

## 单元素养测评卷(一)

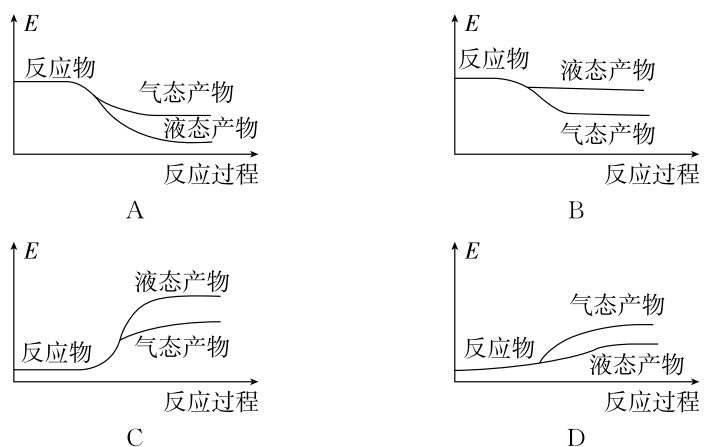
## 第一章 化学反应的热效应

本试卷分第I卷(选择题)和第II卷(非选择题)两部分。第I卷42分,第II卷58分,共100分。

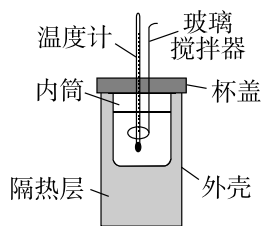
## 第I卷 (选择题 共42分)

一、选择题(本大题共14小题,每小题3分,共42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. [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  $\text{CO}_2$  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  $\text{CO}_2$  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
2. [2026·安徽庐巢联盟高二月考] 工业上由  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2$  合成气态甲醇的热化学方程式为  $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。下列表示合成甲醇的的能量变化示意图正确的是 ( )



3. 实验室利用如图所示装置测定  $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  的焓变  $\Delta H$ 。每次用 50 mL  $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  盐酸和 50 mL  $0.55 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  NaOH 溶液进行反应(两种溶液的密度均为  $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ),进行多次实验,测得反应前后温度差的平均值为  $3.2 \text{ }^\circ\text{C}$ 。已知反应溶液的比热容  $c = 4.18 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ,下列说法正确的是 ( )



- A. 用铜质搅拌器代替玻璃搅拌器,测得  $\Delta H$  会偏小
- B. 实验过程中,盐酸和 NaOH 溶液要少量多次混合
- C. 该实验测得的  $\Delta H \approx -53.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- D. 将 NaOH 溶液与盐酸混合后,立即测混合液的温度,该温度为反应前的初始温度

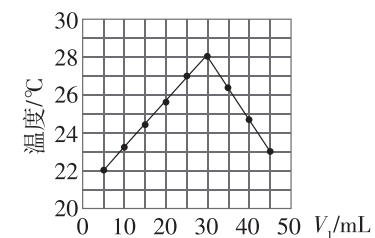
4. [2026·广东广州一中高二月考] 合成氨的热化学方程式为  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -a (a > 0) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,下列有关叙述错误的是 ( )
- A. 反应物的总能量大于生成物的总能量
- B. 将 1 mol  $\text{N}_2(\text{g})$  与 3 mol  $\text{H}_2(\text{g})$  置于密闭容器中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 mol  $\text{NH}_3(\text{g})$  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 mol  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ,放出的热量小于  $285.8 \text{ kJ}$
- C. 1 mol 液态水与 1 mol 水蒸气所具有的内能不同
- D. 1 mol  $\text{H}_2(\text{g})$  和 0.5 mol  $\text{O}_2(\text{g})$  的总能量比 1 mol  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  的能量高  $285.8 \text{ kJ}$

6. [2026·湖南邵阳二中高二开学考] 下列热化学方程式书写正确的是 ( )
- A. 甲醇的燃烧热为  $\Delta H = -725.76 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,表示其燃烧热的热化学方程式为  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -725.76 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B.  $500 \text{ }^\circ\text{C}$ 、30 MPa 下,将 0.5 mol  $\text{N}_2(\text{g})$  和 1.5 mol  $\text{H}_2(\text{g})$  置于密闭容器中充分反应生成  $\text{NH}_3(\text{g})$  放热  $19.3 \text{ kJ}$ ,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  $\text{H}_2$  完全燃烧生成液态水,放出  $285.8 \text{ kJ}$  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.  $\text{HCl}(\text{aq})$  和  $\text{NaOH}(\text{aq})$  发生中和反应的反应热  $\Delta H = -57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,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  $2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -114.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

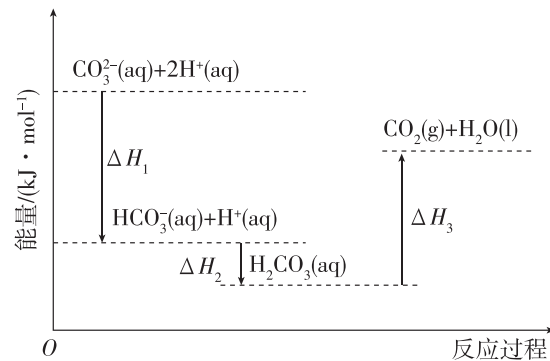
7. [2025·河北沧州八县高二期中联考] 天然气属于化石燃料,它的主要成分是  $\text{CH}_4$ , $\text{CH}_4$  的燃烧热为  $890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,则下列热化学方程式中正确的是 ( )
- A.  $2\text{CH}_4(\text{g}) + 4\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -1780.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- 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. 将  $V_1 \text{ mL } 1.00 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ HCl}$  溶液和  $V_2 \text{ mL}$  未知浓度的 NaOH 溶液混合均匀后测量并记录溶液温度,实验结果如图所示(实验中始终保持  $V_1 + V_2 = 50$ )。下列叙述正确的是 ( )



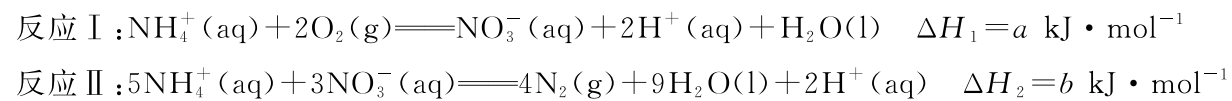
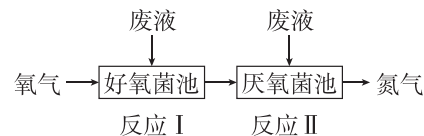
- A. 做该实验时环境温度为 22 °C  
 B. 该实验表明化学能可以转化为电能  
 C. NaOH 溶液的浓度为 1.5 mol · L<sup>-1</sup>  
 D. 该实验表明有水生成的反应都是放热反应

9. [2026 · 山东济南三中高二质检] 向 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 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 ( )



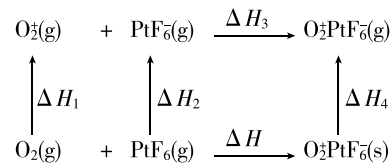
- A. 反应  $\text{HCO}_3^-(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$  为放热反应  
 B.  $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = \Delta H_1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

10. 废液中 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 在好氧菌和厌氧菌作用下能转化为 N<sub>2</sub>(g) 和 H<sub>2</sub>O(l), 其转化示意图如下:



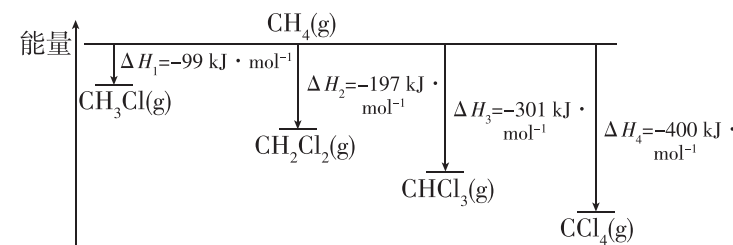
- 下列说法正确的是 ( )
- A. 在两池中加入 NaOH 固体, 有利于 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 的生成  
 B. 反应 I 中消耗 22.4 L O<sub>2</sub> (标准状况) 转移的电子数约为  $4 \times 6.02 \times 10^{23}$   
 C. 当好氧菌池和厌氧菌池投放废液的体积比为 5 : 3 时, 理论上 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 能完全转化为 N<sub>2</sub>  
 D.  $4\text{NH}_4^+(\text{aq}) + 3\text{O}_2(\text{g})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

11. [2026 · 湖北襄阳四中高二月考] O<sub>2</sub>PtF<sub>6</sub> 是一种深红色固体, 属于离子化合物, 其晶体可用 O<sub>2</sub><sup>+</sup>PtF<sub>6</sub><sup>-</sup> (s) 表示。该晶体形成过程中的能量变化如图所示, 下列说法正确的是 ( )



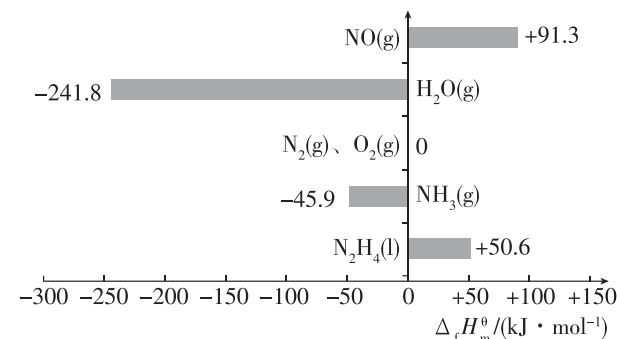
- A.  $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4$   
 B.  $\Delta H_4 > \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$   
 C.  $\Delta H_3 > 0, \Delta H_4 > 0$   
 D.  $\Delta H > 0, \Delta H_2 < 0$

12. 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。



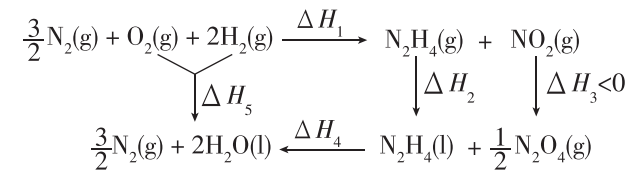
- 下列说法不正确的是 ( )
- A. CH<sub>4</sub> 与 Cl<sub>2</sub> 的取代反应是放热反应  
 B. 1 mol CH<sub>4</sub>(g) 的能量比 1 mol CH<sub>3</sub>Cl(g) 的能量多 99 kJ  
 C.  $\frac{1}{4}\Delta H_4 \approx \frac{1}{3}\Delta H_3 \approx \frac{1}{2}\Delta H_2 \approx \Delta H_1$ , 说明 CH<sub>4</sub> 与 Cl<sub>2</sub> 的四步取代反应难易程度相当  
 D.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

13. 已知: 在 101 kPa、298 K 下, 由最稳定的单质合成 1 mol 某物质的反应焓变叫作该物质的标准摩尔生成焓, 用 Δ<sub>f</sub>H<sub>m</sub><sup>θ</sup> (kJ · mol<sup>-1</sup>) 表示, 最稳定的单质的标准摩尔生成焓为 0。相同状况下有关物质的标准摩尔生成焓如图所示, 下列有关判断错误的是 ( )



- A. H<sub>2</sub>O(l) 的标准摩尔生成焓  $\Delta_f H_m^\theta < -241.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
 B. 相同状况下, NH<sub>3</sub>(g) 比 N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(l) 稳定  
 C. 根据上表所给数据, 可求得 N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(l) 的燃烧热  
 D. N<sub>2</sub>(g) 与 H<sub>2</sub>(g) 充分反应生成 1 mol NH<sub>3</sub>(g), 放出 45.9 kJ 的热量

14. 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 N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(g) 和 N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(l), 后者具有的能量较低  
 B. 相同质量的 NO<sub>2</sub>(g) 和 N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>(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 58 分)

二、非选择题(本大题共 4 小题,共 58 分)

15. (14 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 H<sub>2</sub>O(l)时中和反应反应热  $\Delta H$  \_\_\_\_\_ (填“偏大”“偏小”或“无影响”)。

(4)向 1 L 1 mol · L<sup>-1</sup> 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 H<sub>2</sub>O(l)时的热效应分别为  $\Delta H_1$ 、 $\Delta H_2$ 、 $\Delta H_3$ ,则三者由大到小的顺序为\_\_\_\_\_。

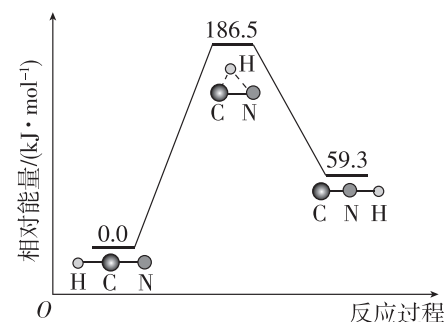
(5)已知:①Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>(s)+CO(g)⇌3FeO(s)+CO<sub>2</sub>(g)  $\Delta H_1 = +19.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

②3FeO(s)+H<sub>2</sub>O(g)⇌Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>(s)+H<sub>2</sub>(g)  $\Delta H_2 = -57.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

③C(s)+CO<sub>2</sub>(g)⇌2CO(g)  $\Delta H_3 = +172.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

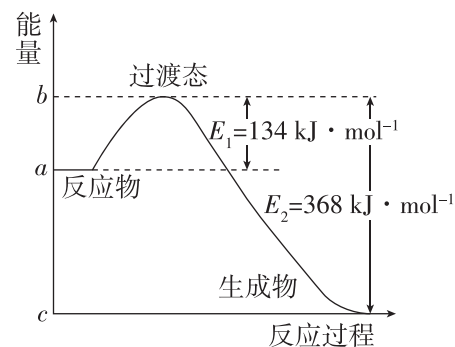
固态碳与水蒸气反应制气态氢气和一氧化碳气体的热化学方程式是\_\_\_\_\_。

(6)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。



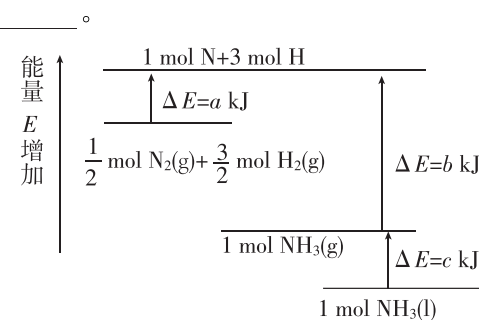
该异构化反应的  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_ kJ · mol<sup>-1</sup>。

(7)1 mol NO<sub>2</sub>(g)和 1 mol CO(g)反应生成 CO<sub>2</sub>(g)和 NO(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, $\Delta H$  \_\_\_\_\_ (填“增大”“减小”或“不变”)。

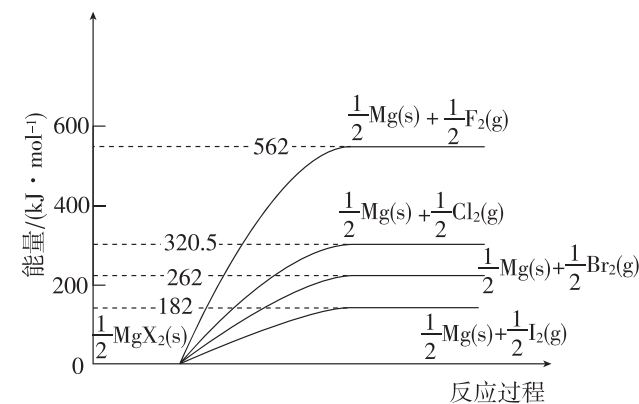


16. (16 分)化学反应伴随着能量变化,根据所学知识,回答下列问题:

(1)化学反应 N<sub>2</sub>(g)+3H<sub>2</sub>(g)⇌2NH<sub>3</sub>(g)的能量变化如图所示(a、b、c 均为正值)。试写出 1 mol N<sub>2</sub>(g)和 3 mol H<sub>2</sub>(g)反应生成 2 mol NH<sub>3</sub>(l)的热化学方程式:\_\_\_\_\_。



(2)某温度下卤化镁高温分解的相对能量变化如图所示。

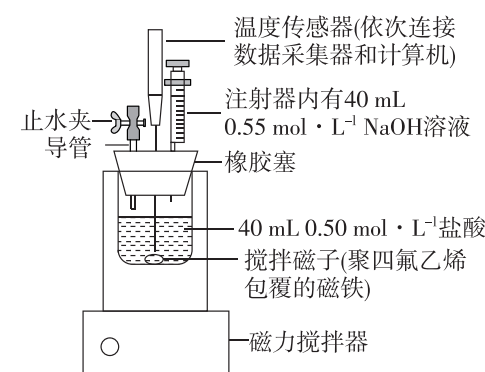


①写出该温度下 MgF<sub>2</sub>(s)分解的热化学方程式:\_\_\_\_\_。

②比较热稳定性:MgBr<sub>2</sub> \_\_\_\_\_ (填“>”或“<”)MgCl<sub>2</sub>。

③反应 MgI<sub>2</sub>(s)+Br<sub>2</sub>(g)⇌MgBr<sub>2</sub>(s)+I<sub>2</sub>(g)  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_ kJ · mol<sup>-1</sup>。

(3)手持技术测定中和反应反应热的装置和测定结果如图所示,实验中一次性快速注入 NaOH 溶液。



中和反应反应热的测定装置

①实验中 NaOH 溶液稍过量的原因为\_\_\_\_\_。

②磁子表面的聚四氟乙烯 \_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)换成铁,原因是\_\_\_\_\_。

③利用上述装置测定稀盐酸和稀氢氧化钠溶液中和反应反应热[生成 1 mol H<sub>2</sub>O(l)时中和反应反应热为  $\Delta H = -57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ],实验数值结果小于 57.3 kJ · mol<sup>-1</sup>,原因可能是\_\_\_\_\_ (填字母)。

- A. 将盐酸换成同体积、同浓度的醋酸溶液
- B. 读取混合液的最高温度记为终点温度
- C. 用量筒量取盐酸时仰视读数
- D. 分多次把 NaOH 溶液注入盛盐酸的内筒中

17. (13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  $\text{CO}_2(\text{g})$  时放出 141.5 kJ 热量,则热化学方程式为\_\_\_\_\_。

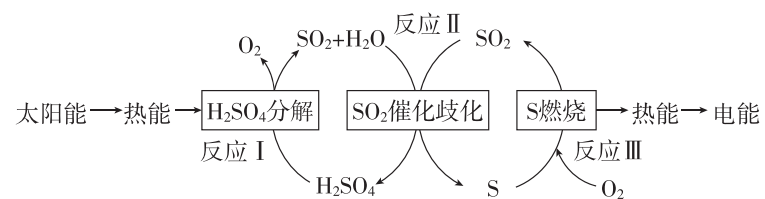
(2)已知  $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$  完全燃烧生成  $\text{SO}_2(\text{g})$  和  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  的燃烧热为  $a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} (a > 0)$ , 写出表示  $\text{H}_2\text{S}$  燃烧热的热化学方程式:\_\_\_\_\_。

(3)乙烷在一定条件可发生如下反应:  $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H$ , 相关物质的燃烧热数据如表所示。

物质	$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	$\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$	$\text{H}_2(\text{g})$
燃烧热 $\Delta H / (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	-1 559.8	-1 411.0	-285.8

则  $\Delta H =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(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:

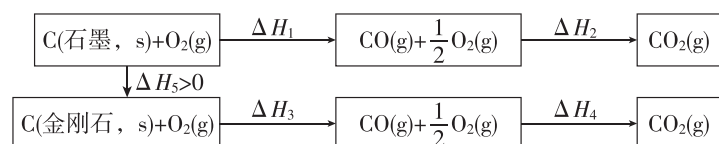


反应 I:  $2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = +551 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

反应 III:  $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3 = -297 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

反应 II 的热化学方程式为\_\_\_\_\_。

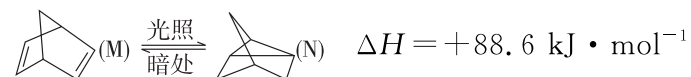
(5)一定温度和压强下,有图示关系:



则反应  $\text{C}(\text{石墨}, \text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H =$  \_\_\_\_\_。

18. (15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  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$  的燃烧热  $\Delta H = -726.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 则  $a$  \_\_\_\_\_ 726.5 (填“>”“<”或“=”)。16 g  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$  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  $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$  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:  $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -241.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

II. 太阳光分解水制氢气:  $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = +571.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

III. 液态水转化为水蒸气:  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_3$

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从能量转化角度分析,反应②为\_\_\_\_\_反应(填“吸热”或“放热”)。

③  $\Delta H_3 =$  \_\_\_\_\_  $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(5)使  $\text{Cl}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  通过灼热的炭层,生成  $\text{HCl}(\text{g})$  和  $\text{CO}_2(\text{g})$ , 当有 1 mol  $\text{Cl}_2$  参与反应时释放 145 kJ 热量,写出该反应生成 1 mol  $\text{CO}_2(\text{g})$  时的热化学方程式:\_\_\_\_\_。