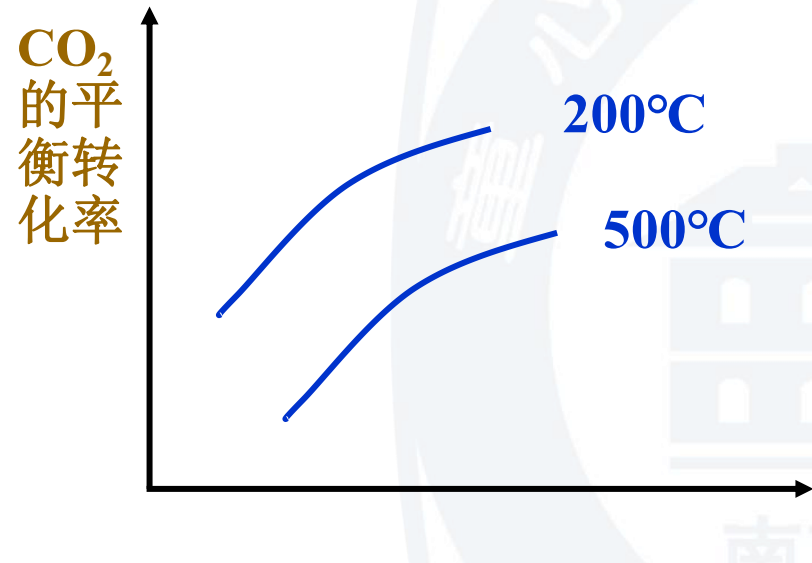
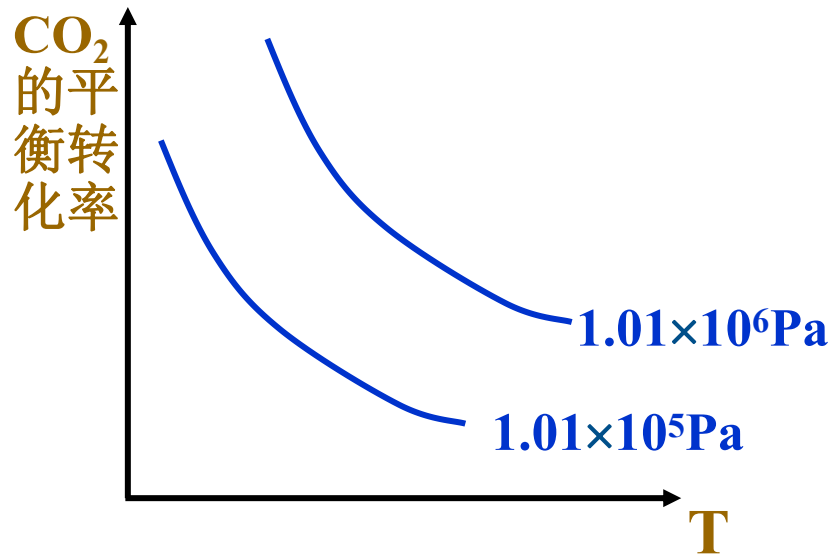




基于证据推理的化学平衡图像分析

任务一：对于反应 $\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$,

请在下图中分别画出 CO_2 的平衡转化率随温度或压强变化而变化的图像。



【思考】 为了提高 CO_2 的平衡转化率，我们应该选择什么温度和压强？

低温、高压



基于证据推理的化学平衡图像分析

影响速率和平衡的因素 $\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$

条 件	化学反应速率	化学平衡	平衡常数
升高温度	加快	逆移	减小
增大压强	加快	正移	不变
增大反应物浓度	加快	正移	不变
催化剂	加快	不移动	不变



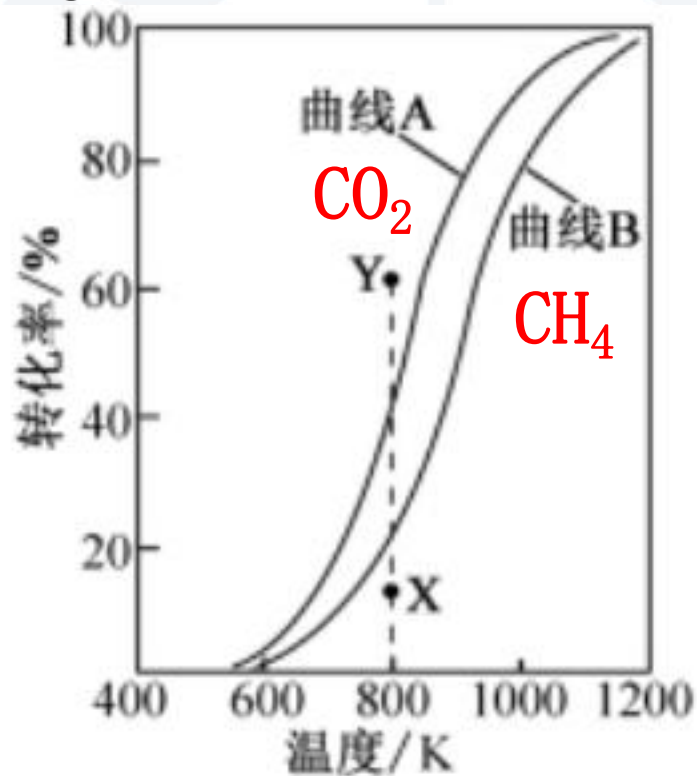
基于证据推理的化学平衡图像分析

【问题解决1】 (双选) CH_4 与 CO_2 重整生成 H_2 和 CO 的过程中主要发生下列反应:



在恒压、反应物起始物质的量比 $n(\text{CH}_4):n(\text{CO}_2)=1:1$ 条件下, 下列有关说法正确的是 **BD**

- A. 升高温度、增大压强均有利于提高 CH_4 的平衡转化率
- B. 曲线B表示 CH_4 的平衡转化率随温度的变化
- C. 相同条件下, 改用高效催化剂能使曲线A和曲线B相重叠
- D. 恒压、800 K、 $n(\text{CH}_4):n(\text{CO}_2)=1:1$ 条件下, 反应至 CH_4 转化率达到X点的值, 改变除温度外的特定条件继续反应, CH_4 转化率能达到Y点的值



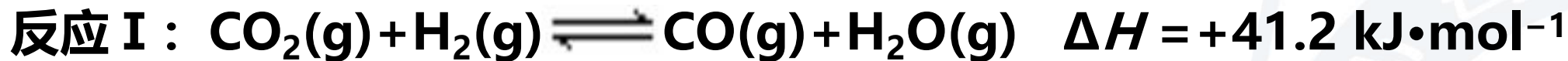
题15图

解读图像 — 平衡移动 (勒夏特列原理) — 证据推理



基于证据推理的化学平衡图像分析

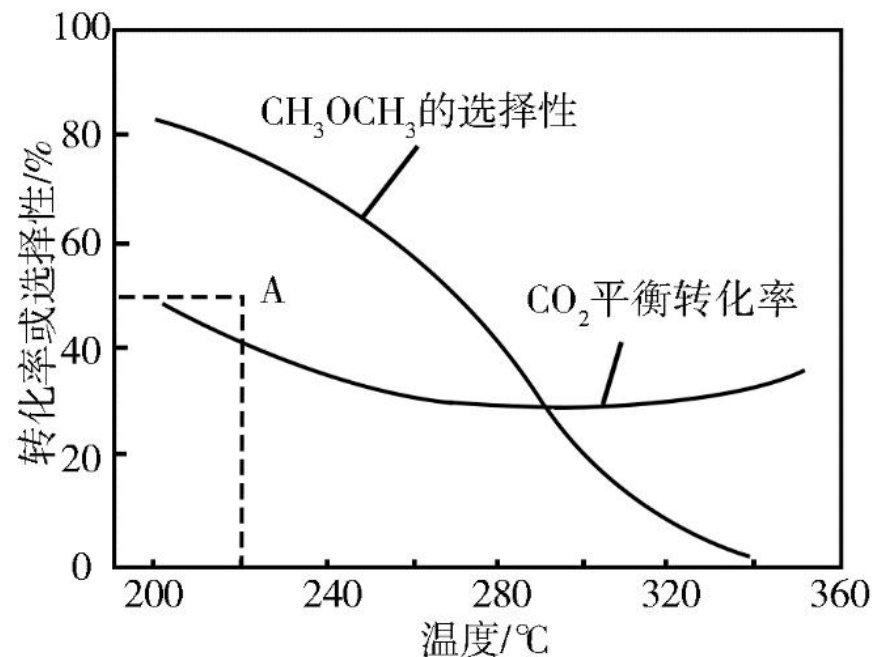
【问题解决2】 CO₂的资源化利用能有效减少CO₂排放，充分利用碳资源。



①温度高于300 °C，CO₂平衡转化率随温度升高而上升的原因是_____。

反应 I 的 $\Delta H > 0$ ，反应 II 的 $\Delta H < 0$ ，温度升高，使CO₂转化为CO的平衡转化率上升，使CO₂转化为CH₃OCH₃的平衡转化率下降，且上升幅度超过下降幅度。

多反应平衡，出现反向影响，看谁占主导地位。



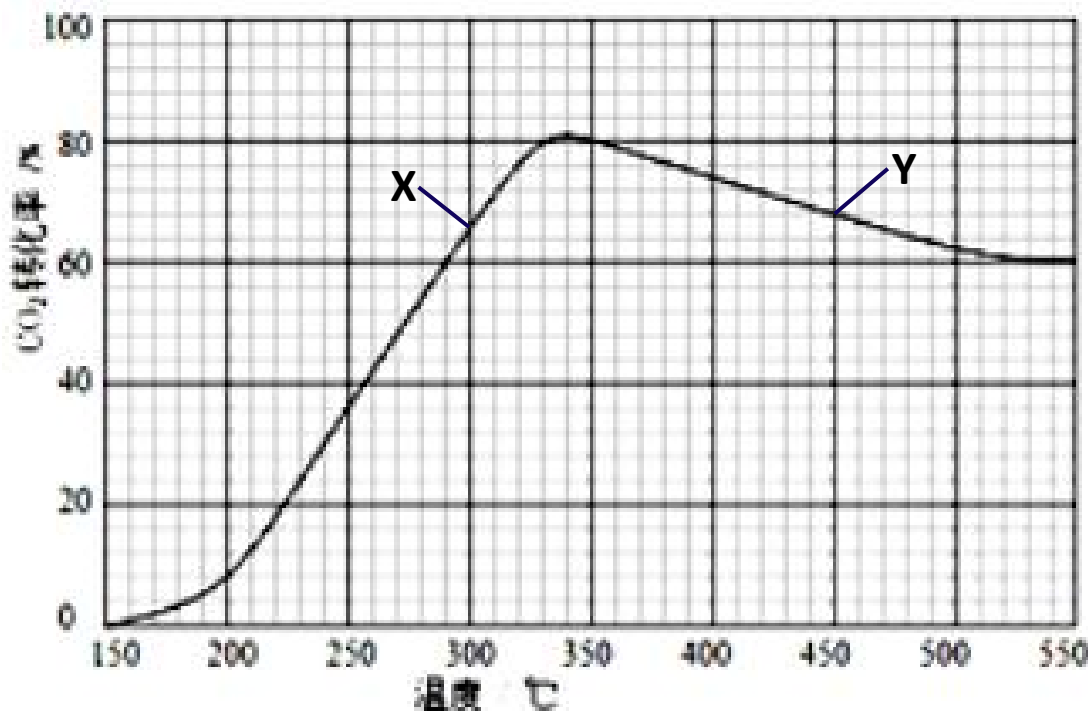


基于证据推理的化学平衡图像分析

任务二： $\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$,

【交流讨论】

- 1、这是的平衡转化率图像吗？为什么？
- 2、前半段升高的原因？后半段下降的原因？
- 3、分别在图中X点和Y点所示条件下，延长反应时间能否提高 CO_2 转化率？



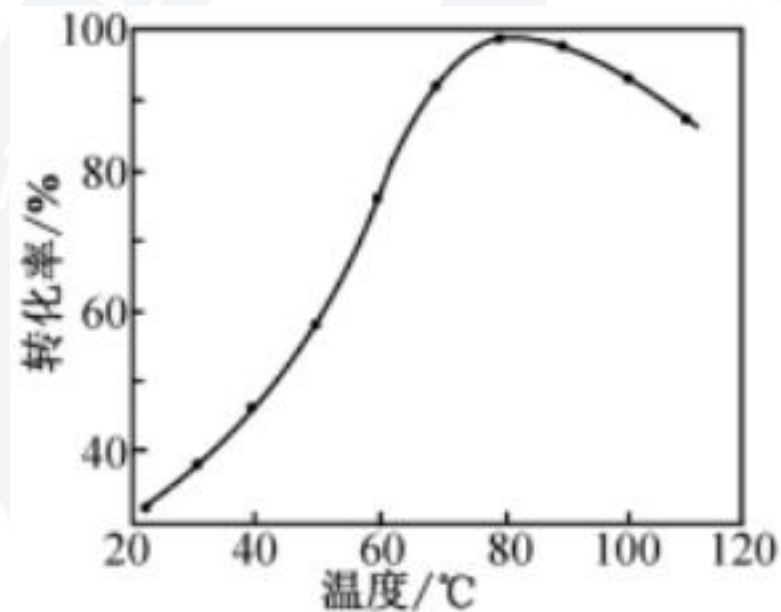


基于证据推理的化学平衡图像分析

【问题解决3】 CO_2/HCOOH 循环在氢能的贮存/释放、燃料电池等方面具有重要应用。 CO_2 催化加氢。在密闭容器中，向含有催化剂的 KHCO_3 溶液（ CO_2 与 KOH 溶液反应制得）中通入 H_2 生成 HCOO^- ，其离子方程式为



其他条件不变， HCO_3^- 转化为 HCOO^- 的转化率随温度的变化如右图所示。反应温度在 $40^\circ\text{C} \sim 80^\circ\text{C}$ 范围内， HCO_3^- 催化加氢的转化率迅速上升，其主要原因是_____。



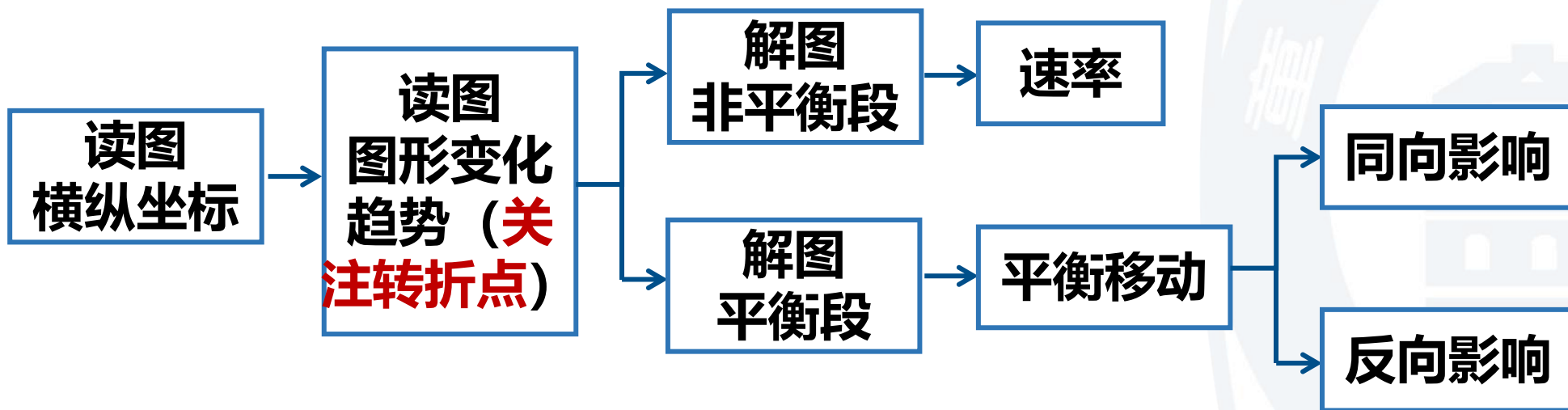
存在拐点，非平衡时的转化率与速率有关。

速率因素：温度升高，反应速率增大；温度升高，催化剂活性增强。



基于证据推理的化学平衡图像分析

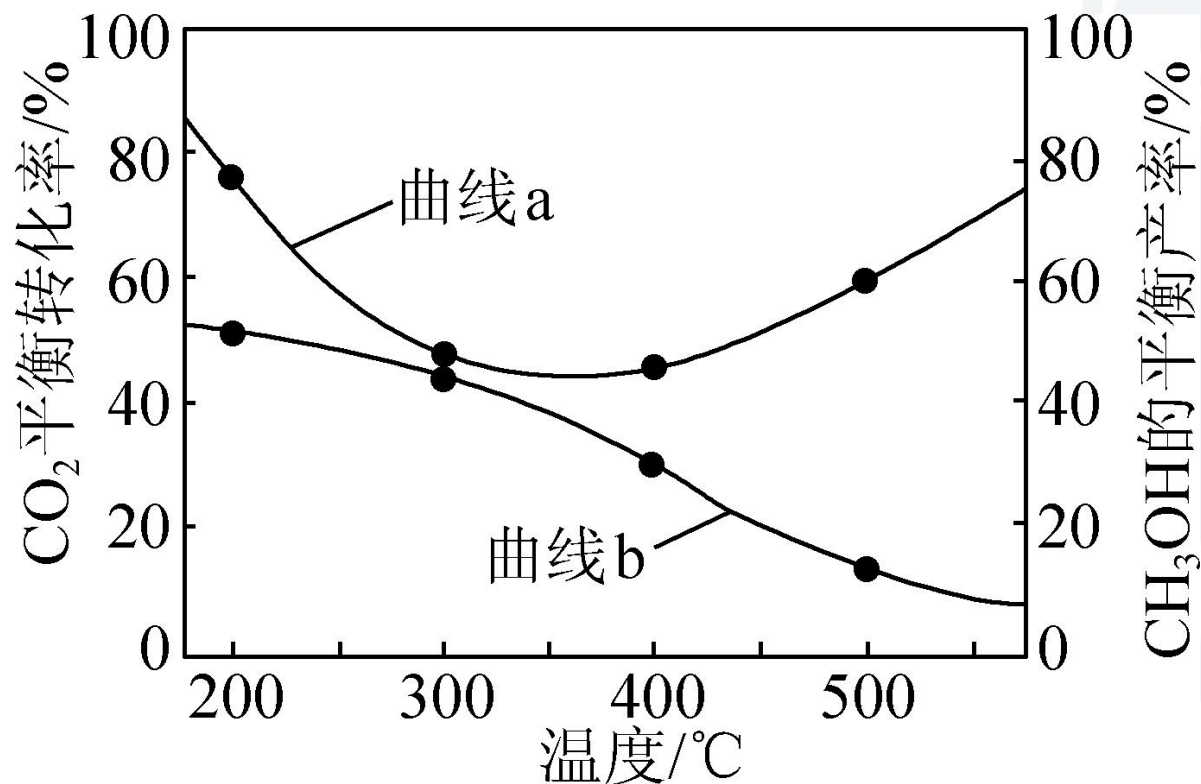
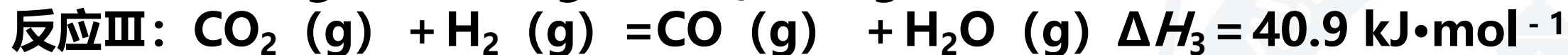
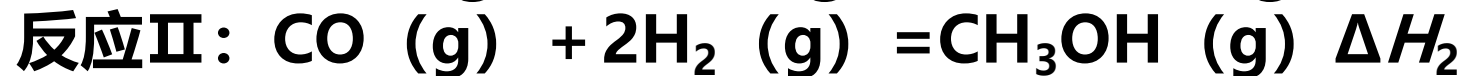
解读图像 — 整合信息 — 证据推理 — 得出结论





基于证据推理的化学平衡图像分析

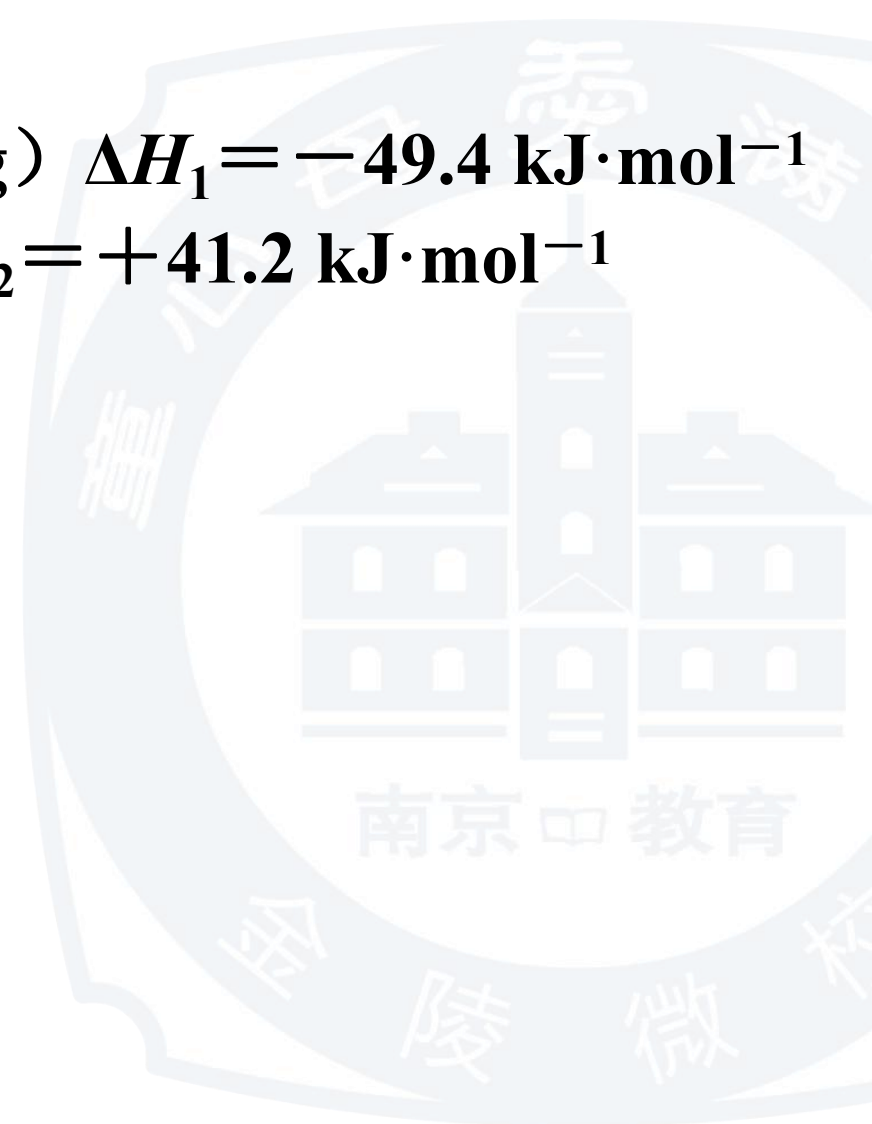
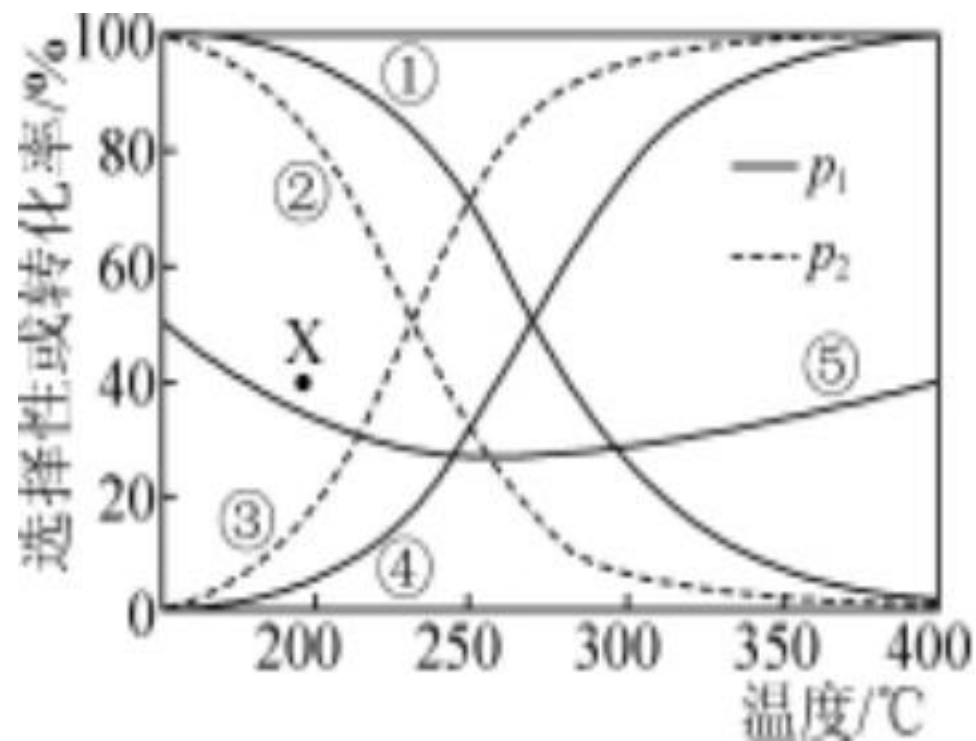
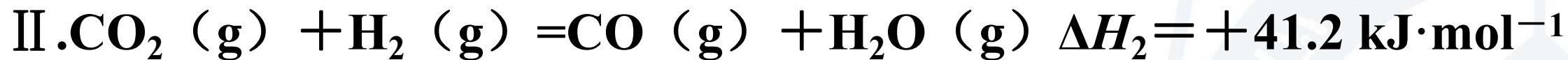
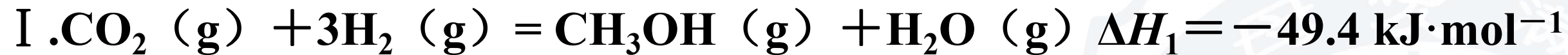
【素养测评1】





基于证据推理的化学平衡图像分析

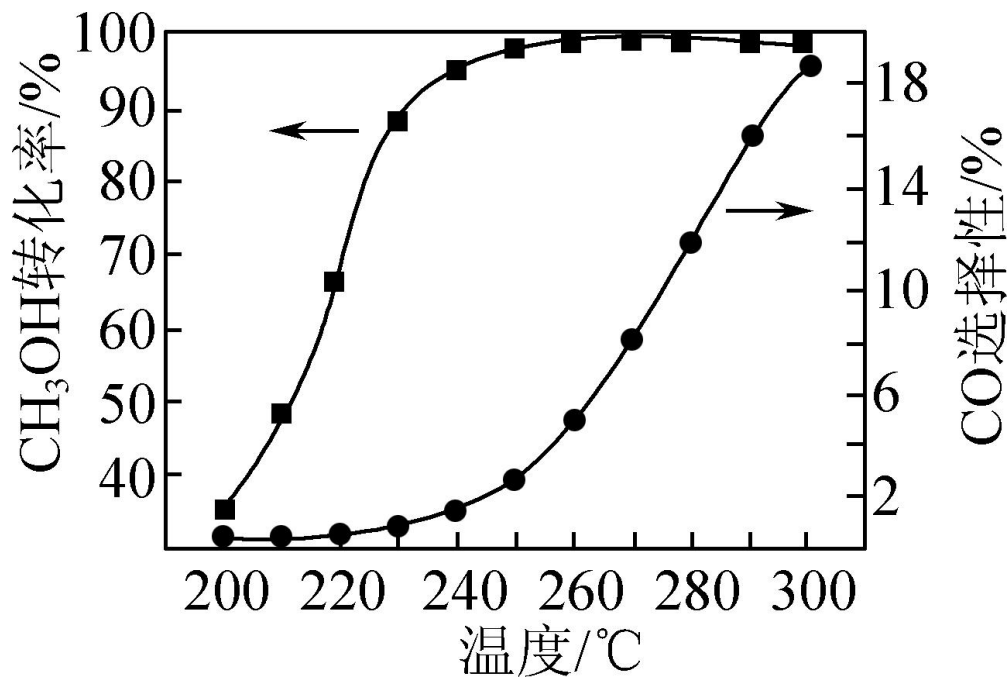
【素养测评2】





基于证据推理的化学平衡图像分析

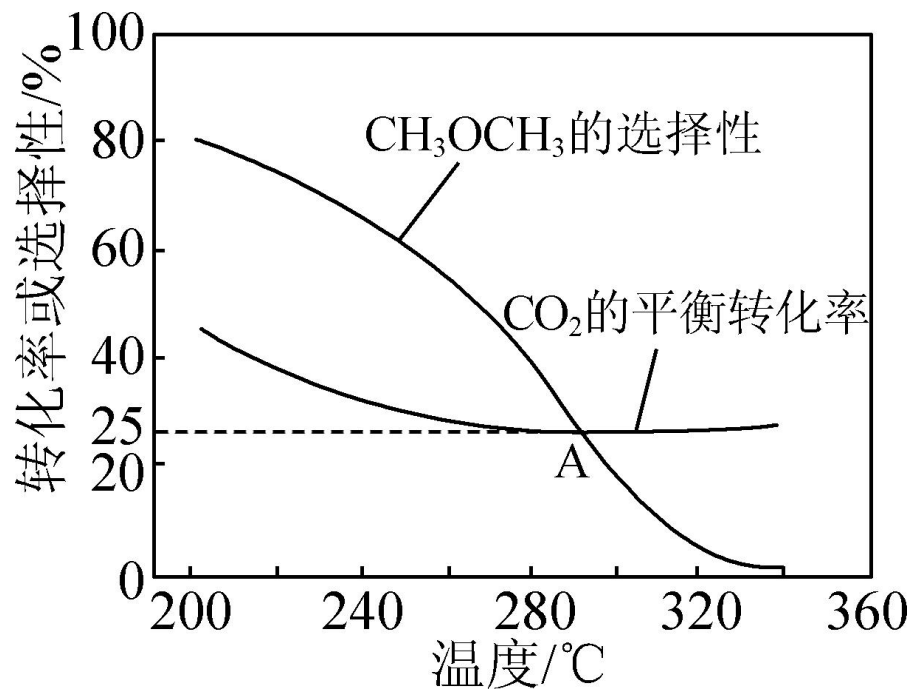
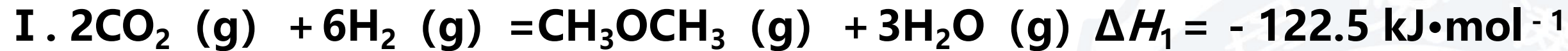
【素养测评3】





基于证据推理的化学平衡图像分析

【素养测评4】



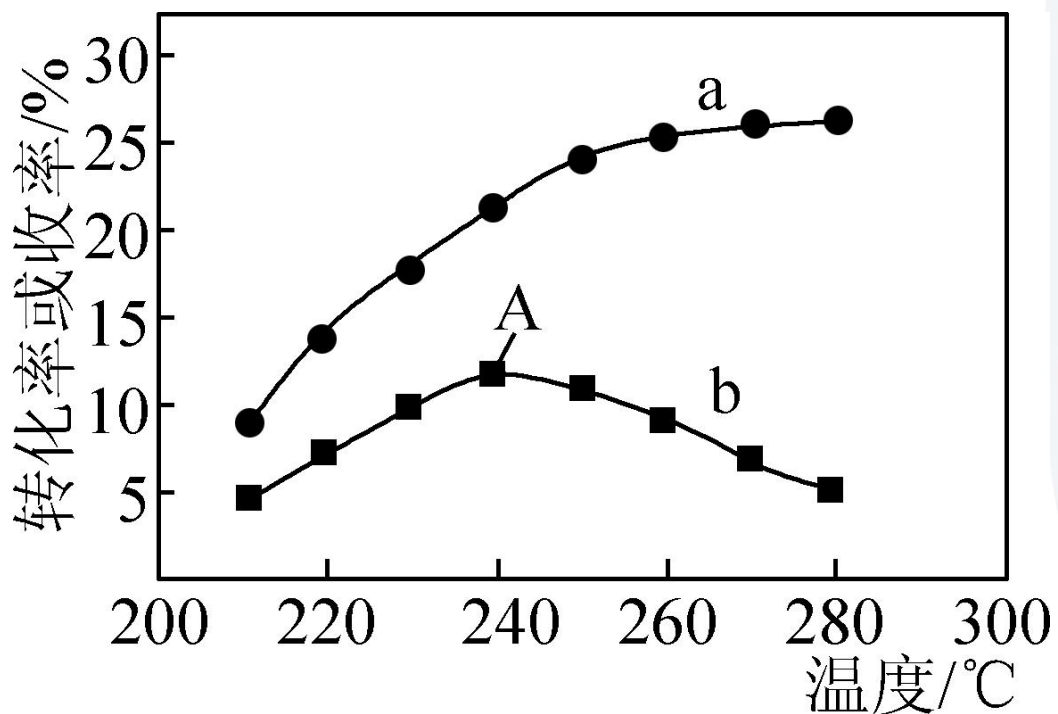
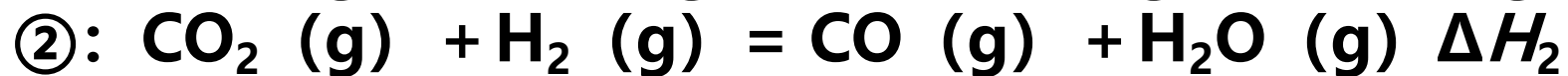
谢谢大家！





基于证据推理的化学平衡图像分析

【素养测评2】





基于证据推理的化学平衡图像分析

