



教辅图书



功能学具



学生之家

基础教育行业专研品牌

30⁺年创始人专注教育行业

全品学练考

AI智慧升级版

主编
肖德好

练习册

高中化学

基础版

选择性必修1 RJ



本书为智慧教辅升级版

“讲题智能体”支持学生聊着学，扫码后哪里不会选哪里；随时随地想聊就聊，想问就问。



01

课时内容划分不同学习任务并从【课前自主预习】、【核心知识讲解】、【知识迁移应用】逐级推进，结构合理使用便捷。

第二节 反应热的计算

新课探究

知识导学 素养初识

◆ 学习任务一 盖斯定律

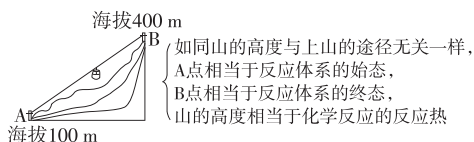
【课前自主预习】

1. 内容

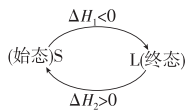
一个化学反应，不管是一步完成的还是分几步完成的，其反应热是_____（填“相同”或“不同”）的。

2. 理解与特点

(1) 从反应途径角度理解



(2) 从能量守恒角度理解



从 $S \rightarrow L$, $\Delta H_1 < 0$, 体系_____；

从 $L \rightarrow S$, $\Delta H_2 > 0$, 体系_____；

根据能量守恒: $\Delta H_1 + \Delta H_2 = 0$ 。

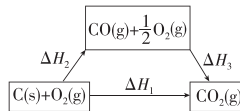
(3) 特点

在一定条件下，化学反应的反应热只与反应体系的_____和_____有关，而与反应的_____无关

3. 应用

(1) 可以间接计算一些不易直接发生的、伴随副反应发生的、反应进行很慢的的反应的反应热。

(2) 示例



已知: ① $C(s) + O_2(g) = CO_2(g)$

$\Delta H_1 = -393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$;

② $CO(g) + \frac{1}{2} O_2(g) = CO_2(g)$

$\Delta H = -283.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

分析上述热化学方程式的关系，将反应①减去反应

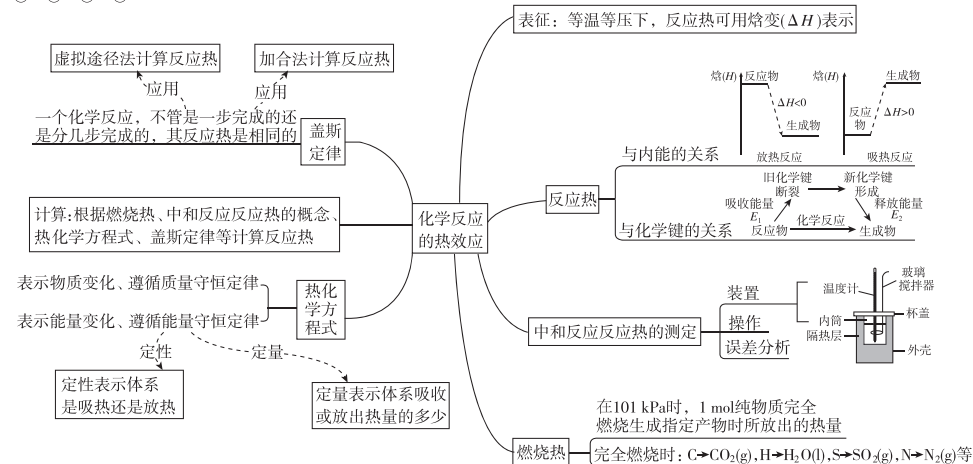
②，得到反应: $C(s) + \frac{1}{2} O_2(g) = CO(g)$ 。根据盖斯定律可得: $\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$ ，则有 $\Delta H_2 = \Delta H_1 - \Delta H_3 = -393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} - (-283.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = -110.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

02

章节内容构建知识网络，帮助学生知识碎片网络化、结构化，促进整体及局部的掌握与熟练化。

► 本章素养提升

知识网络



T 整合突破2 平衡常数计算及应用

考情分析

年份	2021	2022	2023	2024
题号	浙江 1 月选考 T29, 湖南 T16, 广东 T19, 山东 T20	全国甲 T28, 全国乙 T28, 河北 T16, 江苏 T10, 湖南 T14, T16, 山东 T20	福建 T13, 河北 T17, 湖南 T13、T16, 山东 T20, 全国甲 T28, 全国乙 T28	湖南 T14, 全国甲 T28, 全国新课标 T29, 安徽 T17, 山东 T20, 湖南 T18, 河北 T17
考查方向	书写平衡常数表达式、计算平衡常数的数值(特别是近几年的考查热点:压强平衡常数 K_p)、运用平衡常数判断反应进行的方向以及运用平衡常数求算反应物的转化率等			
学科素养	证据推理与模型认知、变化观念与平衡思想等学科核心素养			

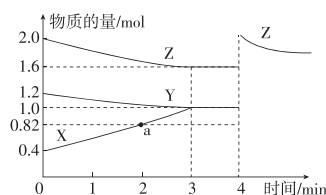
解题策略

◆ 类型一 三段式法计算化学平衡常数

三段式法就是依据化学方程式列出各物质的起始量、变化量和平衡量,然后根据已知条件建立代数等式而进行解题的一种方法。这是解答化学平衡计算题的一种“万能方法”,只要已知起始量和转化率就可用三段式法解题。对于反应前后气体体积变化的反应,如果已知反应前气体的总物质的量与反应后气体的总物质的量的差值,也可用差量法解题。

例 1 某温度下,在容积恒为 2 L 的密闭容器中, $X(g)$ 、 $Y(g)$ 、 $Z(g)$ 三种物质的物质的量随时间变化的曲线如图所示,已知 4 min 时改变了一个条件。下列

说法正确的是 ()



- A. 反应进行到 a 点时, Z 的转化率为 10%
 B. 此温度下, 3 min 时向容器中再通入 1 mol $X(g)$ 和 1 mol $Y(g)$, 此时 $v_{正} < v_{逆}$
 C. 该温度下, 反应的平衡常数为 $\frac{5}{8}$
 D. 该反应的化学方程式为 $Z(g) + Y(g) \rightleftharpoons 3X(g)$

第一节 反应热

第 1 课时 反应热 焓变

(时间: 40 分钟 总分: 45 分)

(选择题每小题 3 分, 共 33 分)

基础对点练

◆ 学习任务一 反应热及其测定

1. 为了测定酸碱中和反应反应热, 计算生成 1 mol H_2O 时放出的热量, 至少需要的数据是 ()

- ①酸溶液的浓度和体积
 ②碱溶液的浓度和体积
 ③比热容
 ④反应后溶液的质量(单位: g)
 ⑤生成 H_2O 的物质的量
 ⑥反应前后温度变化
 ⑦操作所需的时间
- A. ③④⑤⑥ B. ③④⑤⑦
 C. ①②③⑥ D. 全部

◆ 学习任务二 反应热与焓变

4. [2025 · 广东广州六中高二月考] 下列过程中 $\Delta H < 0$ 的是 ()

- A. 氯化铵分解得氨
 B. 碳酸氢钠与柠檬酸的反应
 C. 过氧化氢的分解反应
 D. $Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O$ 晶体与 NH_4Cl 晶体的反应

综合应用练

9. 已知 1 mol $X_2(g)$ (结构为 $X-X$) 完全燃烧生成 $X_2O(g)$ (结构为 $X-O-X$) 放出 a kJ 能量, 且氧气中 1 mol $O=O$ 完全断裂时吸收 b kJ 能量, X_2O 中形成 1 mol $X-O$ 时放出 c kJ 能量, 则 X_2 中断裂 1 mol $X-X$ 时吸收的能量为 ()

- A. $(4c - b + 2a)$ kJ B. $\frac{4c - b - 2a}{2}$ kJ
 C. $(4c + b - 2a)$ kJ D. $\frac{4c + b - 2a}{2}$ kJ

CONTENTS

目录

01 第一章 化学反应的热效应

PART ONE

第一节 反应热	001
第 1 课时 反应热 焓变	001
第 2 课时 热化学方程式 燃烧热	004
第二节 反应热的计算	007

02 第二章 化学反应速率与化学平衡

PART TWO

第一节 化学反应速率	010
第 1 课时 化学反应速率	010
第 2 课时 影响化学反应速率的因素	012
第 3 课时 活化能	014
整合突破 1 有关反应历程与能量变化的图像分析	016
第二节 化学平衡	018
第 1 课时 化学平衡状态	018
第 2 课时 化学平衡常数	020
第 3 课时 影响化学平衡的因素	022
整合突破 2 平衡常数的计算及应用	024
整合突破 3 化学反应速率与平衡图像分析	026
第三节 化学反应的方向	028
第四节 化学反应的调控	030

03 第三章 水溶液中的离子反应与平衡

PART THREE

第一节 电离平衡	032
第二节 水的电离和溶液的 pH	034
第 1 课时 水的电离 溶液的酸碱性 with pH	034
第 2 课时 pH 的计算	036
第 3 课时 酸碱中和滴定	038
整合突破 4 中和滴定拓展——氧化还原滴定	040

第三节 盐类的水解	042
第 1 课时 盐类的水解	042
第 2 课时 影响盐类水解的主要因素 盐类水解的应用	044
第 3 课时 溶液中粒子浓度大小的比较	047
整合突破 5 电解质溶液中的常考曲线	049
第四节 沉淀溶解平衡	051
第 1 课时 难溶电解质的沉淀溶解平衡	051
第 2 课时 沉淀溶解平衡的应用	053
整合突破 6 难溶电解质沉淀溶解平衡曲线分析	055

04 第四章 化学反应与电能

PART FOUR

第一节 原电池	057
第 1 课时 原电池的工作原理	057
第 2 课时 化学电源	060
第二节 电解池	063
第 1 课时 电解原理	063
第 2 课时 电解原理的应用	066
整合突破 7 电化学装置中的离子交换膜	069
第三节 金属的腐蚀与防护	072

■ 参考答案 (练习册) [另附分册 P075~P114]

■ 导学案 [另附分册 P115~P248]

>> 测 评 卷

单元素养测评卷(一) [第一章 化学反应的热效应]	卷 001
单元素养测评卷(二) [第二章 化学反应速率与化学平衡]	卷 005
单元素养测评卷(三) [第三章 水溶液中的离子反应与平衡]	卷 009
单元素养测评卷(四) [第四章 化学反应与电能]	卷 013
参考答案	卷 017

第一章 化学反应的热效应

第一节 反应热

第1课时 反应热 焓变

(时间:40分钟 总分:45分)

(选择题每小题3分,共33分)

基础对点练

◆ 学习任务一 反应热及其测定

1. 为了测定酸碱中和反应反应热,计算生成 1 mol H_2O 时放出的热量,至少需要的数据是 ()

- ①酸溶液的浓度和体积
- ②碱溶液的浓度和体积
- ③比热容
- ④反应后溶液的质量(单位:g)
- ⑤生成 H_2O 的物质的量
- ⑥反应前后温度变化
- ⑦操作所需的时间

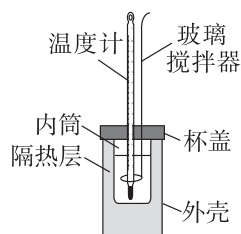
- A. ③④⑤⑥
- B. ③④⑤⑦
- C. ①②③⑥
- D. 全部

2. 已知: $\text{HCl} + \text{KOH} \longrightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$,在稀溶液中,该反应生成 1 mol H_2O 时放出 57.3 kJ 的热量,下列说法正确的是 ()

- A. 稀盐酸和稀氢氧化钠溶液反应生成 1 mol H_2O 时放出 57.3 kJ 热量
- B. 稀硫酸和稀氢氧化钡溶液反应生成 1 mol H_2O 时放出 57.3 kJ 热量
- C. 稀盐酸和稀氨水反应生成 1 mol H_2O 时放出 57.3 kJ 热量
- D. 稀醋酸和稀氢氧化钠溶液反应生成 1 mol H_2O 时放出 57.3 kJ 热量

3. [2025·北京师大附中高二月考] 已知:稀溶液中,强酸和强碱反应生成 1 mol H_2O ,放出 57.3 kJ 热量。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 溶液测定生成 1 mol H_2O 时中和反应的反应热,简易量热装置如图所示。下列关于该实验的说法错误的是 ()



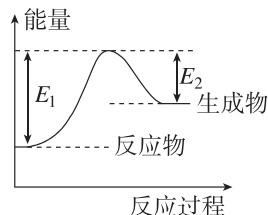
- A. 实验中不盖杯盖,会导致测得的 Q 偏小
- B. 若用同浓度的醋酸代替盐酸,测得的 Q 相同
- C. 实验中,需将 NaOH 溶液一次性快速加入盛有稀盐酸的内筒中
- D. 处理数据时,需要计算生成 H_2O 的物质的量

◆ 学习任务二 反应热与焓变

4. [2025·广东广州六中高二月考] 下列过程中 $\Delta H < 0$ 的是 ()

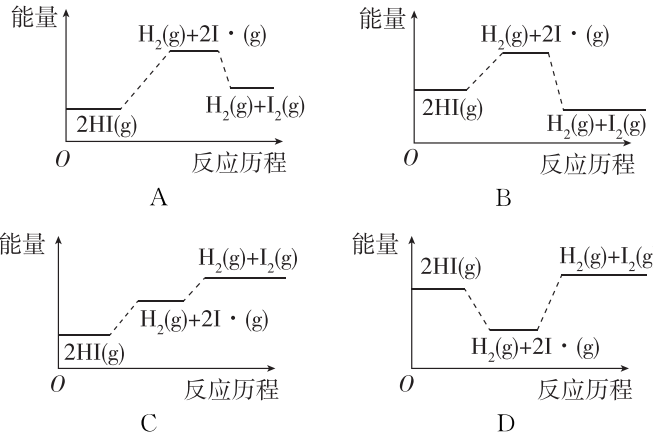
- A. 氯化铵分解得氨
- B. 碳酸氢钠与柠檬酸的反应
- C. 过氧化氢的分解反应
- D. $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 晶体与 NH_4Cl 晶体的反应

5. [2025·江西抚州高二月考] 某化学反应的能量变化如图所示,下列说法正确的是 ()

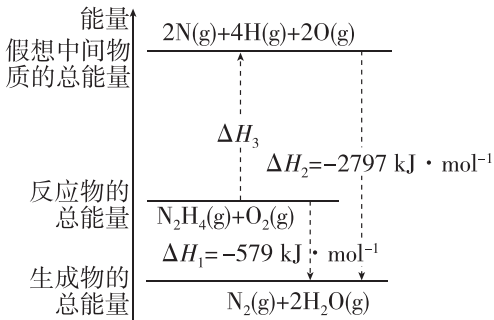


- A. $\Delta H = E_1 - E_2$
- B. 该反应为放热反应
- C. 该图可以表示铝热反应的能量变化
- D. 反应物的总能量比生成物的总能量高

6. 已知碘化氢分解吸热,分以下两步完成:
 $2\text{HI}(\text{g}) \longrightarrow \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{I}\cdot(\text{g}); 2\text{I}\cdot(\text{g}) \longrightarrow \text{I}_2(\text{g})$ 。
 下列图像最符合上述反应历程的是 ()

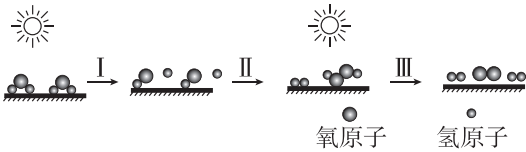


7. [2024·首都师大附中高二月考] 肼(H_2NNH_2)是一种高能燃料,有关化学反应的能量变化如图所示。已知断裂 1 mol 化学键所需的能量: $\text{N}\equiv\text{N}$ 为 942 kJ、 $\text{O}=\text{O}$ 为 500 kJ、 $\text{N}-\text{N}$ 为 154 kJ,则断裂 1 mol $\text{N}-\text{H}$ 所需的能量是 ()



- A. 194 kJ B. 391 kJ
 C. 516 kJ D. 658 kJ

8. [2024·福建福州六校高二期中] 中国研究人员研制出一种新型复合光催化剂,利用太阳光在催化剂表面实现高效分解水蒸气,其主要过程如图所示。



已知几种物质中化学键的键能如表所示:

化学键	H_2O 中 $\text{H}-\text{O}$	O_2 中 $\text{O}=\text{O}$	H_2 中 $\text{H}-\text{H}$	H_2O_2 中 $\text{O}-\text{O}$	H_2O_2 中 $\text{O}-\text{H}$
键能/ ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$)	463	496	436	138	463

若反应过程中分解了 2 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$,则下列说法不正确的是 ()

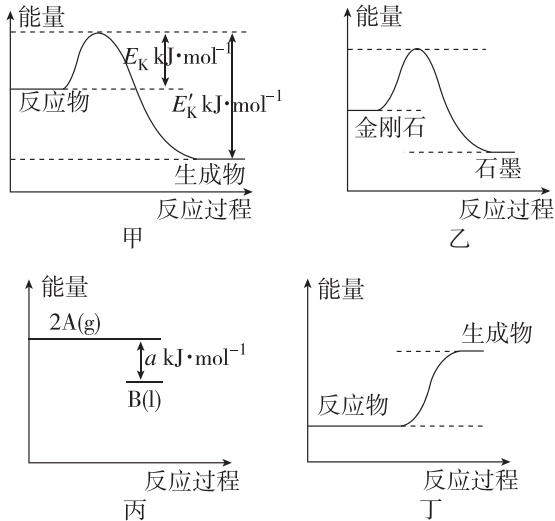
- A. 总反应为 $2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{H}_2 + \text{O}_2$
 B. 过程 I 吸收了 926 kJ 能量
 C. 过程 II 放出了 574 kJ 能量
 D. 过程 III 属于放热反应

综合应用练

9. 已知 1 mol $\text{X}_2(\text{g})$ (结构为 $\text{X}-\text{X}$) 完全燃烧生成 $\text{X}_2\text{O}(\text{g})$ (结构为 $\text{X}-\text{O}-\text{X}$) 放出 a kJ 能量,且氧气中 1 mol $\text{O}=\text{O}$ 完全断裂时吸收 b kJ 能量, X_2O 中形成 1 mol $\text{X}-\text{O}$ 时放出 c kJ 能量,则 X_2 中断裂 1 mol $\text{X}-\text{X}$ 时吸收的能量为 ()

- A. $(4c-b+2a)$ kJ
 B. $\frac{4c-b-2a}{2}$ kJ
 C. $(4c+b-2a)$ kJ
 D. $\frac{4c+b-2a}{2}$ kJ

10. [2024·辽宁沈阳铁路实验中学高二月考] 如图所示的图像均表示化学反应中的能量变化,其中描述正确的是 ()



- A. 图甲可以表示反应 $\text{NaHCO}_3(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \longrightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 的能量变化
 B. 图乙说明金刚石比石墨稳定
 C. 根据图丙可以判断 $2\text{A}(\text{g}) \longrightarrow \text{B}(\text{g})$ $\Delta H > -a \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 D. 图丁中断裂反应物中化学键所需的总能量低于形成生成物中化学键所释放的总能量

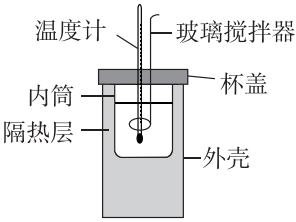
11. [2025·天津北师大静海实验学校高二月考] 羰基硫($\text{O}=\text{C}=\text{S}$)是一种粮食熏蒸剂,能防止某些害虫和真菌的危害。羰基硫的氢解反应为 $\text{COS}(\text{g})+\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{H}_2\text{S}(\text{g})+\text{CO}(\text{g})$,涉及键能如表所示。

化学键	H—H	$\text{C}=\text{O}$ (COS)	$\text{C}=\text{S}$	H—S	$\text{C}\equiv\text{O}$
$E/(\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1})$	436	745	580	339	1076

下列说法不正确的是 ()

- A. 反应过程中有极性键的断裂与形成
- B. COS 比 H_2S 稳定
- C. 断裂 1 mol H—H 放出 436 kJ 的能量
- D. 该反应的焓变 $\Delta H=+7\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

12. (12分)[2024·湖北武汉四中高二月考] 已知稀酸与稀碱溶液中和生成 1 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的反应热叫作中和热,某学习小组拟用如图所示装置来测定中和热。



其主要过程如下:

I. 测定强酸强碱的中和热

(1)(2分)该组同学共设计出以下 3 种测定方案,通过测定反应过程中释放的热量来计算反应的中和热($\Delta H_{\text{中和}}$)。

- A. 测定 50 mL $0.55\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 HCl 溶液与 50 mL $0.55\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液反应所放出的热量
- B. 测定 50 mL $0.55\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 HCl 溶液与 50 mL $0.50\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液反应所放出的热量

C. 测定 50 mL $0.50\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 HCl 溶液与 50 mL $0.55\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液反应所放出的热量

请选出合理的方案:_____。

(2)(2分)取 50 mL $0.55\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液和 50 mL $0.50\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 HCl 溶液进行实验,实验数据如下表:

实验序号	起始温度 $t_1/^\circ\text{C}$		终止温度 $t_2/^\circ\text{C}$
	盐酸	NaOH 溶液	混合溶液
1	21.0	21.1	24.3
2	21.2	21.4	24.5
3	21.5	21.6	24.7
4	20.9	21.1	25.8

近似认为 $0.55\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ NaOH 溶液和 $0.50\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ HCl 溶液的密度都是 $1\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$,中和后生成溶液的比热容 $c=4.18\text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot^\circ\text{C}^{-1}$ 。则中和热 $\Delta H_{\text{中和}}=$ _____(取小数点后一位)。

(3)(2分)上述实验结果与 $-57.3\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 有偏差,产生这种偏差的原因是_____。

- A. 用温度计测定稀盐酸起始温度后直接测定 NaOH 溶液的温度
- B. 分多次把 NaOH 溶液倒入盛有盐酸的内筒中
- C. 量取盐酸时俯视读数

II. 测定醋酸与 NaOH 溶液的中和热

该组同学设计出以下测定方案,通过测定反应过程中释放的热量来计算中和热($\Delta H'_{\text{中和}}$)。测定 50 mL $0.50\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 醋酸溶液与 50 mL $0.55\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液反应放出的热量。

(4)(6分)该同学坚持将环形铜丝代替玻璃搅拌器,你认为可不可行? _____,理由是_____。

(选择题每小题3分,共27分)

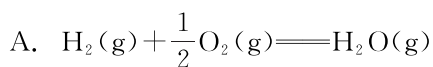
基础对点练

◆ 学习任务一 热化学方程式

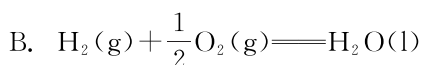
1. [2025·广东茂名高二月考] 下列有关热化学方程式的说法,不正确的是 ()

- A. 能同时表明反应中的物质变化和能量变化
B. 书写条件为“25 ℃、101 kPa”时,可以不特别注明
C. 化学计量数只表示分子个数
D. ΔH 表示“每摩尔反应”对应的“热量”

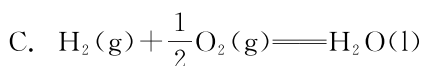
2. [2025·北京育才学校高二月考] 1 g 氢气完全燃烧生成液态水,放出 142.9 kJ 热量。下列热化学方程式正确的是 ()



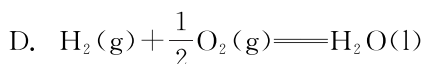
$$\Delta H = -142.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = -142.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

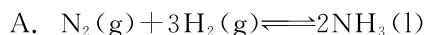
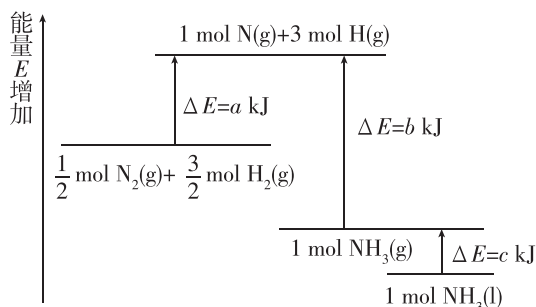


$$\Delta H = -285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

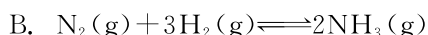


$$\Delta H = +285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

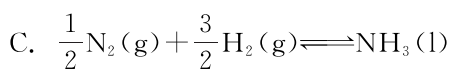
3. 化学反应 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ 的能量变化如图所示,下列热化学方程式正确的是 ()



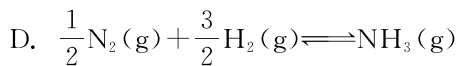
$$\Delta H = 2(b + c - a) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = 2(b - a) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = (a + b + c) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = (a - b) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

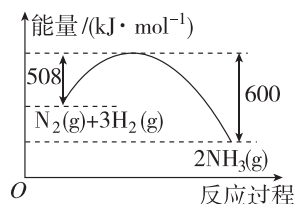
4. (8分)[2025·福建宁德高二月考] 写出下列反应的热化学方程式:

(1)(2分) 1 mol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$ 完全燃烧生成 $\text{CO}_2(\text{g})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, 放出 1 366.8 kJ 热量: _____。

(2)(2分) 1 mol $\text{C}(\text{石墨}, \text{s})$ 与适量 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 反应生成 $\text{CO}(\text{g})$ 和 $\text{H}_2(\text{g})$, 吸收 131.3 kJ 热量: _____。

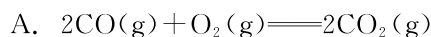
(3)(2分) 11.2 L(标准状况) H_2 在足量 Cl_2 中燃烧生成 HCl 气体, 放出 91.5 kJ 热量, 其热化学方程式: _____。

(4)(2分) 如图所示是 298 K、101 kPa 时, N_2 与 H_2 反应过程中能量变化的曲线图。该反应的热化学方程式为 _____。

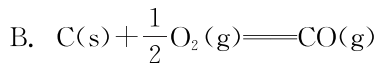


◆ 学习任务二 燃烧热

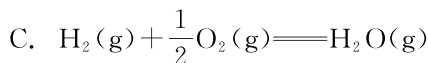
5. 下列热化学方程式中, ΔH 能正确表示物质的燃烧热的是 ()



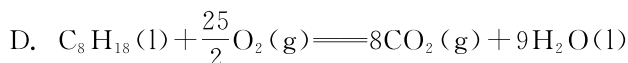
$$\Delta H = -566.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = -110.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

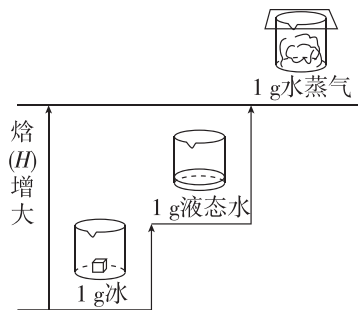


$$\Delta H = -241.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = -5518 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

6. 已知 25 ℃、101 kPa 时, $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta H = -483.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 请结合水的聚集状态变化时的焓变示意图分析, 下列说法正确的是 ()



- A. 液态水变为水蒸气是吸热过程
 B. H_2 的燃烧热 $\Delta H = -241.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 C. 1 mol $\text{H}_2(\text{g})$ 具有的能量比 1 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 具有的能量高
 D. 2 mol $\text{H}_2(\text{g})$ 与 1 mol $\text{O}_2(\text{g})$ 生成 2 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 时, 断裂化学键吸收的能量大于形成化学键放出的能量

7. [2025 · 安徽滁州高二月考] 热值指单位质量可燃物完全燃烧生成指定产物(与燃烧热的指定产物一致)时放出的热量。几种物质燃烧热数值如表所示。

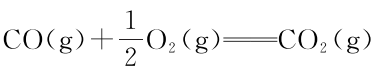
可燃物	$\text{CH}_4(\text{g})$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{l})$
燃烧热/ ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	890	1367
可燃物	$\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$	$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$
燃烧热/ ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	1560	2220

其中, 热值最高的是 ()

- A. $\text{CH}_4(\text{g})$ B. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{l})$
 C. $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$ D. $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$

综合应用练

8. 已知: $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta H = -571.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

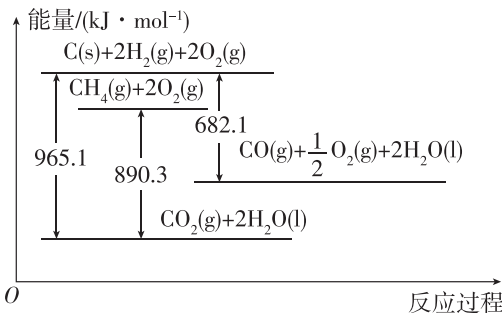


$$\Delta H = -282.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

某 H_2 和 CO 的混合气体完全燃烧时放出 113.74 kJ 热量, 同时生成 3.6 g 液态水, 则原混合气体中 H_2 和 CO 的物质的量之比为 ()

- A. 2 : 1 B. 1 : 2
 C. 1 : 1 D. 2 : 3

9. 已知下列几种含碳化合物的转化及能量变化关系如图所示。



下列说法正确的是 ()

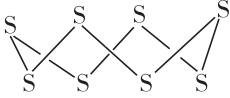
- A. $\text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g})$ $\Delta H = +74.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 B. 1 mol $\text{C}(\text{s})$ 完全燃烧可释放 779.7 kJ 能量
 C. CO 的燃烧热 $\Delta H = -283 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 D. 1 mol $\text{CO}(\text{g})$ 具有的能量大于 1 mol $\text{CO}_2(\text{g})$ 具有的能量

10. 标准状态下, 下列物质气态时的相对能量如下表:

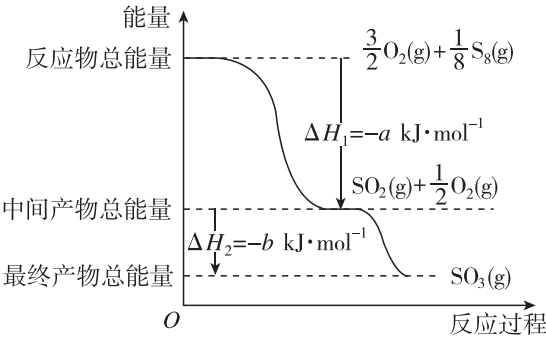
气态物质	H_2	O_2	H	O	HO	H_2O	H_2O_2
能量/ ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	0	0	218	249	39	-242	-136

可根据 $\text{HO}(\text{g}) + \text{HO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2(\text{g})$ 计算出 H_2O_2 中氧氧单键的键能为 $214 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。下列说法不正确的是 ()

- A. H_2 的键能为 $436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 B. $\text{H}_2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HO}(\text{g})$ $\Delta H = -214 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 C. O_2 的键能大于 H_2O_2 中氧氧单键的键能的两倍
 D. $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ $\Delta H = -212 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

11. (6分) 已知单质硫在通常条件下以 S_8 (斜方硫) 的形式存在, 其结构为  (皇冠状)。

在一定条件下, $S_8(g)$ 与 $O_2(g)$ 发生反应依次转化为 $SO_2(g)$ 和 $SO_3(g)$ 。反应过程和能量关系的简单表示如图所示(图中的 ΔH 表示生成 1 mol 产物的反应热)。

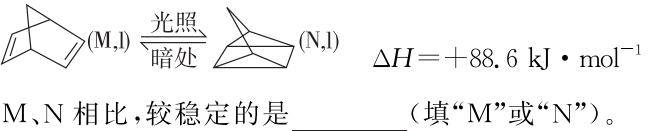


- (1)(2分) 写出表示 $S_8(g)$ 燃烧热的热化学方程式: _____。
- (2)(2分) 写出 $SO_3(g)$ 分解生成 $SO_2(g)$ 和 $O_2(g)$ 的热化学方程式: _____。
- (3)(2分) 键能是指气态分子中 1 mol 化学键解离成气态原子所吸收的能量。若已知二氧化硫中的硫氧键的键能为 $d \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 氧气中氧氧键的键能为 $e \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 S_8 分子中硫硫键的键能为 _____。

12. (14分) [2024 · 重庆十八中高二期] 碳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。设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值, 回答下列问题:

(1)(2分) 有机物 M 经过太阳光照射可转化成 N, 转化过程如下。



- (2)(6分) 已知 $CH_3OH(l)$ 的燃烧热 $\Delta H = -726 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $CH_3OH(l) + \frac{3}{2} O_2(g) = CO_2(g) + 2H_2O(g)$ $\Delta H = -a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 a _____ 726 (填“>”“<”或“=”)。16 g 的 $CH_3OH(l)$ 完全燃烧, 转移的电子数为 _____, 放出 _____ kJ 的热量。
- (3)(2分) 1.5 mol $CH_4(g)$ 燃烧时, 生成液态水和 CO_2 , 同时放出 1 335.45 kJ 的热量, 写出甲烷燃烧的热化学方程式: _____。
- (4) 已知存在下列热化学方程式:

- a. 氢气燃烧: $H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) = H_2O(g)$ $\Delta H_1 = -241.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- b. 太阳光分解水制氢气: $2H_2O(l) = 2H_2(g) + O_2(g)$ $\Delta H_2 = +571.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- ①(2分) 从能量转化角度分析, 反应 a 为 _____ 反应。(填“吸热”或“放热”)
- ②(2分) 写出表示氢气燃烧热的热化学方程式: _____。

第二节 反应热的计算

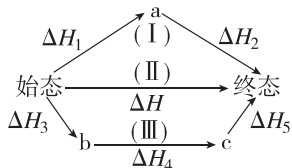
(时间:40 分钟 总分:40 分)

(选择题每小题 3 分,共 30 分)

基础对点练

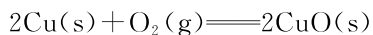
◆ 学习任务一 盖斯定律

1. [2025·辽宁建平实验中学高二月考] 下列关于盖斯定律的说法不正确的是 ()

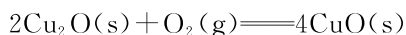


- A. 不管反应是一步完成还是分几步完成,其反应热相同,则 $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 = \Delta H_3 + \Delta H_4 + \Delta H_5$
- B. 根据盖斯定律,几个已知热化学方程式中 ΔH 直接相加即可得目标反应的反应热
- C. 有些反应的反应热不能直接测得,可通过盖斯定律间接计算得到
- D. 反应热只与反应体系的始态和终态有关,与反应的途径无关

2. 氧化亚铜常用于制船底防污漆,用 CuO 与 Cu 高温烧结可制取 Cu_2O ,已知反应:



$$\Delta H = -314 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H = -292 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

则 $\text{CuO}(\text{s}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Cu}_2\text{O}(\text{s})$ 的 ΔH 等于 ()

- A. $-11 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ B. $+11 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- C. $+22 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ D. $-22 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

3. [2025·天津蓟州区高二月考] 已知乙醇、石墨和氢气的燃烧热分别为 $a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $b \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 、 $c \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (a 、 b 、 c 均为正值)。则反应 $2\text{C}(\text{石墨}, \text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{l})$ 的焓变为 ()

- A. $(2b + 2c - a) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. $(a - 2b - 2c) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- C. $(b + c - a) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- D. $(a - 2b - c) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

◆ 学习任务二 反应热的计算

4. 已知葡萄糖 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s})$ 的燃烧热 $\Delta H_1 =$

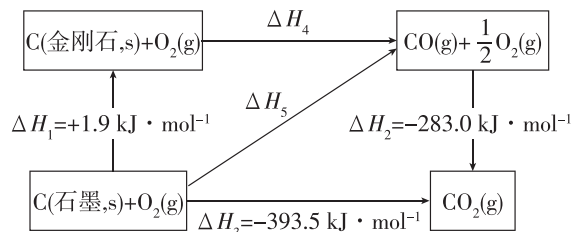
$-2800 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,则下列关于热化学方程式



$\Delta H_2 > 0$ 的说法正确的是 ()

- A. 表示 108 g 水和 264 g 二氧化碳反应时的反应热
- B. 1 mol $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s})$ 的能量高于 6 mol $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 和 6 mol $\text{CO}_2(\text{g})$ 的总能量
- C. $\Delta H_2 = +2800 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- D. $\Delta H_2 < +2800 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

5. 依据图示关系,下列说法不正确的是 ()

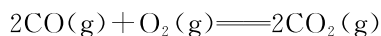


- A. $\Delta H_5 > \Delta H_4$
- B. 1 mol C(石墨, s)、1 mol CO(g) 分别完全燃烧, 石墨放出热量多
- C. 石墨比金刚石稳定
- D. $\text{C}(\text{石墨}, \text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$ 的 $\Delta H = \Delta H_3 - \Delta H_2$

6. 在一定条件下, CH_4 和 CO 燃烧的热化学方程式如下:



$$\Delta H = -890 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

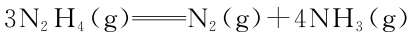


$$\Delta H = -566 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

如果有 CH_4 和 CO 的混合气体充分燃烧,放出的热量为 262.9 kJ,生成的 CO_2 用过量的饱和石灰水完全吸收,可得到 50 g 白色沉淀。则混合气体中 CH_4 和 CO 的体积比为 ()

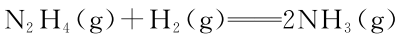
- A. 1 : 2 B. 1 : 3
- C. 2 : 3 D. 3 : 2

7. 肼(N_2H_4)在不同条件下的分解产物不同,200 °C时在 Cu 表面分解的机理如图所示。已知 200 °C时,反应 I :

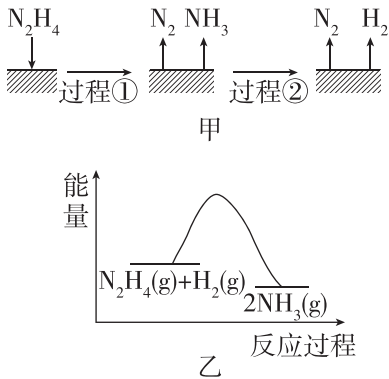


$$\Delta H_1 = -471 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

反应 II :



$$\Delta H_2 = -187.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



下列说法不正确的是 ()

- A. 图甲所示过程①是放热反应,过程②是吸热反应
- B. 反应 II 的能量变化如图乙所示
- C. 断开 3 mol $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$ 中的化学键吸收的能量大于形成 1 mol $\text{N}_2(\text{g})$ 和 4 mol $\text{NH}_3(\text{g})$ 中的化学键释放的能量
- D. 200 °C时,肼分解生成氮气和氢气的热化学方程式为 $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -95.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

综合应用练

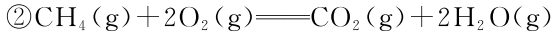
8. [2025 · 河南部分学校高二月考] 已知: $4\text{Al}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) \quad \Delta H_1$, $4\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \quad \Delta H_2$ 。下列判断正确的是 ()

- A. $\Delta H_1 > 0, \Delta H_2 > 0$
- B. $\Delta H_1 + \Delta H_2 > 0$
- C. $\Delta H_1 > \Delta H_2$
- D. $\frac{\Delta H_2}{\Delta H_1} < 1$

9. [2025 · 山东济南一中高二月考] 设 N_A 为阿伏伽德罗常数的值。已知反应:



$$\Delta H_1 = -a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



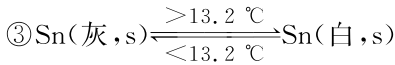
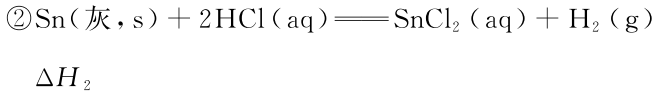
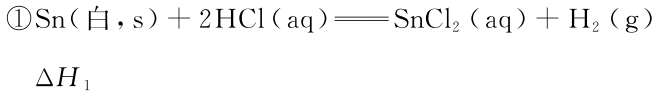
$$\Delta H_2 = -b \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} (a, b \text{ 均大于 } 0)$$

化学键的键能数据如表所示(键能为气态分子中 1 mol 化学键解离成气态原子所吸收的能量),下列说法正确的是 ()

化学键	C=O	O=O	C—H	O—H
键能/(kJ · mol ⁻¹)	798	x	413	463

- A. $b < a$, 且甲烷的燃烧热为 $b \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- B. $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -(a - b) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- C. 上表中 $x = \frac{1796 - b}{2}$
- D. 298 K 时甲烷燃烧, 当有 $4N_A$ 个 C—H 断裂时, 反应放出的热量一定为 $b \text{ kJ}$

10. [2024 · 首都师大附中高二期中] 锡是大名鼎鼎的“五金”——金、银、铜、铁、锡之一。早在远古时代,人们便发现并使用锡了。灰锡(以粉末状存在)和白锡是锡的两种同素异形体。已知:



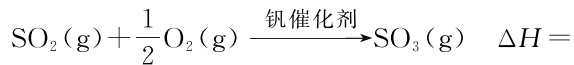
$$\Delta H_3 = +2.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

下列说法正确的是 ()

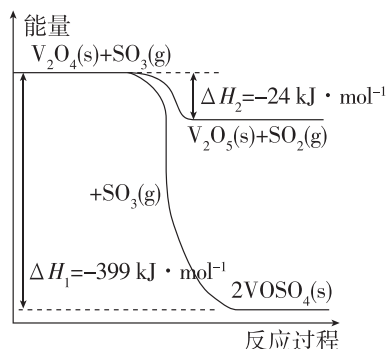
- A. $\Delta H_1 > \Delta H_2$
- B. 锡在常温下以灰锡状态存在
- C. 灰锡转化为白锡的反应是放热反应
- D. 锡制器皿长期处在低于 13.2 °C 的环境中, 会自行毁坏

11. (10 分) 根据要求填空。

(1)(2 分) 硫酸是一种重要的基本化工产品。接触法制硫酸生产中的关键工序是 SO_2 的催化氧化：



$-98 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。钒催化剂参与反应的能量变化如图所示， $\text{V}_2\text{O}_5(\text{s})$ 与 $\text{SO}_2(\text{g})$ 反应生成 $\text{VOSO}_4(\text{s})$ 和 $\text{V}_2\text{O}_4(\text{s})$ 的热化学方程式为 _____。



(2)(2 分) 在 25°C 、 101 kPa 下，一定质量的无水乙醇完全燃烧时放出热量 $Q \text{ kJ}$ ，其燃烧生成的 CO_2 用过量饱和石灰水吸收可得 100 g CaCO_3 沉淀，则乙醇燃烧的热化学方程式为 _____。

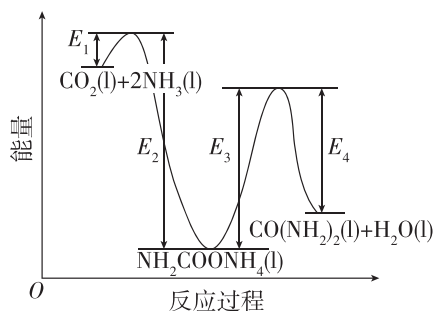
(3)(2 分) 在一定条件下，将 $1 \text{ mol N}_2(\text{g})$ 和 $3 \text{ mol H}_2(\text{g})$ 充入一密闭容器中发生反应生成氨气，达到平衡时 N_2 的转化率为 25% ，放出 $Q \text{ kJ}$ 的热量，写出

N_2 与 H_2 反应的热化学方程式：_____。

(4)(2 分) 二十世纪初，工业上以 CO_2 和 NH_3 为原料在一定温度和压强下合成尿素。

反应分两步：

- i. CO_2 和 NH_3 生成 $\text{NH}_2\text{COONH}_4$ ；
- ii. $\text{NH}_2\text{COONH}_4$ 分解生成尿素。



试写出 $\text{CO}_2(\text{l})$ 和 $\text{NH}_3(\text{l})$ 反应生成 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{l})$ 和 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的热化学方程式：_____。

(5)(2 分) SiHCl_3 在催化剂作用下发生反应：



$$\Delta H_1 = +48 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



$$\Delta H_2 = -30 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

则反应 $4\text{SiHCl}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SiH}_4(\text{g}) + 3\text{SiCl}_4(\text{g})$ 的 ΔH 为 _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。