

单元素养测评卷(一)

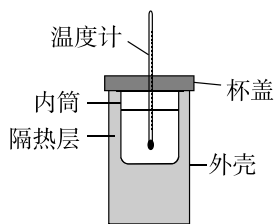
第一章 化学反应的热效应

本试卷分第Ⅰ卷(选择题)和第Ⅱ卷(非选择题)两部分。第Ⅰ卷45分,第Ⅱ卷55分,共100分。

第Ⅰ卷 (选择题 共45分)

一、选择题(本大题共15小题,每小题3分,共45分。每小题只有1个选项符合题意,不选、多选、错选均不给分)

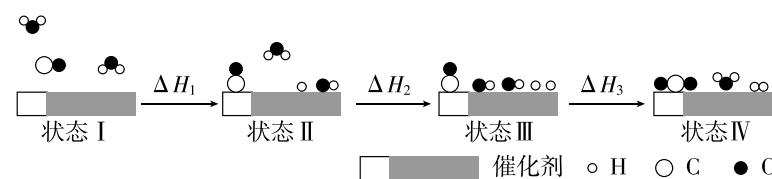
1. [2024·浙江丽水龙泉一中高二期中] 优秀的中华优秀传统文化蕴含着丰富的化学知识,下列诗句中主要涉及吸热反应的是 ()
- A. 野火烧不尽,春风吹又生
B. 千锤万凿出深山,烈火焚烧若等闲
C. 爝火燃回春浩浩,烘炉照破夜沉沉
D. 春蚕到死丝方尽,蜡炬成灰泪始干
2. [2025·湖南长沙一中高二检测] 下列有关说法正确的是 ()
- A. 植物通过光合作用将 CO_2 转化为葡萄糖是太阳能转变成热能的过程
B. 吸热反应一定需要加热才能发生
C. 动物体内葡萄糖被氧化成 CO_2 是热能转化为化学能的过程
D. 化石燃料属于一次能源,电能属于二次能源
3. [2024·浙江宁波慈溪高二期末] 关于盐酸与 NaOH 溶液反应的反应热测定实验,下列说法不正确的是 ()



- A. 为了保证盐酸完全被中和,采用稍过量的 NaOH 溶液
B. 从实验装置看,还缺少的一种玻璃仪器是玻璃搅拌器
C. 需要测定并记录的实验数据有盐酸的浓度、氢氧化钠溶液的浓度和反应后混合溶液的最高温度
D. 若用同浓度的醋酸溶液代替盐酸进行上述实验,计算所得生成 $1\text{ mol H}_2\text{O}$ 的反应热 ΔH 偏大
4. 合成氨的热化学方程式为 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -a (a > 0) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,下列有关叙述错误的是 ()
- A. 反应物的总能量大于生成物的总能量
B. 将 $1\text{ mol N}_2(\text{g})$ 与 $3\text{ mol H}_2(\text{g})$ 置于密闭容器中充分反应后放出热量为 $a\text{ kJ}$
C. 形成化学键放出的总能量大于断裂化学键吸收的总能量
D. 该反应生成 $1\text{ mol NH}_3(\text{g})$ 时放出 $\frac{a}{2}\text{ kJ}$ 的热量

5. [2025·北京昌平一中高二期中] 下列有关 $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -285.8\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 的说法,不正确的是 ()
- A. 断开 1 mol H-H 和 0.5 mol O=O 吸收的总能量大于形成 2 mol O-H 放出的总能量
B. 若生成 $1\text{ mol H}_2\text{O}(\text{g})$,放出的热量小于 285.8 kJ
C. 1 mol 液态水与 1 mol 水蒸气所具有的内能不同
D. $1\text{ mol H}_2(\text{g})$ 和 $0.5\text{ mol O}_2(\text{g})$ 的总能量比 $1\text{ mol H}_2\text{O}(\text{l})$ 的能量高 285.8 kJ

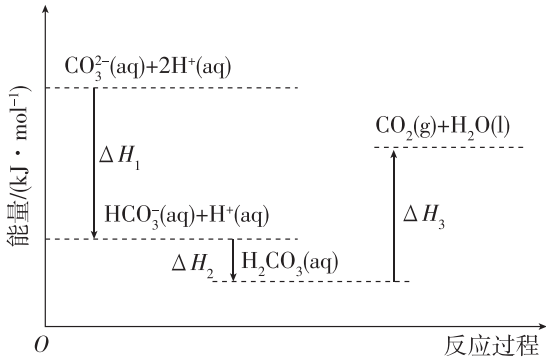
6. [2025·浙江嘉兴八校高二期中] 下列热化学方程式书写正确的是 ()
- A. 甲醇的燃烧热为 $\Delta H = -726.5\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,表示其燃烧热的热化学方程式为 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -726.5\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
B. $500\text{ }^\circ\text{C}$ 、 30 MPa 下,将 $0.5\text{ mol N}_2(\text{g})$ 和 $1.5\text{ mol H}_2(\text{g})$ 置于密闭容器中充分反应生成 $\text{NH}_3(\text{g})$ 放热 19.3 kJ ,其热化学方程式为 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons[500\text{ }^\circ\text{C}, 30\text{ MPa}]{} 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -38.6\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
C. 在 101 kPa 时, 2 g H_2 完全燃烧生成液态水,放出 285.8 kJ 热量,氢气燃烧的热化学方程式表示为 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -571.6\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
D. $\text{HCl}(\text{aq})$ 与 $\text{NaOH}(\text{aq})$ 发生中和反应生成 $1\text{ mol H}_2\text{O}(\text{l})$ 的反应热 $\Delta H = -57.3\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,则稀硝酸溶解 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 在相同条件下的热化学方程式为 $2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -114.6\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
7. [2025·河北沧州八县期中高二联考] 天然气属于化石燃料,它的主要成分是 CH_4 , CH_4 的燃烧热为 $890.3\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,则下列热化学方程式中正确的是 ()
- A. $2\text{CH}_4(\text{g}) + 4\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -1\,780.6\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
B. $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -890.3\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
C. $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = +890.3\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
D. $\frac{1}{2}\text{CH}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = +445.15\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
8. [2024·浙江杭州四中吴山校区高二期中] 下列关于化学反应与能量的说法正确的是 ()
- A. 已知正丁烷的燃烧热为 $2878\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,则表示正丁烷燃烧热的热化学方程式为 $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g}) + 13\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 8\text{CO}_2(\text{g}) + 10\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -5756\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
B. 1 mol 甲烷气体和 2 mol 氧气的总能量大于 1 mol 二氧化碳气体和 2 mol 液态水的总能量
C. 热化学方程式书写时需注明反应的温度和压强,不注明时表明温度和压强分别是 $0\text{ }^\circ\text{C}$ 和 101 kPa
D. 已知 $\text{C}(\text{石墨},\text{s}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{金刚石},\text{s}) \quad \Delta H = +1.9\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,则金刚石比石墨稳定
9. [2024·浙江台金七校高二期中联考] 我国科学家使用双功能催化剂(能吸附不同粒子,脱附后催化剂复原)催化水煤气变换反应 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H < 0$,低温获得高转化率与高反应速率,反应过程如图所示。



下列说法正确的是

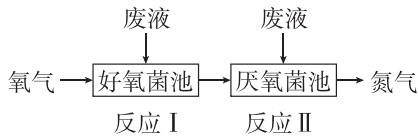
- A. 图示显示,状态Ⅰ的 H_2O 分子在变换过程中均参与了反应
- B. 若未使用催化剂时水煤气变换反应的焓变为 $\Delta H'$,则 $\Delta H' < \Delta H$
- C. 从状态Ⅰ到状态Ⅳ,存在非极性共价键的断裂和形成
- D. $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$

10. 向 Na_2CO_3 溶液中滴加盐酸,反应过程中的能量变化如图所示,下列说法正确的是



- A. 反应 $\text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 为放热反应
- B. $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$
- C. $\Delta H_1 > \Delta H_2; \Delta H_2 < \Delta H_3$
- D. $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{aq}) + \text{HCO}_3^-(\text{aq}) \quad \Delta H < 0$

11. 废液中 NH_4^+ 在好氧菌和厌氧菌作用下能转化为 $\text{N}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$,其转化示意图如下:

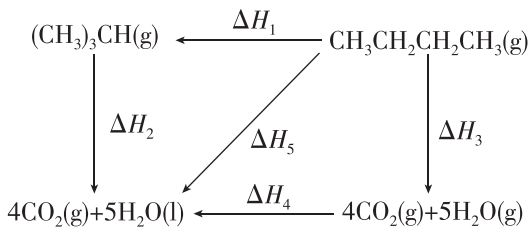


- 反应Ⅰ: $\text{NH}_4^+(\text{aq}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NO}_3^-(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_1 = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 反应Ⅱ: $5\text{NH}_4^+(\text{aq}) + 3\text{NO}_3^-(\text{aq}) \rightleftharpoons 4\text{N}_2(\text{g}) + 9\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \quad \Delta H_2 = b \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

下列说法正确的是

- A. 在两池中加入 NaOH 固体,有利于 NH_4^+ 的生成
- B. 反应Ⅰ中消耗 22.4 L O_2 (标准状况)转移的电子数约为 $4 \times 6.02 \times 10^{23}$
- C. 当好氧菌池和厌氧菌池投放废液的体积比为 5 : 3 时,理论上 NH_4^+ 能完全转化为 N_2
- D. $4\text{NH}_4^+(\text{aq}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = (3a + b) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

12. [2026 · 浙江湖州高二开学考] 已知 ΔH_2 、 ΔH_3 、 ΔH_5 对应的反应中 $\text{O}_2(\text{g})$ 已省略,且 $\Delta H_2 > \Delta H_5$ 。

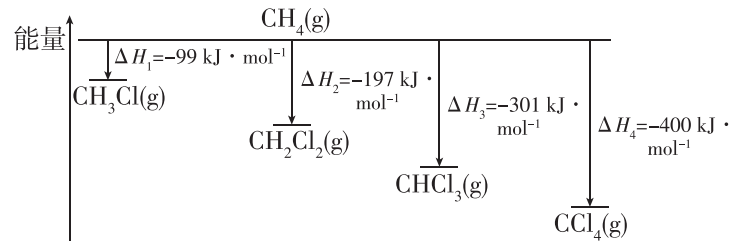


下列说法正确的是

- A. $\Delta H_1 > 0$
- B. ΔH_3 的值是 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g})$ 的燃烧热
- C. $\Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3 + \Delta H_4$
- D. 稳定性:正丁烷 > 异丁烷

()

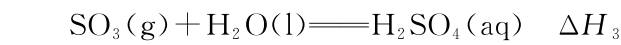
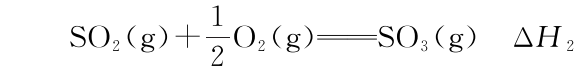
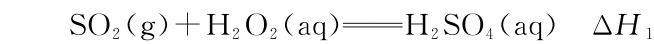
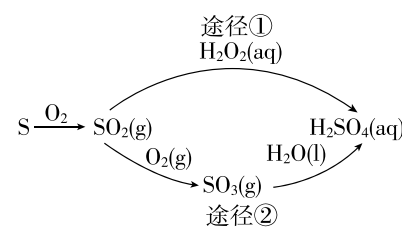
13. 甲烷与氯气发生取代反应分别生成 1 mol 相应有机物的能量变化如图所示。



下列说法不正确的是

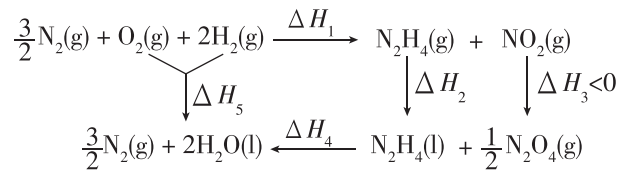
- A. CH_4 与 Cl_2 的取代反应是放热反应
- B. 1 mol $\text{CH}_4(\text{g})$ 的能量比 1 mol $\text{CH}_3\text{Cl}(\text{g})$ 的能量多 99 kJ
- C. $\frac{1}{4}\Delta H_4 \approx \frac{1}{3}\Delta H_3 \approx \frac{1}{2}\Delta H_2 \approx \Delta H_1$,说明 CH_4 与 Cl_2 的四步取代反应难易程度相当
- D. 已知 $\text{Cl}-\text{Cl}$ 的键能(断裂 1 mol 化学键所吸收的能量)为 $243 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{C}-\text{Cl}$ 的键能为 $327 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,则 $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{Cl} \cdot (\text{g}) \longrightarrow \text{CH}_3 \cdot (\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$ 的 $\Delta H < 0$

14. [2025 · 浙江温州中学高二期中] 两种制备硫酸的途径如图所示(反应条件略)。下列说法正确的是



- A. 已知 $\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_a$, $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_b$,则 $\Delta H_a > \Delta H_b$
- B. 含 0.5 mol H_2SO_4 的浓溶液与足量 NaOH 溶液反应,放出的热量为 57.3 kJ
- C. 图中由 $\text{SO}_2(\text{g})$ 催化氧化生成 $\text{SO}_3(\text{g})$,反应物断键吸收的总能量大于生成物成键释放的总能量
- D. 若 $\Delta H_1 < \Delta H_2 + \Delta H_3$,则 $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$ 为放热反应

15. 根据如图所示的物质转化关系,下列说法错误的是



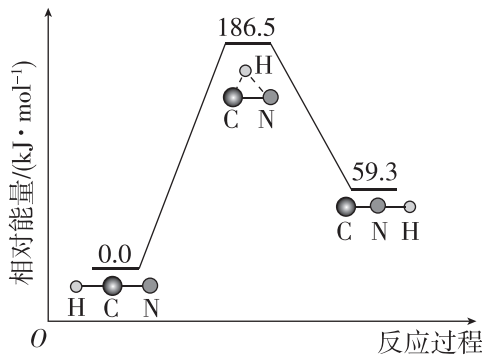
- A. 相同质量的 $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$ 和 $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l})$,后者具有的能量较低
- B. 相同质量的 $\text{NO}_2(\text{g})$ 和 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g})$,破坏两种物质中所有的化学键,后者所需的能量高
- C. $\Delta H_5 = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4$
- D. $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) + \text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \frac{3}{2}\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H$,则 $\Delta H > \Delta H_4$

第Ⅱ卷（非选择题 共55分）

二、非选择题(本大题共5小题,共55分)

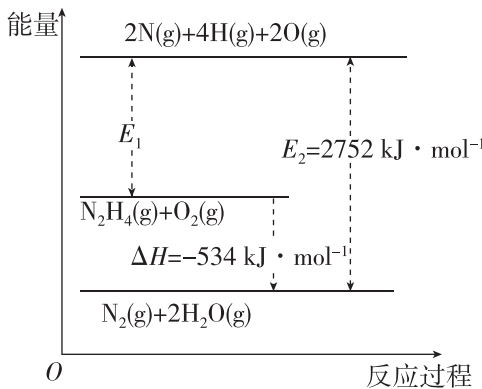
16. (8分)回答下列问题:

(1)在101 kPa和298 K下,HCN(g)⇌HNC(g)异构化反应过程的能量变化如图所示。



该异构化反应的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)肼(N_2H_4)又称联氨,在航空航天方面应用广泛,可用作火箭燃料。已知键能为断裂1 mol 化学键所吸收的能量, $\text{N}-\text{H}$ 、 $\text{O}=\text{O}$ 的键能分别为 $391 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $497 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$ 与 $\text{O}_2(\text{g})$ 反应的能量变化如图所示。



$\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$ 中 $\text{N}-\text{N}$ 的键能为 _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。请写出 $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$ 与 $\text{O}_2(\text{g})$ 反应的热化学方程式:

_____。

17. (12分)根据所学知识,回答下列问题。

(1)实验室中和反应反应热的测定过程中,玻璃搅拌器的正确操作是 _____ (填字母)。

- A. 顺时针搅拌 B. 逆时针搅拌 C. 上下移动

(2)中和反应反应热的测定过程中,倒入 NaOH 溶液的正确操作是 _____ (填字母)。

- A. 沿玻璃棒缓慢倒入 B. 分三次倒入 C. 一次性迅速倒入

(3)若中和反应反应热的测定实验过程中,内筒未加杯盖,求得生成1 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 时中和反应反应热 ΔH _____ (填“偏大”“偏小”或“无影响”)。

(4)向1 L $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液中分别加入下列物质:①浓硫酸;②稀硝酸;③稀醋酸。反应恰好完全,生成1 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 时的热效应分别为 ΔH_1 、 ΔH_2 、 ΔH_3 ,则三者由大到小的顺序为 _____。

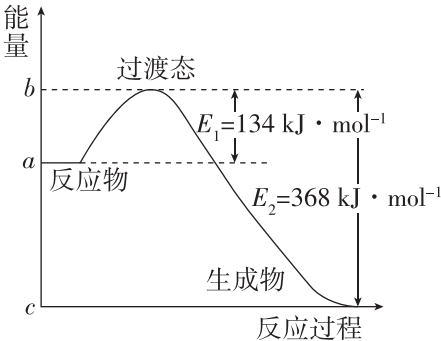
(5)已知:① $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{FeO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = +19.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

② $3\text{FeO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -57.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

③ $\text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H_3 = +172.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

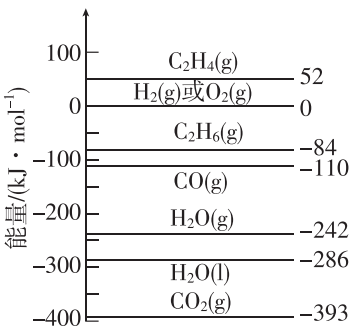
固态碳与水蒸气反应制气态氢气和一氧化碳气体的热化学方程式是 _____。

(6)1 mol $\text{NO}_2(\text{g})$ 和1 mol $\text{CO}(\text{g})$ 反应生成 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{NO}(\text{g})$ 过程中的能量变化如图所示,若在反应体系中加入催化剂,反应速率增大, ΔH _____ (填“增大”“减小”或“不变”)。



18. (14分)[2024·浙江绍兴一中高二期中] 按要求填空。

I. 已知:298 K时,1 mol 相关物质的相对能量如图所示。



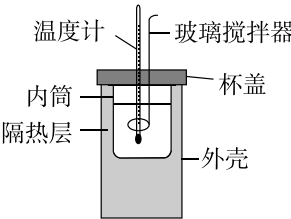
(1)写出 C_2H_4 完全燃烧生成气态水的热化学方程式: _____。

(2)由甲烷制取 CF_4 的原理为 $\text{CH}_4(\text{g}) + 4\text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CF}_4(\text{g}) + 4\text{HF}(\text{g}) \quad \Delta H = -1940 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,断裂1 mol 化学键所吸收的能量如表所示:

化学键	C—H	C—F	H—F
能量/kJ	414	489	565

则形成1 mol $\text{F}-\text{F}$ 所释放的能量为 _____ kJ。

II. 实验室用50 mL $0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸、50 mL $0.55 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液和如图所示装置进行中和反应反应热测定实验,得到如表所示数据:



实验序号	起始温度 $t_1/^\circ\text{C}$		终止温度 $t_2/^\circ\text{C}$
	盐酸	氢氧化钠溶液	混合溶液
1	20.0	20.1	23.2
2	20.2	20.4	23.4
3	20.5	20.6	23.6

(3)根据表中所测数据进行计算,则该实验测得生成 1 mol H₂O 的反应热 $\Delta H =$ _____ kJ · mol⁻¹[假设盐酸和 NaOH 溶液的密度按 1 g · cm⁻³ 计算,反应后混合溶液的比热容(*c*)按 4.18 J · g⁻¹ · °C⁻¹ 计算,结果保留1 位小数]。

(4)下列说法正确的是_____。

- A. 在实验操作时,若未用水把温度计上的酸冲洗干净,实验测得的中和反应反应热 ΔH 将偏大
- B. 用玻璃搅拌器搅拌时应围绕温度计旋转做圆周运动
- C. 将一定量的浓氢氧化钠溶液、稀氢氧化钙溶液分别和 1 L 1 mol · L⁻¹ 的稀盐酸恰好完全反应,其生成 1 mol H₂O 的反应热分别为 ΔH_1 、 ΔH_2 ,则 $\Delta H_1 < \Delta H_2$
- D. 可用耐酸碱的塑料材质的搅拌器代替玻璃搅拌器

19. (10 分)[2025 · 北京顺义一中高二月考] 完成下列反应热的计算和热化学方程式的书写。

(1)常温下 0.5 mol CO 完全燃烧生成 CO₂(g)时放出 141.5 kJ 热量,则热化学方程式为_____。

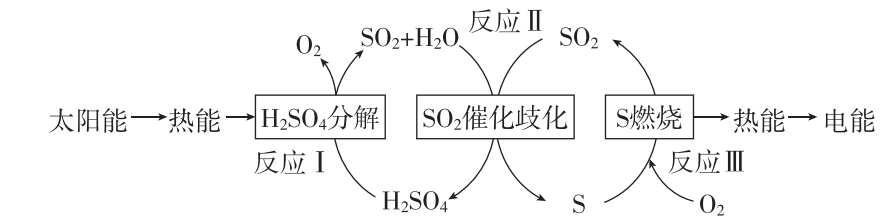
(2)已知 H₂S(g)完全燃烧生成 SO₂(g)和 H₂O(l),H₂S 的燃烧热为 a kJ · mol⁻¹($a > 0$),写出表示 H₂S 燃烧热的热化学方程式:_____。

(3)乙烷在一定条件可发生如下反应:C₂H₆(g)====C₂H₄(g)+H₂(g) ΔH ,相关物质的燃烧热数据如表所示。

物质	C ₂ H ₆ (g)	C ₂ H ₄ (g)	H ₂ (g)
燃烧热 $\Delta H/(\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	-1 559.8	-1 411.0	-285.8

则 $\Delta H =$ _____ kJ · mol⁻¹。

(4)近年来,研究人员提出利用含硫物质热化学循环实现太阳能的转化与存储。过程如下:

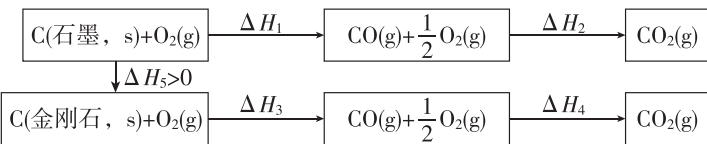


反应Ⅰ:2H₂SO₄(l)====2SO₂(g)+2H₂O(g)+O₂(g) $\Delta H_1 = +551 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

反应Ⅲ:S(s)+O₂(g)====SO₂(g) $\Delta H_3 = -297 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

反应Ⅱ的热化学方程式为_____。

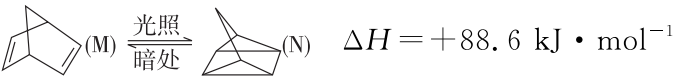
(5)一定温度和压强下,有图示关系:



则反应 C(石墨,s)+CO₂(g)====2CO(g) $\Delta H =$ _____。

20. (11 分)碳元素是形成化合物种类最多的元素,其单质及化合物是人类生产生活的主要能源物质。回答下列问题:

(1)有机物 M 经过太阳光光照可转化成 N,转化过程如下。



M、N 相比,较稳定的是_____ (填“M”或“N”)。

(2)已知 CH₃OH(l)的燃烧热 $\Delta H = -726.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,CH₃OH(l)+ $\frac{3}{2}$ O₂(g)====CO₂(g)+2H₂O(g) $\Delta H = -a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,则 a _____ 726.5 (填“>”“<”或“=”)。16 g CH₃OH(l)完全燃烧,转移的电子数目为_____ (设 N_A 为阿伏加德罗常数的值),放出_____ kJ 的热量。

(3)1.5 mol C₂H₂(g)燃烧时,生成液态水和二氧化碳气体,同时放出 1 949.4 kJ 的热量,写出乙炔燃烧的热化学方程式:_____。

(4)已知存在下列热化学方程式:

Ⅰ. 氢气燃烧:H₂(g)+ $\frac{1}{2}$ O₂(g)====H₂O(g) $\Delta H_1 = -241.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

Ⅱ. 太阳光分解水制氢气:2H₂O(l)====2H₂(g)+O₂(g) $\Delta H_2 = +571.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

Ⅲ. 液态水转化为水蒸气:H₂O(l)====H₂O(g) ΔH_3

回答下列问题:

①从能量转化角度分析,反应①为_____反应(填“吸热”或“放热”)。

② $\Delta H_3 =$ _____ kJ · mol⁻¹。

(5)使 Cl₂ 和 H₂O(g)通过灼热的炭层,生成 HCl(g)和 CO₂(g),当有 1 mol Cl₂ 参与反应时释放 145 kJ 热量,写出该反应生成 1 mol CO₂(g)时的热化学方程式:_____。