

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)

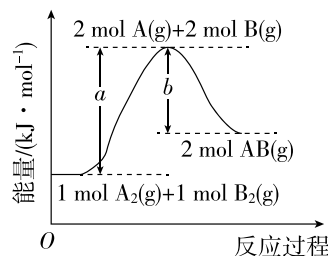
1. [2025·北京通州高二期中] 下列关于能量的说法中正确的是 ()

- A. 物质发生化学变化都伴随着能量变化
- B. 放热反应不需要加热就能发生,吸热反应需要加热才能发生
- C. 物质的物理变化过程中没有能量的变化
- D. 吸热反应的反应热与反应的过程有关

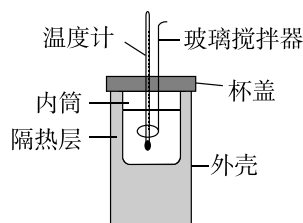
2. [2025·北京北大附中高二期中] 下列反应中生成物总能量高于反应物总能量的是 ()

- A. 氧化钙与水的反应
- B. 铁丝在氧气中燃烧的反应
- C. NaOH溶液与盐酸的反应
- D. $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 晶体与 NH_4Cl 晶体的反应

3. [2026·北京十九中高二期中考] 已知反应 $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{AB}(\text{g})$ 的能量变化如图所示,下列叙述正确的是 ()



- A. 每生成2 mol $\text{AB}(\text{g})$ 吸收 b kJ热量
 - B. 该反应的 $\Delta H = +(a-b)$ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 - C. 该反应中反应物的总能量高于生成物的总能量
 - D. 断裂1 mol $\text{A}-\text{A}$ 和1 mol $\text{B}-\text{B}$,放出 a kJ能量
4. [2025·北京师大附中高二月考] 已知: $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。某小组用50 mL $0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸和50 mL $0.55 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH溶液测定中和反应反应热,简易量热装置如图所示。下列关于该实验的说法错误的是 ()



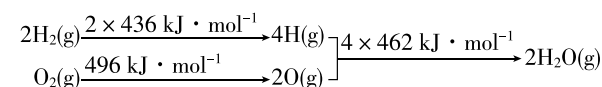
- A. 实验中不盖杯盖,会导致测得的 ΔH 偏大
- B. 若用同浓度的醋酸代替盐酸,测得的 ΔH 相同
- C. 实验中,需将NaOH溶液一次性快速加入盛有稀盐酸的内筒中
- D. 处理数据时,需要计算生成水的物质的量

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 $\text{H}-\text{H}$ 和0.5 mol $\text{O}=\text{O}$ 吸收的总能量大于形成2 mol $\text{O}-\text{H}$ 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 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 kJ

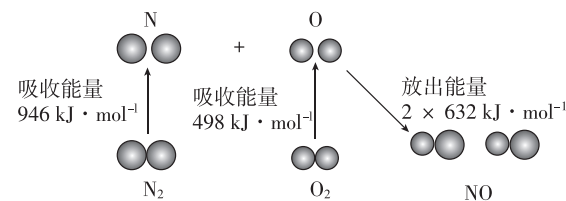
6. [2025·北京海淀高二期末] 已知氢气燃烧反应的能量变化如下:



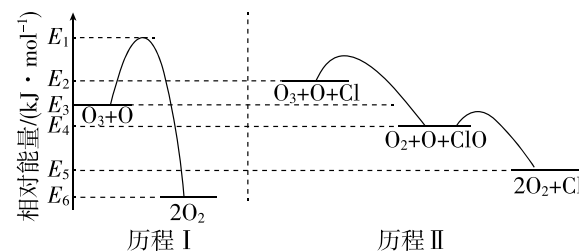
下列说法不正确的是 ()

- A. $\text{H}-\text{H}$ 的键能小于 $\text{O}=\text{O}$ 的键能
- B. 破坏2 mol $\text{H}_2(\text{g})$ 和1 mol $\text{O}_2(\text{g})$ 中的化学键所需的能量小于形成2 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 中的化学键所释放的能量
- C. $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -480 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- D. 利用该反应通过一定的装置可实现化学能到电能的转化

7. [2025·北京延庆高二期中] $\text{N}_2(\text{g})$ 和 $\text{O}_2(\text{g})$ 反应生成 $\text{NO}(\text{g})$ 过程中能量变化如图所示,下列说法不正确的是 ()



- A. 2 mol气态氧原子结合生成 $\text{O}_2(\text{g})$ 时,放出498 kJ能量
 - B. 该反应中反应物所具有的总能量高于生成物所具有的总能量
 - C. 断裂1 mol NO 分子中的化学键,需要吸收632 kJ能量
 - D. 该反应的热化学方程式为 $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H = +180 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
8. [2025·北京景山学校高二阶段考] 标准状况下,气态反应物和生成物的相对能量与反应历程示意图如图所示,历程Ⅱ为有催化剂存在时的变化情况,下列说法不正确的是 ()

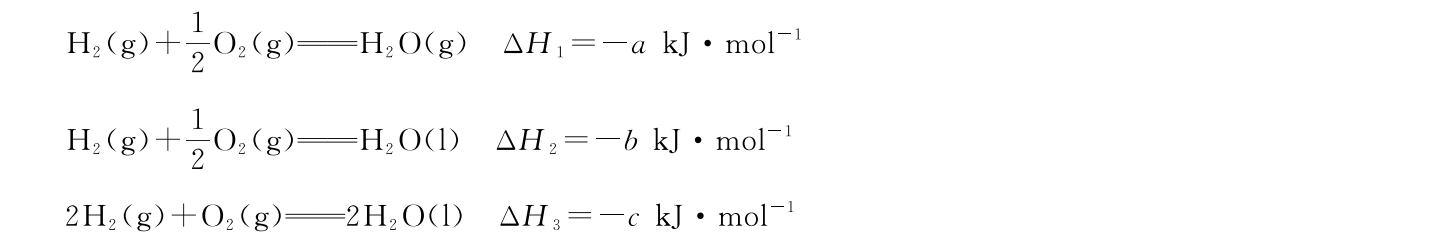


- A. $E_5 - E_6 = E_2 - E_3$
- B. $\text{ClO}(\text{g}) + \text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{O}_2(\text{g}) + \text{Cl}(\text{g}) \quad \Delta H = (E_5 - E_4) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- C. 相同条件下,反应放出的热量:历程Ⅱ = 历程Ⅰ
- D. 历程Ⅰ中,反应物化学键中储存的总能量比生成物化学键中储存的总能量高

9. [2025·北京通州高二期中] 下列说法或表示方法不正确的是 ()

- A. 由 $\text{C}(\text{石墨}, \text{s}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{金刚石}, \text{s}) \quad \Delta H > 0$, 可知石墨比金刚石稳定
- B. 在稀溶液中, $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 含 $0.5 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$ 的浓硫酸与含 1 mol NaOH 的溶液混合, 放出的热量大于 57.3 kJ
- C. 在 101 kPa 时, 4 g H_2 完全燃烧生成液态水, 放出 571.6 kJ 热量, 则氢气燃烧热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. 已知 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{S}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \quad \Delta H = -20.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $1 \text{ mol S}(\text{s})$ 完全反应, 放出的热量小于 20.1 kJ

10. [2025·北京丰台高二期中] 已知氢气燃烧的 3 个反应(a 、 b 、 c 均大于 0)如下:



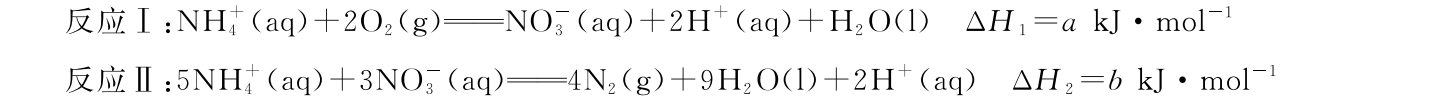
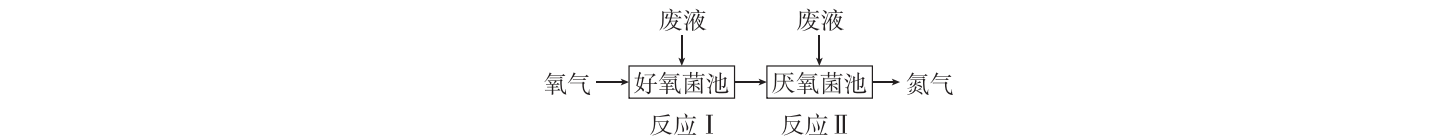
下列关系不正确的是 ()

- A. $b > a$ B. $b < c$ C. $2a > c$ D. $2b = c$
11. [2025·北京一六六中学高二期中] 已知: $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -571.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $2\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -1452 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

下列说法正确的是 ()

- A. $\text{H}_2(\text{g})$ 的燃烧热为 $571.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. $\frac{1}{2}\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \frac{1}{2}\text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{BaSO}_4(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- C. 同质量的 $\text{H}_2(\text{g})$ 和 $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l})$ 完全燃烧, $\text{H}_2(\text{g})$ 放出的热量多
- D. $3\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = +131.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

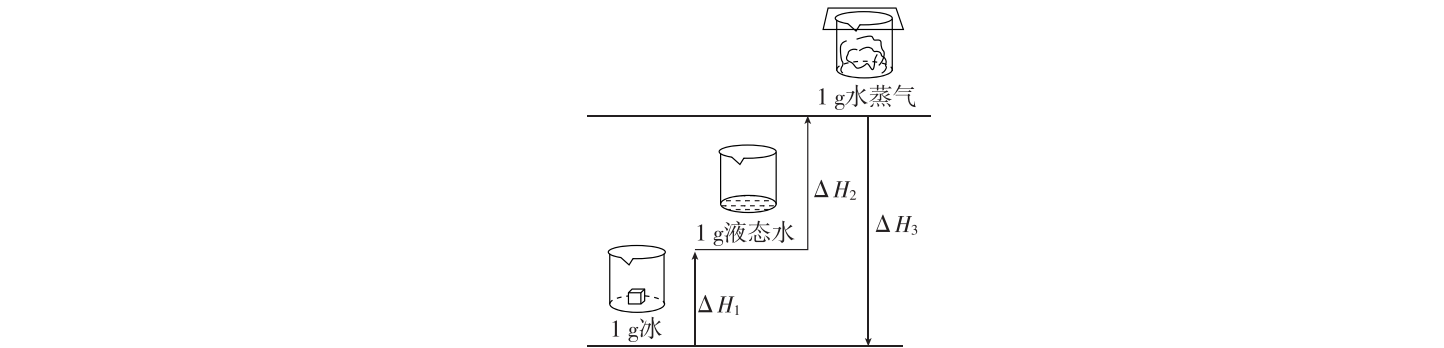
12. 废液中 NH_4^+ 在好氧菌和厌氧菌作用下能转化为 $\text{N}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, 其转化示意图如下:



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. $4\text{NH}_4^+(\text{aq}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = (3a + b) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

13. 依据已有知识与图示, 下列说法不正确的是 ()



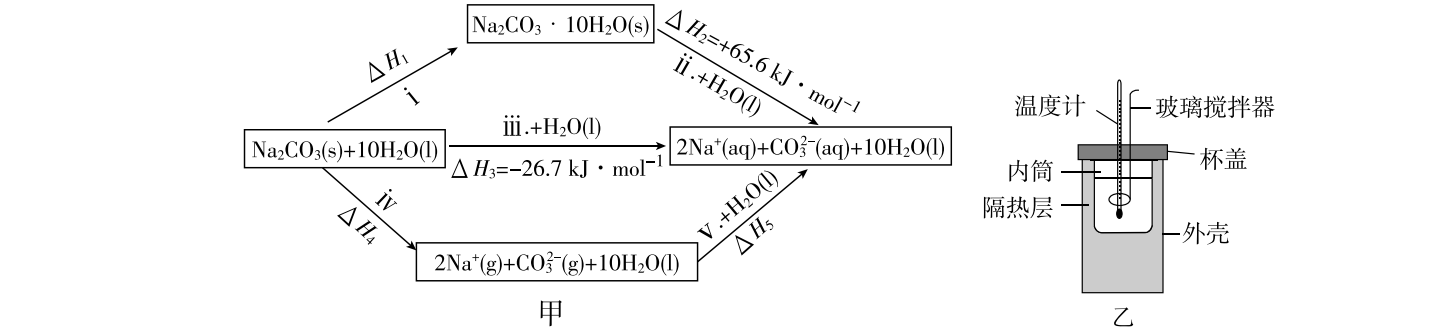
- A. 冰融化为水时, $\Delta H > 0$
- B. 液态水变为水蒸气, 焓增大
- C. 相同条件下, 1 g 水蒸气具有的能量高于 1 g 液态水具有的能量
- D. 由盖斯定律可知: $\Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3$

14. [2026·北京丰台高二期中联考] 结合已知条件分析, 下列热化学方程式正确的是 ()

说明: 所有数据均在常温常压条件下测定。

选项	已知条件	热化学方程式
A	H_2 的燃烧热为 $a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -2a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
B	1 mol SO_2 与足量 O_2 充分反应后, 放出热量 49.15 kJ	$2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -98.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
C	$\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{Ba}(\text{OH})_2(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{BaSO}_4(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -114.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
D	31 g 白磷比 31 g 红磷能量多 $b \text{ kJ}$	$\text{P}_4(\text{白磷}, \text{s}) \rightleftharpoons 4\text{P}(\text{红磷}, \text{s}) \quad \Delta H = -4b \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

15. [2025·北京人大附中高二期末] 设计如图甲所示路线理解和探究 Na_2CO_3 固体溶解过程的能量变化。



- 注: ①离子在水中往往以水合离子形式存在, 如水合钠离子, 简写作 Na^+ 。
- ②碳酸钠水合物有 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 和 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 三种。
- 下列说法不正确的是 ()

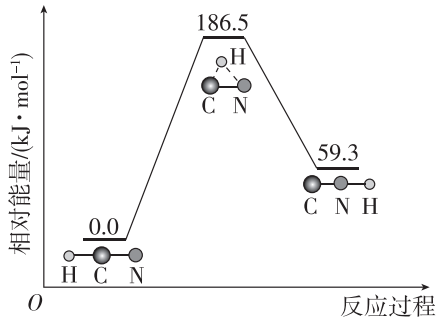
- A. 由于 Na_2CO_3 和 H_2O 还可能生成 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 等物质, ΔH_1 难以直接测定
- B. ΔH_2 和 ΔH_3 可利用图乙所示的装置进行测定
- C. 根据盖斯定律可知: $\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + 10\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \quad \Delta H_1 = -92.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- D. 根据各微粒的状态, 可推测 $\Delta H_5 > 0$

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)

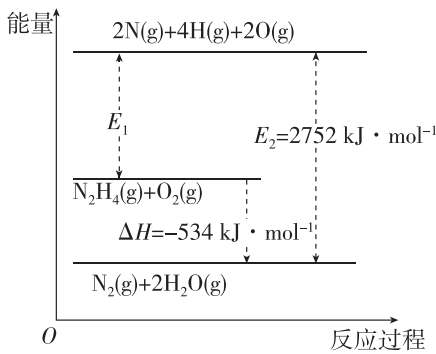
16. (8 分) 回答下列问题:

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



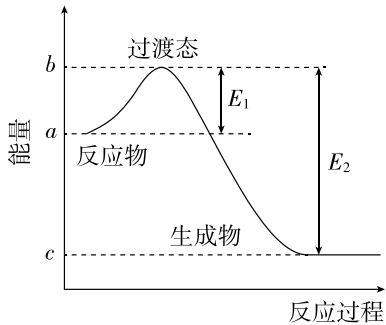
该异构化反应的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(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。



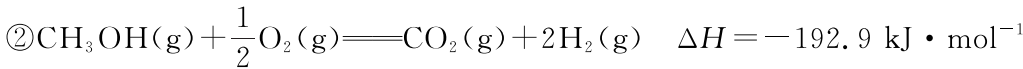
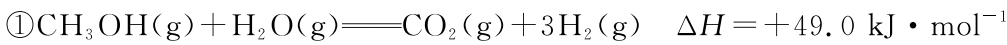
$\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$ 中 $\text{N}-\text{N}$ 的键能为 _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。请写出 $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$ 与 $\text{O}_2(\text{g})$ 反应的热化学方程式: _____。

17. (10 分) [2026 · 北京育英中学高二月考] 已知 $E_1 = 134 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $E_2 = 368 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 根据要求回答问题:



(1) 如图是 1 mol $\text{NO}_2(\text{g})$ 和 1 mol $\text{CO}(\text{g})$ 反应生成 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{NO}(\text{g})$ 过程中的能量变化示意图, 若在反应体系中加入催化剂, ΔH 的变化是 _____ (填“增大”“减小”或“不变”)。请写出 $\text{NO}_2(\text{g})$ 和 $\text{CO}(\text{g})$ 反应的热化学方程式: _____。

(2) 甲醇质子交换膜燃料电池中将甲醇蒸气转化为氢气的两种反应的热化学方程式如下:



又知 ③ $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -44 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 写出甲醇蒸气燃烧热的热化学方程式: _____。

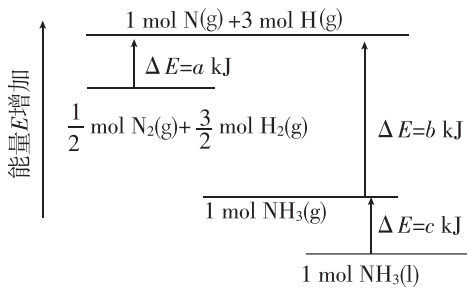
(3) 已知: 键能为 1 mol 气态分子离解成气态原子所吸收的能量, 一些化学键的键能如表所示。

化学键	H—H	H—F	F—F
键能 / ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	436	565	158

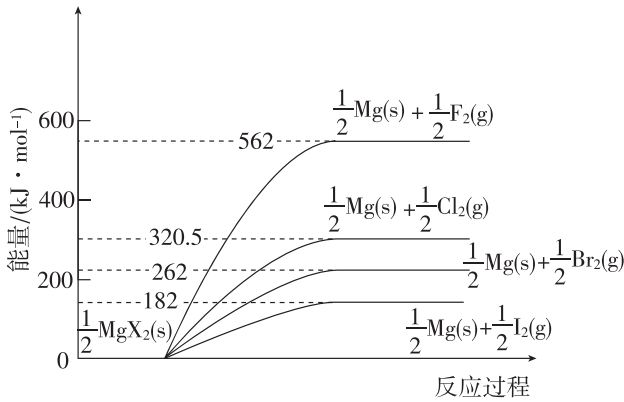
则: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HF}(\text{g}) \quad \Delta H =$ _____。

18. (8 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 $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ 的能量变化如图所示 (a 、 b 、 c 均为正值)。试写出 1 mol $\text{N}_2(\text{g})$ 和 3 mol $\text{H}_2(\text{g})$ 反应生成 2 mol $\text{NH}_3(\text{l})$ 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 $\text{MgF}_2(\text{s})$ 分解的热化学方程式: _____。
- ② 比较热稳定性: MgBr_2 _____ (填“>”或“<”) MgCl_2 。
- ③ 反应 $\text{MgI}_2(\text{s}) + \text{Br}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{MgBr}_2(\text{s}) + \text{I}_2(\text{g}) \quad \Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

19. (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(g)完全燃烧生成 CO₂(g)时放出 141.5 kJ 热量,则该反应的热化学方程式为_____。

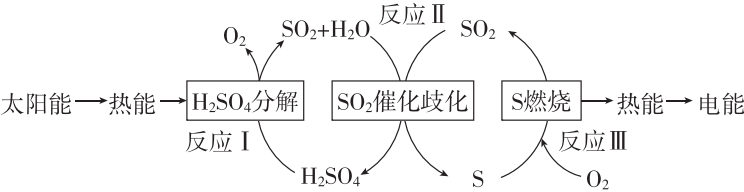
(2)已知 H₂S(g)完全燃烧生成 SO₂(g)和 H₂O(l),H₂S 的燃烧热为 $a\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}(a>0)$,写出表示 H₂S 燃烧热的热化学方程式:_____。

(3)乙烷在一定条件可发生如下反应:C₂H₆(g)====C₂H₄(g)+H₂(g) Δ*H*。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 Δ <i>H</i> /(kJ·mol ⁻¹)	-1 559.8	-1 411.0	-285.8

则 Δ*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:

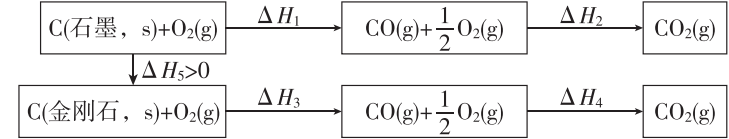


反应 I :2H₂SO₄(l)====2SO₂(g)+2H₂O(g)+O₂(g) Δ*H*₁=+551 kJ·mol⁻¹

反应 III :S(s)+O₂(g)====SO₂(g) Δ*H*₃=-297 kJ·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) Δ*H*=_____。

20. (16 分)[2025·北京清华附中高二月考] 2022 年 11 月 29 日,搭载神舟十五号载人飞船的长征二号 F 遥十五运载火箭在酒泉卫星发射中心成功发射。

(1)肼(N₂H₄)是一种可燃性液体,可用作火箭燃料。在常温常压下,已知 16 g 气态肼在氧气中完全燃烧生成氮气和液态水,放出 312.0 kJ 热量,则肼的燃烧热的热化学方程式可表示为_____。

(2)搭载神舟十五号载人飞船的长征二号 F 遥十五运载火箭所用的燃料为肼和四氧化二氮。已知:N₂(g)+2O₂(g)====N₂O₄(g) Δ*H*=+10.7 kJ·mol⁻¹。利用(1)中所得,N₂H₄(g)和 N₂O₄(g)反应生成液态水的热化学方程式为_____。

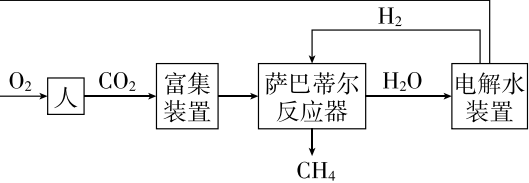
(3)可通过制备氨来进一步制取 N₂O₄,断开 1 mol 共价键所需吸收的能量如表所示。

共价键	H—H	N≡N	N—H
吸收的能量/kJ	436	946	391

①1 mol N₂(g)和 3 mol H₂(g)完全反应生成 NH₃(g)_____ (填“吸收”或“放出”)_____kJ 能量。

②事实上,将 1 mol N₂(g)和 3 mol H₂(g)放入反应容器中,使它们充分反应,反应的总热量变化的绝对值_____ (填“>”“=”或“<”)计算值的绝对值。

(4)目前,大部分的载人航天器通过萨巴蒂尔循环实现元素的循环和能量的充分利用,其流程如图所示。



已知:25 ℃和 101 kPa 时,①H₂(g)的燃烧热为 Δ*H*₁=-285.8 kJ·mol⁻¹;

②CH₄(g)的燃烧热为 Δ*H*₂=-890.3 kJ·mol⁻¹;

③H₂O(g)====H₂O(l) Δ*H*₃=-44.0 kJ·mol⁻¹。

则萨巴蒂尔反应:CO₂(g)+4H₂(g)====CH₄(g)+2H₂O(g)的 Δ*H*₄=_____kJ·mol⁻¹。