

# 2025年高考化学课件

## 作业22 化学能与热能的转化

## A组 基础达标

1.(2023·湖北卷)2023年5月10日,天舟六号货运飞船成功发射,标志着我国航天事业进入高质量发展新阶段。下列不能作为火箭推进剂的是( A )

- A.液氮—液氢      B.液氧—液氢  
C.液态 $\text{NO}_2$ —肼      D.液氧—煤油

**解析** 由于 $\text{N}\equiv\text{N}$ 键能很大,该反应的速率很慢,氢气不能在氮气中燃烧,在短时间内不能产生大量的热量和大量的气体,因此,液氮—液氢不能作为火箭推进剂,A符合题意。

2.(2023·浙江绍兴阳明中学段考)生产液晶显示器过程中使用的化学清洗剂 $\text{NF}_3$ 是一种温室气体,在大气中寿命可达740年之久。键能是指破坏(或生成)1 mol化学键所需要吸收(或放出)的能量。结合表中信息,下列说法正确的是( C )

化学键	$\text{N}\equiv\text{N}$	$\text{F}-\text{F}$	$\text{N}-\text{F}$
键能/ $(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	941.7	154.8	283.0

- A.过程 $\text{N}_2(\text{g})\rightarrow 2\text{N}(\text{g})$ 放出能量
- B.反应 $\text{N}_2(\text{g})+3\text{F}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{NF}_3(\text{g})$ 是吸热反应
- C.稳定性: $\text{F}-\text{F}$ 键 $<$  $\text{N}-\text{F}$ 键
- D. $\text{NF}_3$ 吸收能量后,肯定发生化学反应

**解析** 过程 $\text{N}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}(\text{g})$ 为断键过程,吸收能量,A错误;反应 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NF}_3(\text{g})$ 的 $\Delta H = 941.7 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} + 3 \times 154.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} - 2 \times 3 \times 283.0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} = -291.9 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ,因此反应放热,B错误;由表格数据可知F—F键能小于N—F键能,因此稳定性:F—F键 < N—F键,C正确; $\text{NF}_3$ 吸收能量后,化学键不一定断裂,不一定发生化学反应,D错误。

3.航天员呼吸产生的CO<sub>2</sub>通过反应CO<sub>2</sub>(g)+2H<sub>2</sub>(g) ⇌ C(s)+2H<sub>2</sub>O(g) ΔH,再电解水可实现O<sub>2</sub>的循环利用。热力学中规定由最稳定单质生成1 mol某物质的焓变称为该物质的标准摩尔生成焓(Δ<sub>f</sub>H<sup>θ</sup><sub>m</sub>),最稳定单质的标准生成焓规定为0。已知上述反应式中:

$$\Delta_f H^\theta_m(\text{CO}_2) = -394 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}; \Delta_f H^\theta_m(\text{H}_2) = 0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}; \Delta_f H^\theta_m(\text{C}) = 0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1};$$

$$\Delta_f H^\theta_m(\text{H}_2\text{O}) = -242 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}。则 \Delta H 的数值为( A )$$

A. -90 kJ·mol<sup>-1</sup>                      B. -100 kJ·mol<sup>-1</sup>

C. -120 kJ·mol<sup>-1</sup>                      D. -180 kJ·mol<sup>-1</sup>

解析  $\text{C}(\text{s})+\text{O}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{CO}_2(\text{g})$   $\Delta_{\text{f}}H^{\theta}_{\text{m}}(\text{CO}_2)=-394\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $\text{H}_2(\text{g})+\frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{H}_2\text{O}(\text{g})$   $\Delta_{\text{f}}H^{\theta}_{\text{m}}(\text{H}_2\text{O})=-242\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ , 则总反应:  $\text{CO}_2(\text{g})+2\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{C}(\text{s})+2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$   $\Delta H=2\Delta_{\text{f}}H^{\theta}_{\text{m}}(\text{H}_2\text{O})-\Delta_{\text{f}}H^{\theta}_{\text{m}}(\text{CO}_2)=2\times(-242\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1})-(-394\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1})=-90\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ , 故选 A。

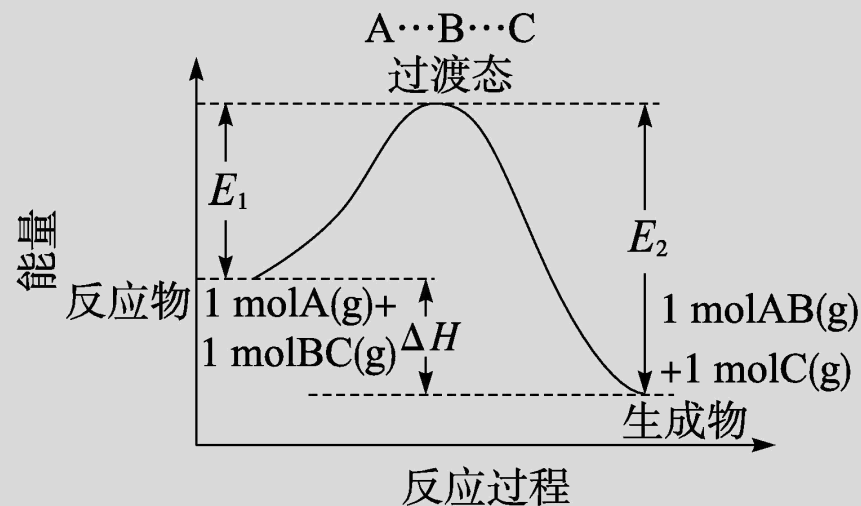
4.(2022·浙江浙南名校第二次联考)已知某化学反应 $A(g)+BC(g) \rightleftharpoons AB(g)+C(g)$ ,其反应过程中体系的能量变化如图所示,则下列说法正确的是( A )

A.该反应的热效应 $\Delta H=E_1-E_2$

B.图中 $A\cdots B\cdots C$ 过渡态存在是因为使用了催化剂

C. $E_2$ 为正反应的活化能

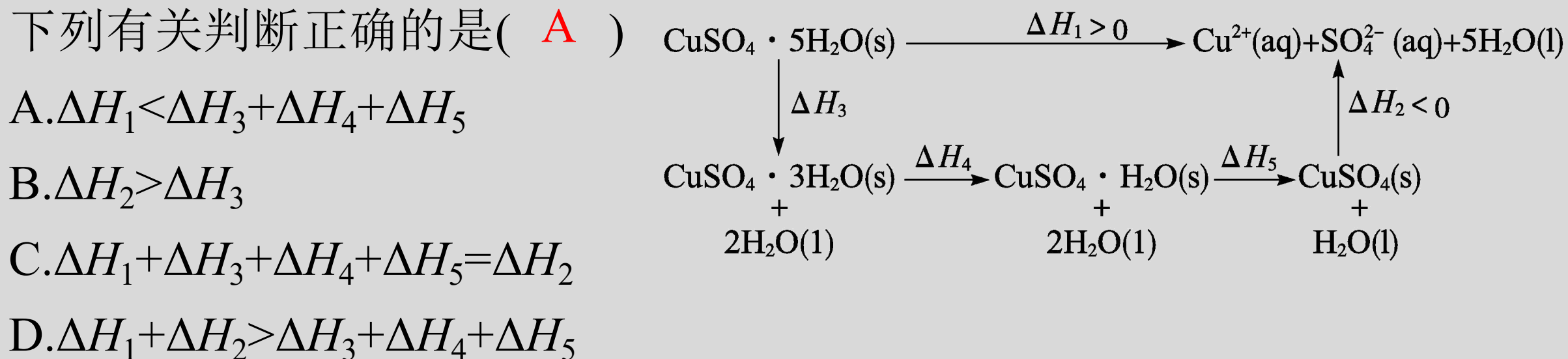
D.该反应中,反应物的键能总和等于 $E_1$



**解析** 由图可知:该反应的热效应 $\Delta H=E_1-E_2$ ,故**A**正确;不使用催化剂的反应也可能存在过渡态,故**B**错误; $E_1$ 为正反应的活化能, $E_2$ 为逆反应的活化能,故**C**错误;键能是气态分子中1 mol化学键离解变到气态原子吸收的能量,过渡态中化学键并没有完全离解,所以反应物的键能总和不等于 $E_1$ ,故**D**错误。



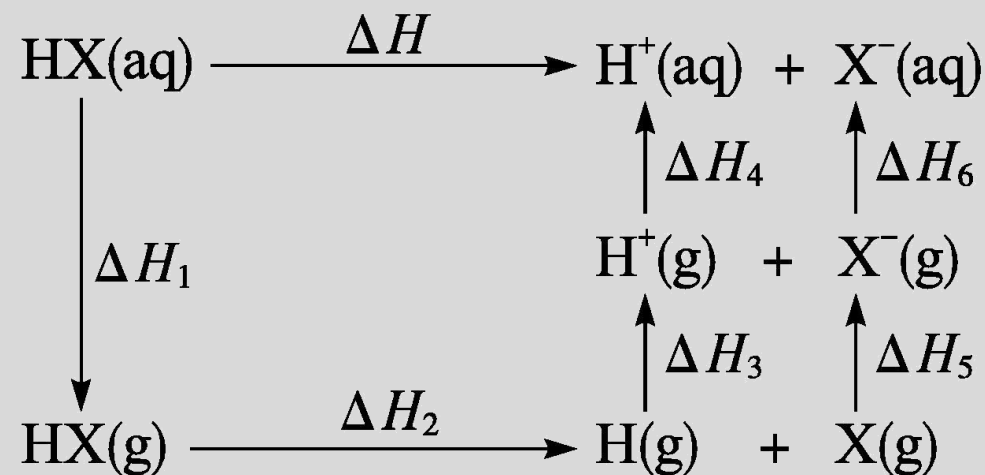
5.(2023·浙江嘉兴一中高三期中)已知胆矾晶体相关的焓变如下:



**解析** 根据盖斯定律可知  $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5$ , 由图可知  $\Delta H_2 < 0$ , 故  $\Delta H_1 < \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5$ , 故A正确; 胆矾晶体失去结晶水是吸热反应,  $\Delta H_3 > 0$ , 图中硫酸铜固体溶解放热,  $\Delta H_2 < 0$ , 故  $\Delta H_2 < \Delta H_3$ , 故B错误; 根据盖斯定律可知  $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5$ , 由图可知  $\Delta H_2 < 0$ , 故  $\Delta H_1 + \Delta H_2 < \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5$ , 故C错误、D错误。

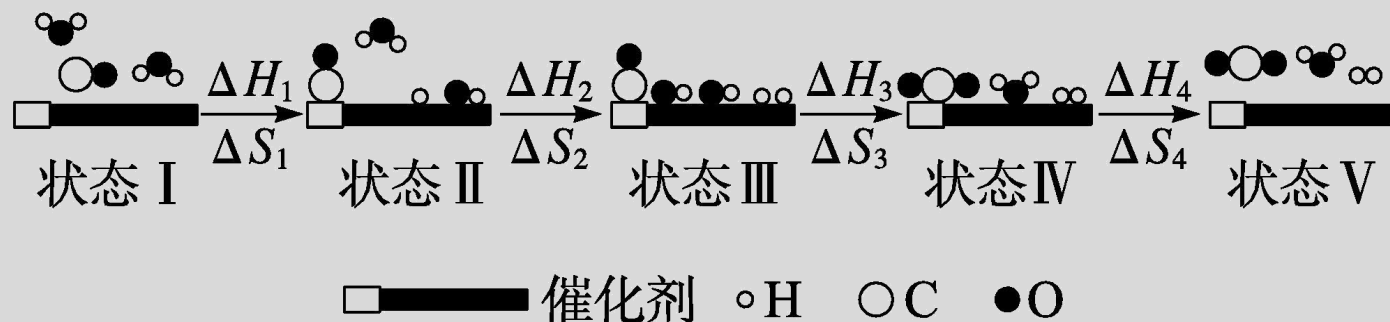
6. 氢卤酸的能量变化如图所示。下列说法正确的是( D )

- A. 已知HF溶于水放热, 则HF的 $\Delta H_1 < 0$
- B. 相同条件下, HCl的 $\Delta H_2$ 比HBr的小
- C. 相同条件下, HCl的 $(\Delta H_3 + \Delta H_4)$ 比HI的大
- D. 已知 $\Delta H > 0$ , 对于HF和HCl, 都有 $\Delta H_1 + \Delta H_2 > -(\Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5 + \Delta H_6)$



**解析** 互为逆反应时,焓变的符号相反,由于HF溶于水放热,则HF的 $\Delta H_1 > 0$ ,A不正确;断裂化学键吸收能量,H—Cl的键能大于H—Br的键能,则HCl的 $\Delta H_2$ 比HBr的大,B不正确; $\Delta H_3$ 、 $\Delta H_4$ 表示氢原子到水合氢离子的过程,与HCl或HI无关,C不正确;电离吸热, $\Delta H > 0$ ,对于HF和HCl,由盖斯定律可知 $\Delta H_1 + \Delta H_2 + (\Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5 + \Delta H_6) = \Delta H > 0$ ,即 $\Delta H_1 + \Delta H_2 > -(\Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5 + \Delta H_6)$ ,D正确。

7.我国科学家通过双功能催化剂催化水煤气变换反应: $\text{CO}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g})+\text{H}_2(\text{g})$   $\Delta H<0$ ,此时该反应总熵变记作 $\Delta S$ 。低温即可获得高转化率和高反应速率,反应过程示意图如图:



下列说法不正确的是( **D** )

A.  $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4$

B.  $\Delta S = \Delta S_1 + \Delta S_2 + \Delta S_3 + \Delta S_4$

C. 状态 III  $\rightarrow$  状态 IV 过程的  $\Delta S_3 < 0, \Delta H_3 < 0$

D. 催化剂的使用使反应放出热量增多,温度升高导致反应速率加快

**解析** 根据盖斯定律,状态 I 至 V 之和等于总反应,则

$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4$ , A 正确;由 A 分析可知, $\Delta S = \Delta S_1 + \Delta S_2 + \Delta S_3 + \Delta S_4$ , B 正确;状态 III  $\rightarrow$  状态 IV 反应后微粒数减少, $\Delta S_3 < 0$ ;总反应为放热反应,状态 I  $\rightarrow$  状态 II、状态 II  $\rightarrow$  状态 III、状态 IV  $\rightarrow$  状态 V 分别涉及断键、断键、脱离过程均为吸热过程,则状态 III  $\rightarrow$  状态 IV 为放热过程, $\Delta H_3 < 0$ , C 正确;催化剂的使用不会改变反应的焓变, D 错误。

8.(2023·浙江温州高三一模)标准状态下,1 mol纯物质的相对能量及解离为气态原子时所消耗的能量如下表所示:

物质	O <sub>2</sub> (g)	N <sub>2</sub> (g)	NO(g)
相对能量/(kJ·mol <sup>-1</sup> )	0	0	x
解离总耗能/kJ	498	946	632

物质	C(s,石墨)	CH <sub>4</sub> (g)	CO <sub>2</sub> (g)
相对能量/(kJ·mol <sup>-1</sup> )	0	-75	-393.5
解离总耗能/kJ	717	1 656	y

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/636003041052011010>