

反应热与活化能

例、判断正误

(1)(2017·天津卷)葡萄糖为人类生命活动提供能量时,化学能转化成热能()

(2)(2018·天津卷)反应活化能越高,该反应越易进行()

高温

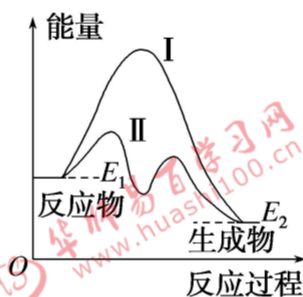
(3)(2020·江苏卷)反应 $\text{SiCl}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si}(\text{s}) + 4\text{HCl}(\text{g})$ 用 E 表示键能,该反应 $\Delta H = 4E(\text{Si}-\text{Cl}) + 2E(\text{H}-\text{H}) - 4E(\text{H}-\text{Cl})$ ()

(4)(2019·江苏卷)反应 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 的 ΔH 可通过下式估算: $\Delta H = \text{反应中形成新共价键的键能之和} - \text{反应中断裂旧共价键的键能之和}$ ()

【答案】: $\checkmark$ $\times$ $\times$ $\times$

即时练习:

1. 某化学反应的能量变化如图所示。下列说法正确的是()

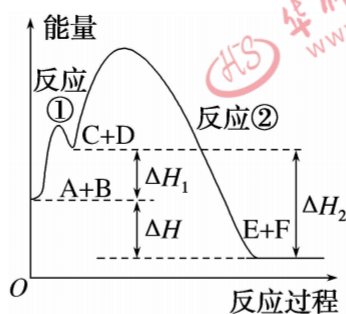


- A. 图中曲线I和曲线II表示两种不同的化学反应的能量变化
- B. 曲线II说明使用催化剂可降低反应的焓变,使反应更容易发生
- C. 该反应的反应物总能量大于生成物总能量,故反应不需要加热
- D. 该反应的反应热 $\Delta H = E_2 - E_1$

【解析】: 题图中曲线I和曲线II对应的化学反应的反应物和生成物相同,表示同一个化学反应的能量变化,故A错误;使用催化剂可降低反应的活化能,但不会改变反应的焓变,故B错误;根据题图中能量变化可知该反应是放热反应, $\Delta H < 0$,但反应放热与反应条件没有必然的联系,有些放热反应在开始时要加热,故C错误;该反应的反应热 $\Delta H = E_2 - E_1$,故D正确。

【答案】: D

2. 某反应使用催化剂后，其反应过程中能量变化如图。下列说法不正确的是()

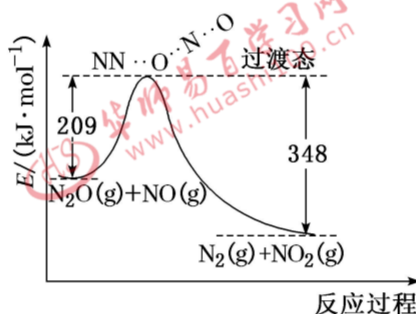


- A. 反应②为放热反应
- B. $\Delta H = \Delta H_2 - \Delta H_1$
- C. 反应①旧键断裂吸收的能量大于新键形成释放的能量
- D. 使用催化剂后，活化能降低

【解析】 $\Delta H = -(-\Delta H_2 - \Delta H_1)$ ，B 不正确。

【答案】：B

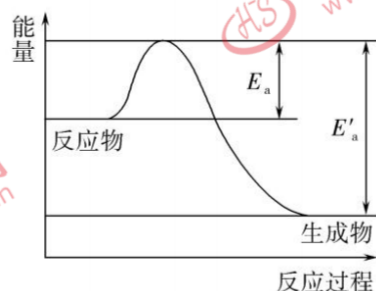
3. 由 N_2O 和 NO 反应生成 N_2 和 NO_2 的能量变化如图所示。下列说法不正确的是()



- A. 反应生成 1 mol N_2 时转移 4 mol e^-
- B. 反应物能量之和大于生成物能量之和
- C. $N_2O(g) + NO(g) = N_2(g) + NO_2(g)$ $\Delta H = -139 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- D. 断键吸收能量之和小于成键释放能量之和

【解析】选 A N_2O 与 NO 反应的化学方程式为 $N_2O + NO = N_2 + NO_2$ ，生成 1 mol N_2 时转移 2 mol e^- ，A 项错误；由图可知，反应物能量之和大于生成物能量之和，反应的热化学方程式为 $N_2O(g) + NO(g) = N_2(g) + NO_2(g)$ $\Delta H = (209 - 348) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = -139 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，B、C 项正确；由于该反应放热，所以反应物断键吸收的能量之和小于生成物成键放出的能量之和，D 项正确。

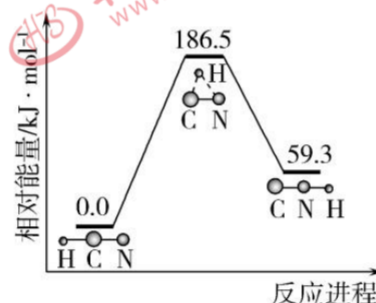
4. (2020·1·浙江选考)在一定温度下,某反应达到了化学平衡,其反应过程对应的能量变化如图。下列说法正确的是()



- A. E_a 为逆反应活化能, E'_a 为正反应活化能
- B. 该反应为放热反应, $\Delta H = E'_a - E_a$
- C. 生成物的能量高于所有生成物分子的总能量
- D. 由图可得:生成物的总能量更低,生成物的键能更大,更稳定

【答案】: D [由图可知, E_a 为正反应活化能, E'_a 为逆反应活化能, A 项错误;该反应中,反应物总能量高于生成物总能量,为放热反应, $\Delta H = E_a - E'_a$, B 项错误;生成物的能量低于所有生成物分子的总能量, C 项错误;由图可得:生成物的总能量更低,生成物的键能更大,更稳定, D 项正确。]

5. (2020·天津卷)理论研究表明,在 101 kPa 和 298 K 下, $\text{HCN}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{HNC}(\text{g})$ 异构化反应过程的能量变化如图所示。下列说法错误的是()



- A. HCN 比 HNC 稳定
- B. 该异构化反应的 $\Delta H = +59.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- C. 正反应的活化能大于逆反应的活化能
- D. 使用催化剂,可以改变反应的反应热

【答案】: D [A 对, HCN 的能量低于 HNC 的能量,物质的能量越低越稳定; B 对,根据题图可知反应为吸热反应,能量差为 $59.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; C 对,正反应的活化能为 $186.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,逆反应的活化能为 $186.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} - 59.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} = 127.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,故正反应活化能大于逆反应活化能; D 错,催化剂只能改变反应速率,不影响反应热。]