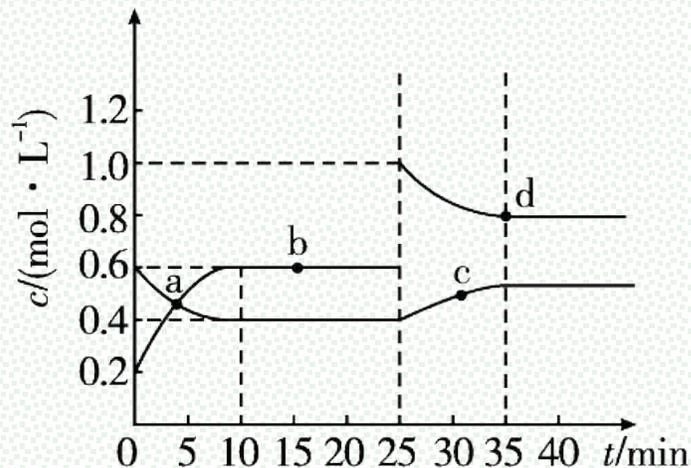


化学反应速率(二)

1. 已知 NO_2 与 N_2O_4 可相互转化: $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \quad \Delta H = -24.2 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 在恒温下, 将一定量 NO_2 和 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 的混合气体充入体积为2 L的密闭容器中, 其中物质的浓度随时间变化的关系如图所示。下列推理分析合理的是(**B**)



A. 前10 min内, 用 $v(\text{NO}_2)$ 表示的反应速率为 $0.02 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$

B. 反应进行到10 min时, 体系吸收的热量为9.68 kJ

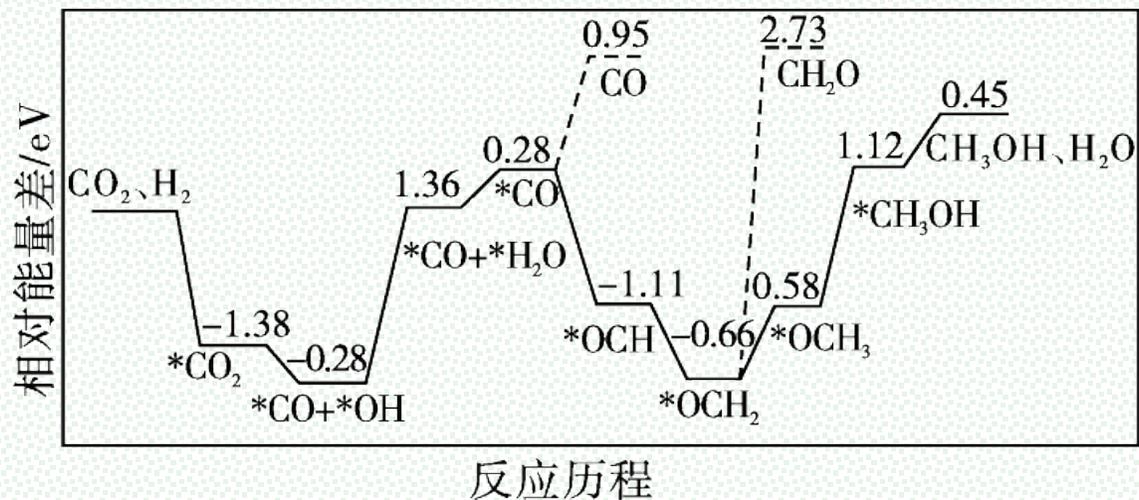
C. a、b、c、d四点中 $v(\text{正})$ 与 $v(\text{逆})$ 均相等

D. 25 min时, 正反应速率减小

1 2 3 4 5 6 7 8

解析 在相同时间内, b、d所在的曲线物质的量浓度变化是a、c所在的曲线物质的量浓度变化的2倍, 所以b、d表示 NO_2 浓度的变化, a、c表示 N_2O_4 浓度的变化。前10 min内, 用 $v(\text{NO}_2)$ 表示的反应速率为 $\frac{(0.6-0.2)\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}}{10\text{min}}=0.04\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, 故A错误; 反应进行到10 min时, 反应共消耗 N_2O_4 的物质的量是 $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\times 2\text{L}=0.4\text{mol}$, 体系吸收的热量为 $24.2\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}\times 0.4\text{mol}=9.68\text{kJ}$, 故B正确; a、b、c、d四点中, b、d两点反应达到平衡状态, $v(\text{正})=v(\text{逆})$, a点反应逆向进行 $v(\text{正})<v(\text{逆})$, c点反应正向进行 $v(\text{正})>v(\text{逆})$, 故C错误; 25 min时, NO_2 浓度增大, 正反应速率增大, 故D错误。

2. 二氧化碳资源化利用有利于减轻温室效应, 反应 $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的历程如图所示。



下列说法不正确的是(**B**)

A. 合成甲醇反应的 $\Delta H > 0$

B. $^*\text{OCH}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{O}$ 活化能为 2.13 eV

C. 生成副产物 CO 比 CH_2O 容易

D. 要使反应速率加快, 主要降低 $^*\text{CO} + ^*\text{OH} \rightarrow ^*\text{CO} + ^*\text{H}_2\text{O}$ 活化能

1 **2** 3 4 5 6 7 8

解析 反应物 CO_2 、 H_2 的总能量比生成物 CH_3OH 、 H_2O 的总能量低,该反应发生会吸收热量,反应属于吸热反应,因此合成甲醇反应的 $\Delta H > 0$,A正确;
* $\text{OCH}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{O}$ 活化能为 $2.73 \text{ eV} + 0.66 \text{ eV} = 3.39 \text{ eV}$,B错误;根据图示可知,生成副产物 CO 需要的活化能比生成 CH_2O 需要的活化能小,反应需要的活化能越小,反应越容易发生,故生成副产物 CO 比生成 CH_2O 更容易发生,C正确;
对于多步反应,总反应速率由慢反应决定。反应的活化能越大,发生反应就越不容易发生,反应速率最慢。根据图示可知,在上述多步反应中,基元反应* $\text{CO} + \text{*OH} \rightarrow \text{*CO} + \text{*H}_2\text{O}$ 的活化能最大,该步反应的化学反应速率最慢,是 CO_2 、 H_2 发生反应制取 CH_3OH 的决速反应,故要使反应速率加快,主要降低* $\text{CO} + \text{*OH} \rightarrow \text{*CO} + \text{*H}_2\text{O}$ 活化能,D正确。

3.液氨是一种很好的溶剂,液氨可以微弱的电离产生 NH_2^- 和 NH_4^+ 。 NH_3 中的一个 H 原子若被 $-\text{NH}_2$ 取代可形成 N_2H_4 (联氨),若被 $-\text{OH}$ 取代可形成 NH_2OH (羟胺)。在有 NH_4^+ 存在时, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 能溶于氨水形成 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 。 NH_3 经过一定的转化可以形成 N_2 、 NO 、 NO_2 、 N_2O_4 (无色)、 HNO_3 等。对于反应 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$, 下列说法正确的是()

A. 该反应的 $\Delta H > 0, \Delta S < 0$

B. 该反应的平衡常数表达式为 $K = \frac{c^2(\text{NO}_2)}{c(\text{N}_2\text{O}_4)}$

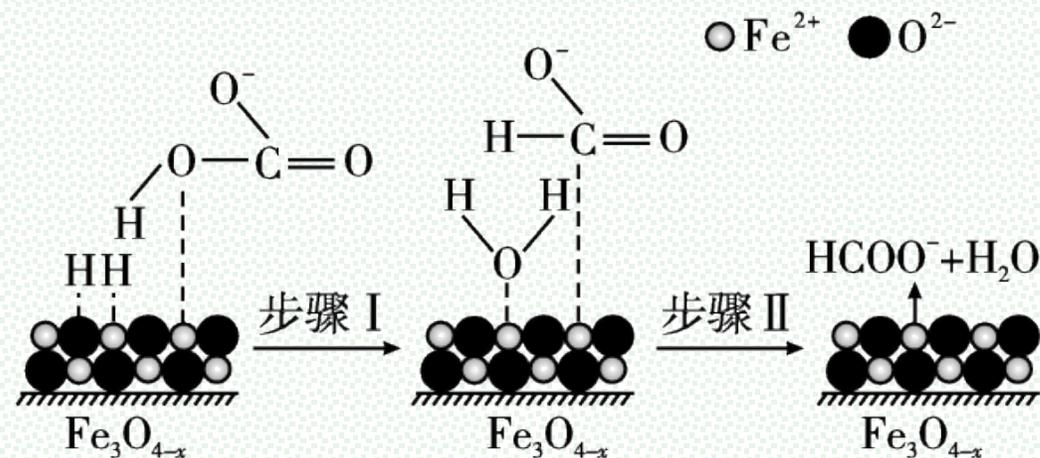
C. 升高温度, 该反应的 $v(\text{正})$ 增大, $v(\text{逆})$ 减小

D. 将容器体积压缩为原来的一半, 气体颜色比压缩前深

答案 D

解析 已知该反应 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ $\Delta S < 0$, 且反应常温下能够自发进行, 故该反应的 $\Delta H < 0$, A 错误; 该反应 $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$ 的平衡常数表达式为 $K = \frac{c(\text{N}_2\text{O}_4)}{c^2(\text{NO}_2)}$, B 错误; 升高温度, 该反应的正反应速率增大, 逆反应速率也增大, C 错误; 将容器体积压缩为原来的一半, 根据化学平衡移动原理可知, 达到新平衡时, 气体颜色比压缩前深, D 正确。

4. 活性 $\text{Fe}_3\text{O}_{4-x}$ 催化反应 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{HCO}_3^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{HCOO}^-(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$, 进而可制得甲酸。反应机理如图所示。下列说法正确的是(**D**)



A. 该反应的 $\Delta H > 0$

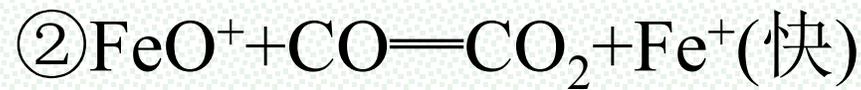
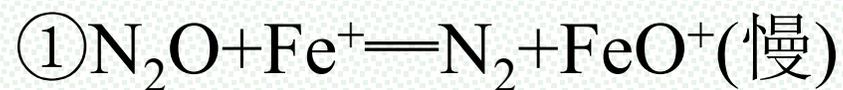
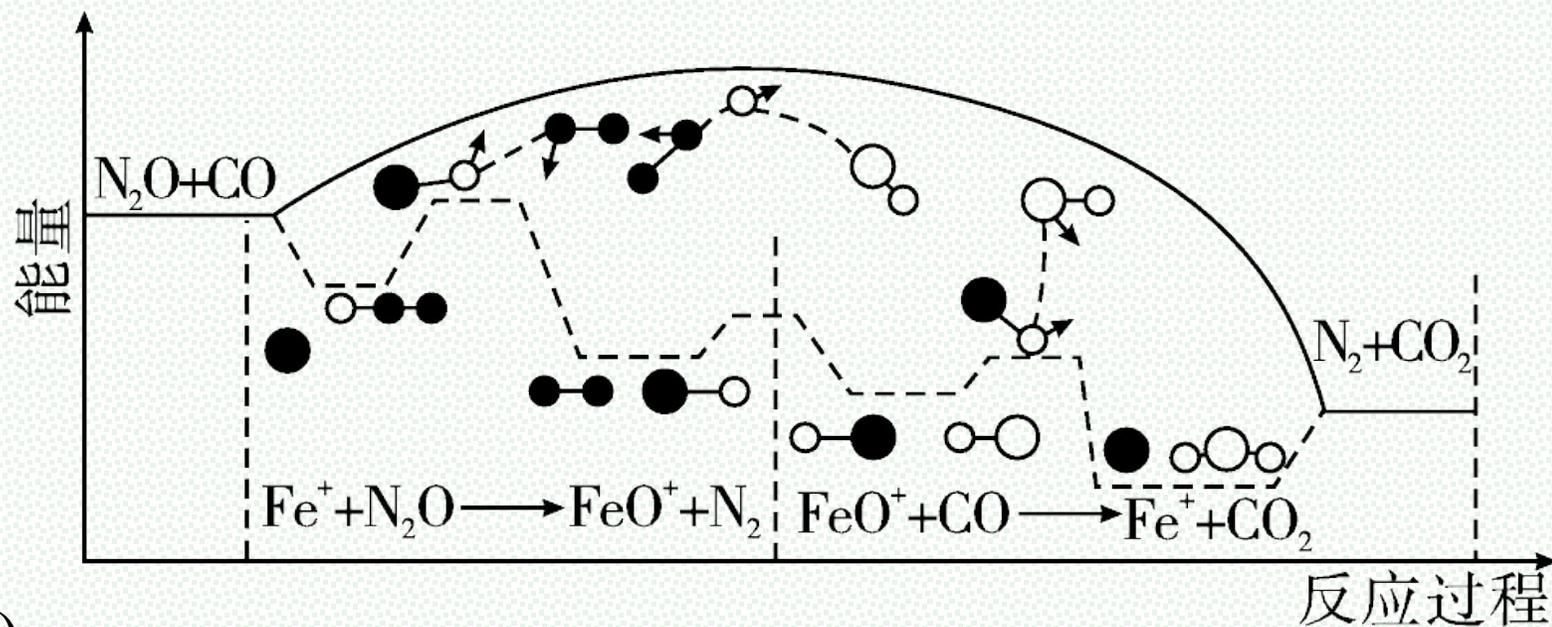
B. 该反应的平衡常数 $K = \frac{c(\text{HCOO}^-) \cdot c(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{HCO}_3^-) \cdot c(\text{H}_2)}$

C. 反应前后, 碳原子的杂化方式和化合价均没有发生变化

D. 题图所示的反应机理中, 步骤 I 可理解为带部分负电荷的氢与 HCO_3^- 中带部分正电荷的碳结合, 带部分正电荷的氢与带部分负电荷的羟基氧结合生成水, HCO_3^- 转化为 HCOO^-

解析 图示不能体现反应为放热还是吸热反应,A 错误;平衡常数等于生成物浓度系数次方之积与反应物浓度系数次方之积的比;水为纯物质,不出现在平衡常数表达式中,故反应的平衡常数 $K = \frac{c(\text{HCOO}^-)}{c(\text{HCO}_3^-) \cdot c(\text{H}_2)}$,B 错误;由反应可知,反应前后,碳的化合价由+4 变为+2,C 错误;氧的电负性大于碳, HCO_3^- 中碳带正电荷、氧带负电荷,题图所示的反应机理中,步骤 I 可理解为带部分负电荷的氢与 HCO_3^- 中带部分正电荷的碳结合,带部分正电荷的氢与带部分负电荷的羟基氧结合生成水, HCO_3^- 转化为 HCOO^- ,D 正确。

5. 在 Fe^+ 催化作用下 CO 可将 N_2O 转化为 N_2 , 反应的能量变化及反应过程如图所示:



下列叙述不正确的是(C)

A. 反应①为放热反应

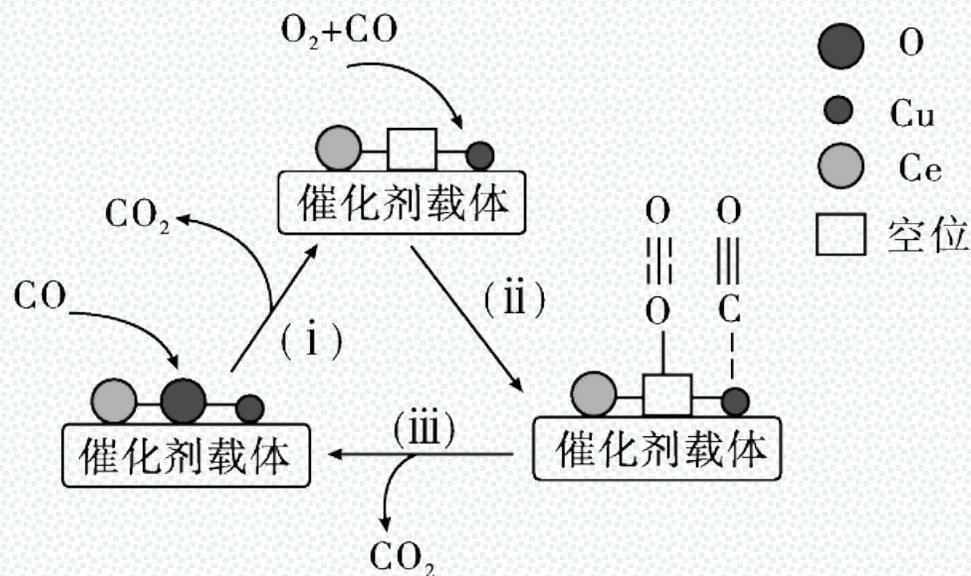
B. FeO^+ 为反应①的氧化产物,也是总反应的中间产物

C. 反应②的活化能 E_{a2} 比反应①的活化能 E_{a1} 要大

D. 每生成1 mol N_2 , 转移电子数目为 $2 \times 6.02 \times 10^{23}$

解析 由图可知, $\text{Fe}^+ + \text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{FeO}^+ + \text{N}_2$ 、 $\text{FeO}^+ + \text{CO} \rightarrow \text{Fe}^+ + \text{CO}_2$ 两步中均为反应物总能量大于生成物总能量, 所以两个反应都是放热反应, 故A正确; 由反应可知, 反应①中 Fe^+ 转化为 FeO^+ , Fe 的化合价升高, FeO^+ 作氧化产物, 同时 FeO^+ 是反应①的产物, 也是反应②的反应物, 在总反应中作中间产物, 故B正确; 由已知可知反应①为慢反应, 而反应的活化能越大反应速率越慢, 可知反应①的活化能大于反应②的活化能, 故C错误; 该过程总反应为 $\text{N}_2\text{O} + \text{CO} = \text{CO}_2 + \text{N}_2$, 生成 1 mol N_2 , 转移 2 mol 电子, 转移电子数目为 $2 \times 6.02 \times 10^{23}$, 故D正确。

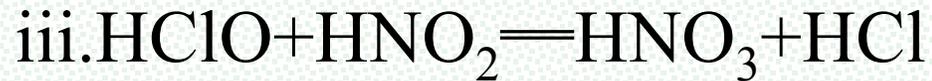
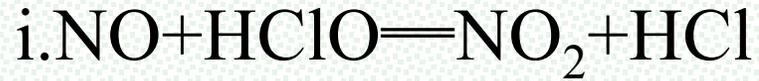
6. 利用铜-铈氧化物($x\text{CuO}-y\text{CeO}_2$, Ce是活泼金属)催化氧化除去 H_2 中少量CO, 总反应为 $2\text{CO}(\text{g})+\text{O}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H$, 反应机理如下图所示, 下列说法正确的是(**D**)



- A. 该总反应的平衡常数 $K = \frac{c(\text{CO}_2)}{c(\text{CO}) \cdot c(\text{O}_2)}$
- B. 步骤(i)中有两种元素化合价发生变化
- C. 步骤(i)、(iii)生成 CO_2 的机理相同
- D. 步骤(iii)中存在共价键的断裂和共价键的生成

7.有效地消除“含氮化合物”的污染是目前科学家们研究的热点。

(1)次氯酸盐氧化法。次氯酸盐脱除NO的主要过程如下:



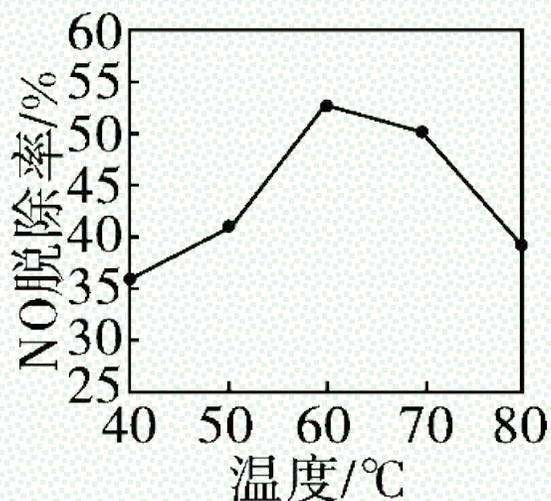
①下列叙述正确的是 AC (填字母)。

A.烟气中含有的少量 O_2 能提高NO的脱除率

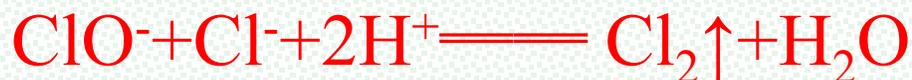
B. NO_2 单独存在时不能被脱除

C.脱除过程中,次氯酸盐溶液的pH下降

②研究不同温度下Ca(ClO)₂溶液对NO脱除率的影响,结果如图甲所示。



甲



脱除过程中往往有Cl₂产生,原因是 (或HClO+Cl⁻+H⁺====Cl₂↑+H₂O) (用离子方程式表示);温度高于60 °C以后NO脱除率下降的原因是__

HClO受热分解导致溶液中c(HClO)减小,气体溶解度随温度升高而降低

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/948027015075006141>