

学习与评价

配苏教版普通高中课程标准实验教科书

课课练

**化学
反应原理**
选修

凤凰核心教辅
凤凰出版传媒集团
江苏教育出版社

学习与评价

配苏教版普通高中课程标准实验教科书

课课练

化 学

选修

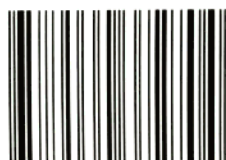
化学反应原理

主编 王祖浩

凤凰核心教辅
凤凰出版传媒集团
江苏教育出版社



ISBN 7-5343-7270-4



9 787534 372704 >

配苏教版普通高中课程标准实验教科书

书 名 学习与评价·课课练
化学 选修(化学反应原理)

主 编 王祖浩

责任编辑 丁金芳

出版发行 凤凰出版传媒集团
江苏教育出版社(南京市马家街 31 号 210009)

网 址 <http://www.1088.com.cn>

集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>

经 销 江苏省新华发行集团有限公司

照 排 南京理工出版信息技术有限公司

印 刷 南京通达彩印有限公司

厂 址 南京市六合区冶山镇(邮编 211523)

电 话 025-57572528

开 本 787×1092 毫米 1/16

印 张 6.5

字 数 170 000

版 次 2005 年 12 月第 1 版

2005 年 12 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-5343-7270-4/G·6955

定 价 7.50 元

盗版举报 025-83204538

苏教版图书若有印装错误可向承印厂调换
提供盗版线索者给予重奖

出版说明

出版说明

为配合高中新课程的教学,帮助实验区的广大教师和学生更好地理解新教材,更合理地评价学生的能力,拓宽学生的视野,我们邀请参加普通高中课程标准实验教科书编写的老师,在深入分析普通高中课程标准及新教材的基础上,充分吸收广大教师的教学经验,编写了这套高中《学习与评价·课课练》系列丛书。

本书配套苏教版《化学反应原理(选修)》教材,共有 36 个课时,每课时设置了如下几个栏目:

【重点提示】本栏目用简单而又精确的语言,描述了该课时的学习重点,旨在帮助老师和学生更好地把握该课时的重要知识点。

【问题与启示】本栏目选取了与该课时知识密切相关的例题,从多个方面对问题作了剖析和解答,旨在帮助学生掌握正确分析问题的方法,建立正确的解题思路,提高运用化学知识分析和解决实际问题的能力。

【练习与实践】本栏目精选的内容与该课时的核心内容密切相关,给学生提供了针对性的习题,以帮助学生更好地理解和巩固知识;同时,本栏目的内容也是教材中相关内容的进一步引申,对学生具有启发性,有助于启迪学生将所学内容与生活、生产和社会实际联系起来。

此外,在每一专题最后还设置了“归纳与整理”、“阅读与思考”栏目。前者主要帮助同学们对专题的知识作全面系统的总结,而后者则精选与专题内容关系密切的生产生活和科学技术运用方面的有关知识,以进一步拓展学生的视野。

本书由王祖浩主编,参加编写的老师有杨楠、张新宇、王朴、李芳、张军富、徐娟、缪晨燕、蔡子鸣、曾涛等,由王祖浩、张新宇两位老师负责统稿。

江苏教育出版社

2005 年 12 月

目 录

001	专题 1 化学反应与能量变化
001	课时 1 化学反应中的热效应(一)
003	课时 2 化学反应中的热效应(二)
005	课时 3 化学反应中的热效应(三)
007	课时 4 化学反应中的热效应(四)
009	课时 5 化学能与电能的转化(一)
011	课时 6 化学能与电能的转化(二)
013	课时 7 化学能与电能的转化(三)
015	课时 8 化学能与电能的转化(四)
017	课时 9 化学能与电能的转化(五)
019	课时 10 金属的腐蚀与防护(一)
021	课时 11 金属的腐蚀与防护(二)
023	课时 12 归纳与总结
025	专题测验
029	阅读与思考
031	专题 2 化学反应速率与化学平衡
031	课时 13 化学反应速率(一)
033	课时 14 化学反应速率(二)
035	课时 15 化学反应的方向和限度(一)
037	课时 16 化学反应的方向和限度(二)
039	课时 17 化学反应的方向和限度(三)
041	课时 18 化学反应的方向和限度(四)
043	课时 19 化学平衡的移动(一)
045	课时 20 化学平衡的移动(二)

047	课时 21 化学平衡的移动(三)
049	课时 22 归纳与总结
051	专题测验
055	阅读与思考
057	专题 3 溶液中的离子反应
057	课时 23 弱电解质的电离平衡(一)
059	课时 24 弱电解质的电离平衡(二)
061	课时 25 弱电解质的电离平衡(三)
063	课时 26 溶液的酸碱性(一)
065	课时 27 溶液的酸碱性(二)
067	课时 28 溶液的酸碱性(三)
069	课时 29 盐类的水解(一)
071	课时 30 盐类的水解(二)
073	课时 31 盐类的水解(三)
075	课时 32 盐类的水解(四)
077	课时 33 沉淀溶解平衡(一)
079	课时 34 沉淀溶解平衡(二)
081	课时 35 沉淀溶解平衡(三)
083	课时 36 归纳与总结
085	专题测验
089	阅读与思考
091	参考答案

专题1 化学反应与能量变化

课时1 化学反应中的热效应(一)

重点提示

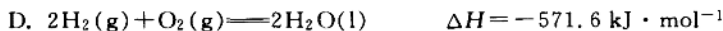
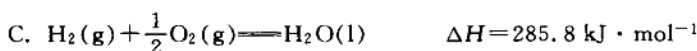
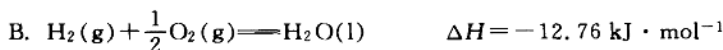
1. 化学反应中的能量变化主要表现为热量的变化。根据反应过程中热量的变化,通常把化学反应分为放热反应和吸热反应。当反应物的总能量高于生成物的总能量时,反应放出热量;当反应物的总能量低于生成物的总能量时,反应吸收热量。

2. 在恒温、恒压条件下,化学反应过程中吸收或放出的热量称为反应的焓变,用 ΔH 表示,单位常采用 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

3. 能够表明反应热的化学方程式叫做热化学方程式。

问题与启示

例题 在标准状况下,1 L H_2 在 O_2 中完全燃烧生成液态水时放出 12.76 kJ 热量,则 H_2 燃烧的热化学方程式为 ()



[分析] 根据热化学方程式的书写规则判断:A选项,没有注明聚集状态,热量数值也不对应,故不正确;B选项,1 mol H_2 放出的热量为 $12.76 \times 22.4 = 285.8 \text{ (kJ)}$,而不是 12.76 kJ,所以不正确;C选项,反应放出热量, ΔH 应为负值,所以不正确;D选项,2 mol H_2 放出的热量为 $285.8 \times 2 = 571.6 \text{ (kJ)}$,所以正确。

[答案] D

练习与实践

1. 下列说法中,正确的是 ()

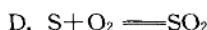
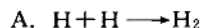
- A. 反应热指的是反应过程中放出的热量
- B. 热化学方程式中的化学计量数可以表示分子的数目
- C. 在热化学方程式中必须标明物质的聚集状态
- D. 所有的化学反应都伴随着能量的变化

2. 下列说法中,正确的是 ()

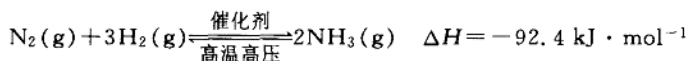
- A. 需要加热方能发生的反应一定是吸热反应
- B. 化学反应中的能量变化只能表现为热量的变化
- C. 当反应物的总能量高于生成物的总能量时,通常发生放热反应

D. 当反应物的总能量高于生成物的总能量时,通常发生吸热反应

3. 下列变化过程中,需要吸收能量的是 ()



4. 已知断开 1 mol $\text{H}-\text{H}$ 键需吸收 436 kJ 能量,断开 1 mol $\text{H}-\text{N}$ 键需吸收 391 kJ 能量。氮气与氢气反应的热化学方程式为:



则生成 1 mol $\text{N} \equiv \text{N}$ 键时放出的热量约为 ()

A. 431 kJ

B. 946 kJ

C. 649 kJ

D. 869 kJ

5. 已知热化学方程式 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -483.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。则下列关于热化学方程式 $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = ?$ 的说法中,正确的是 ()

A. $\Delta H_2 < 0$

B. $\Delta H_2 = 483.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

C. $|\Delta H_2| < |\Delta H_1|$

D. $|\Delta H_2| > |\Delta H_1|$

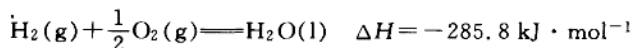
6. 已知热化学方程式 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -571.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。下列有关叙述中,错误的是 ()

A. 2 mol H_2 完全燃烧生成液态水时放出 571.6 kJ 热量

B. 1 mol H_2 完全燃烧生成液态水时放出 285.8 kJ 热量

C. 2 个氢分子完全燃烧生成液态水放出 571.6 kJ 热量

D. 氢气在氧气中燃烧生成液态水的热化学方程式还可以表示为:



7. 已知 $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{HCl}(\text{g}) \quad \Delta H = -184.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则反应 $\text{HCl}(\text{g}) \longrightarrow \frac{1}{2}\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{Cl}_2(\text{g})$ 的 ΔH 为 ()

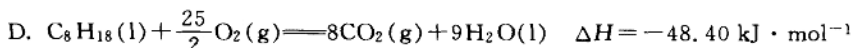
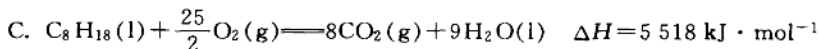
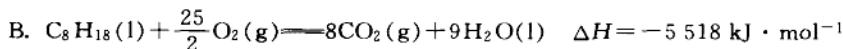
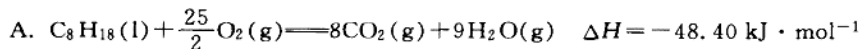
A. $184.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

B. $-92.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

C. $-369.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

D. $92.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

8. 已知在 25 °C、101 kPa 时,1 g C_8H_{18} (辛烷)完全燃烧生成二氧化碳气体和液态水时放出 48.40 kJ 热量,则反应的热化学方程式可以表示为 ()



9. 一定量的乙烷气体燃烧生成 CO_2 气体和液态水时,放出 Q kJ 热量,产生的 CO_2 可与 19.2 g 镁恰好完全反应。则乙烷燃烧的热化学方程式为_____。

10. 家用液化气中主要成分之一是丁烷。当 10 kg 丁烷完全燃烧生成二氧化碳气体和液态水时,放出 5×10^5 kJ 热量。则丁烷燃烧的热化学方程式为_____。

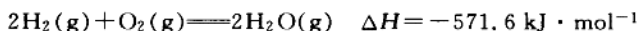
课时 2 化学反应中的热效应(二)

重点提示

1. 可以利用量热计测定反应过程中吸收或放出的热量,进而求出化学反应的热效应。
2. 热化学方程式中的化学计量数不表示分子个数,而是表示物质的量,故化学计量数可以是整数,也可以是分数。相同物质的化学反应,当化学计量数改变时,其 ΔH 也同等倍数地改变。

问题与启示

例题 已知下列两个热化学方程式:



实验测得 H_2 与 C_3H_8 的混合气体共 5 mol, 完全燃烧时放热 3 847 kJ, 则混合气体中 H_2 与 C_3H_8 的体积比是 ()

- A. 1:3 B. 3:1 C. 1:4 D. 1:1

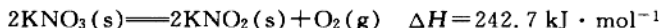
[分析] 可根据所给热化学方程式及反应热数据分别求出 1 mol H_2 和 1 mol C_3H_8 完全燃烧放出的热量,然后再求混合气体的组成。

设 H_2 的物质的量为 x , 则 C_3H_8 的物质的量为 $5-x$, 则 $571.6 \times \frac{x}{2} + (5-x) \times 2220.0 = 3847$, 解得 $x = 3.75(\text{mol})$ 。体积之比等于物质的量之比, 等于 $3.75 : (5 - 3.75) = 3:1$ 。

[答案] B

练习与实践

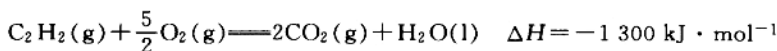
1. 量热计能直接测出的是 ()
A. 质量的变化 B. 能量的变化 C. 温度的变化 D. 电流的变化
2. 已知热化学方程式:



为提供分解 1 mol KNO_3 所需能量, 理论上需燃烧碳 ()

- A. $\frac{242.7}{393.3} \text{ mol}$ B. $\frac{242.7 \times 2}{393.3} \text{ mol}$ C. $\frac{242.7}{393.3 \times 2} \text{ mol}$ D. $\frac{393.3}{242.7} \text{ mol}$

3. 乙炔气体在氧气中燃烧生成二氧化碳气体和液态水的热化学方程式为:



则下列说法中, 正确的是 ()

- A. 有 10 mol 电子转移时, 放出 1 300 kJ 能量
B. 有 1 mol 液态水生成时, 吸收 1 300 kJ 能量

C. 有 1 mol C=O 键生成时,放出 1 300 kJ 能量

D. 有 4 mol C=O 键生成时,放出 1 300 kJ 能量

4. 一定质量的无水乙醇完全燃烧时放出热量 Q , 它所生成的二氧化碳用过量澄清石灰水吸收可得 100 g 碳酸钙沉淀, 则完全燃烧 1 mol 无水乙醇放出的热量为 ()

A. $0.5Q$ B. Q C. $2Q$ D. $5Q$

5. 相同质量的固态硫与气态硫在相同条件下完全燃烧放出的热量分别为 Q_1 kJ 和 Q_2 kJ, 则 ()

A. $Q_1 < Q_2$ B. $Q_1 = Q_2$ C. $Q_1 > Q_2$ D. 无法确定

6. 已知: $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = a$



- (1) 关于 a 和 b 的关系, 正确的是 ()

A. $a > b$ B. $a < b$ C. $a = b$ D. 无法比较

- (2) CO 和 H_2 分别燃烧生成 CO_2 和水蒸气, 欲得到相同的热量, 所需相同状态下 CO 和 H_2 的体积比为_____。

7. 已知 $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -890 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。现有 CH_4 和 CO 的混合气体共 0.75 mol, 完全燃烧生成 CO_2 气体和 18 g 液态水放出 515 kJ 热量, 则 CO 燃烧的热化学方程式为_____。

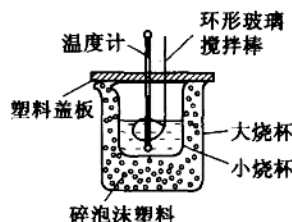
8. 已知 $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。回答下列有关中和反应的问题。

(1) 用 20 g NaOH 配成稀溶液与足量稀盐酸反应, 能放出_____ kJ 热量。

(2) 用 0.1 mol $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 配成稀溶液与足量稀硝酸反应, 能放出_____ kJ 热量。

(3) 一般通过右图所示装置测定中和反应放出的热量。其中温度计的作用是_____; 环形玻璃搅拌棒的作用是_____; 碎泡沫塑料的作用是_____。

(4) 若通过实验测定中和热, 其结果常常大于 $-57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 其原因可能是_____。



9. 硝化甘油($\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$, 无色液体)分解的产物为 N_2 、 CO_2 、 O_2 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, 它分解的化学方程式是_____。

已知 20 $^{\circ}\text{C}$ 时, 2.27 g 硝化甘油分解放出的热量为 15.4 kJ, 则生成 1 mol 气体时放出的热量为_____。

课时 3 化学反应中的热效应(三)

重点提示

1. 一个化学反应,不论是一步完成,还是分几步完成,其总的热效应是完全相同的,该定律称为盖斯定律。

2. 利用盖斯定律,可以由已知的热效应来计算很难直接测量的反应的热效应:若一个反应的化学方程式可由其他几个反应的化学方程式相加减而得到,则该反应的焓变亦可由这几个反应的焓变相加减而得到。

问题与启示

例题 已知: $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -241.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_2 = -44.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

求反应 $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 的焓变。

[分析] 由盖斯定律可知, H_2 完全燃烧生成液态水这个过程可分为两步完成:第一步 H_2 完全燃烧生成水蒸气,第二步水蒸气液化。这两步的反应热之和应等于 H_2 完全燃烧生成液态水的反应热,如右图所示。

[答案]

由题知: $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

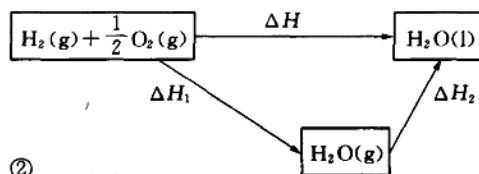
$\Delta H_1 = -241.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \quad \text{①}$

$\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_2 = -44.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \quad \text{②}$

反应① + 反应②得到

$\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2$

所以, $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 = -285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$



练习与实践

1. 已知 1 mol 白磷(P_4)转化为红磷(P)放出 18.39 kJ 热量,又知:

$\text{P}_4(\text{白}, \text{s}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{P}_2\text{O}_5(\text{s}) \quad \Delta H_1$

$4\text{P}(\text{红}, \text{s}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{P}_2\text{O}_5(\text{s}) \quad \Delta H_2$

则 ΔH_1 和 ΔH_2 的关系正确的是

()

A. $\Delta H_1 > \Delta H_2$ B. $\Delta H_1 < \Delta H_2$ C. $\Delta H_1 = \Delta H_2$ D. 无法确定

2. 已知: $\text{C}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -110.35 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

$\text{CO}(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -282.57 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

则 $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ 的焓变为

()

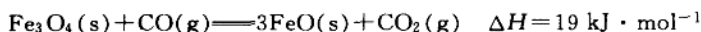
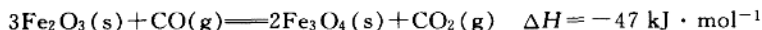
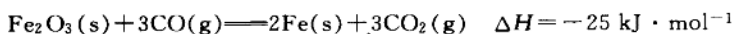
A. $172.22 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

B. $-172.22 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

C. $392.92 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

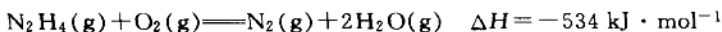
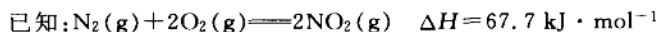
D. $-392.92 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

3. 已知下列热化学方程式:



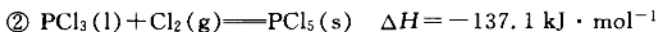
写出 $\text{FeO}(\text{s})$ 和 $\text{CO}(\text{g})$ 反应生成 $\text{Fe}(\text{s})$ 和 $\text{CO}_2(\text{g})$ 的热化学方程式: _____。

4. 发射卫星时可用肼(N_2H_4)为燃料,用二氧化氮作氧化剂,这两种物质反应生成氮气和水蒸气。



试计算 1 mol 肼和 $\text{NO}_2(\text{g})$ 完全反应生成气态水时放出的热量,并写出肼与 $\text{NO}_2(\text{g})$ 反应的热化学方程式。

5. 已知:① $2\text{P}(\text{s}) + 3\text{Cl}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{PCl}_3(\text{l}) \quad \Delta H = -634.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$



则 1 mol 磷在 Cl_2 中完全燃烧生成 $\text{PCl}_5(\text{s})$ 放出的热量为 _____。

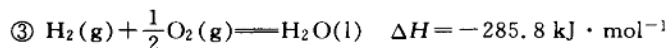
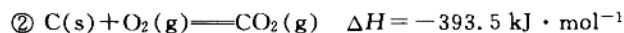
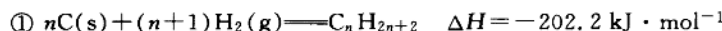
6. 称取等质量($a \text{ g}$)胆矾两份。将一份溶于足量水中,测知溶解时吸收 $Q_1 \text{ kJ}$ 热量;将另一份加热脱去结晶水,冷却后溶于足量水中,溶解时释放 $Q_2 \text{ kJ}$ 热量。

(1) 胆矾的溶解热(1 mol 物质溶于水所产生的热效应)为 _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,胆矾溶于水的过程是 _____ (填“吸热”或“放热”)过程。

(2) 无水硫酸铜的溶解热为 _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,其溶于水的过程是 _____ (填“吸热”或“放热”)过程。

(3) 从以上数据可知, CuSO_4 与 H_2O 结合成 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 的焓变为 _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,该过程放热还是吸热取决于 _____。

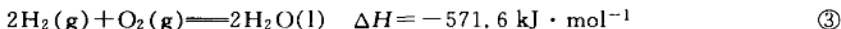
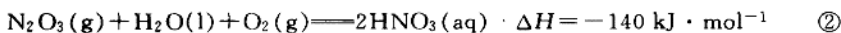
7. 在 25°C 、 101 kPa 下, 1 mol 某烷烃($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$)完全燃烧生成 CO_2 气体和液态水,放出 5518 kJ 热量。并测得以下三个反应的焓变:



(1) $n =$ _____。

(2) 写出该烷烃燃烧的热化学方程式: _____。

8. 已知: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{HNO}_3(\text{aq}) \quad \Delta H = -414.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ①



求反应 $2\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{N}_2\text{O}_3(\text{g})$ 的热效应。

课时 4 化学反应中的热效应(四)

重点提示

1. 在 101 kPa 下, 1 mol 物质完全燃烧的反应热叫做该物质的标准燃烧热, 1 g 物质完全燃烧的反应热叫做该物质的热值。所谓完全燃烧, 是指氮元素完全转化为 $\text{N}_2(\text{g})$, 氢元素完全转化为 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, 碳元素完全转化为 $\text{CO}_2(\text{g})$ 。

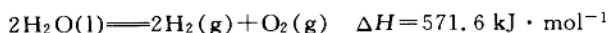
2. 石油、煤、天然气是当今世界上最重要的化石燃料。它们为不可再生能源, 燃烧时产生的 CO 、 SO_2 和烟尘会对大气造成污染。提高这些物质的燃烧效率对于节约能源非常重要。

3. 太阳能、风能和氢能是有希望的新能源。这些新能源资源丰富, 可以再生, 使用时对环境污染很小。

问题与启示

例题 根据以下叙述回答问题。

能源可分为一次能源和二次能源。自然界中以现成形式提供的能源为一次能源; 需依靠其他能源的能量间接制取的能源称为二次能源。氢气是一种高效而没有污染的二次能源, 它可以由自然界中大量存在的水来制取。水分解的热化学方程式为:



(1) 下列叙述正确的是 ()

- A. 电能是二次能源 B. 水力是二次能源
C. 天然气是一次能源 D. 焦炉气是一次能源

(2) 关于用水制取二次能源氢气, 以下研究方法错误的是 ()

- A. 构成水的氢和氧都是可以燃烧的物质, 因此可研究在水不分解的情况下, 使氢成为二次能源
B. 设法将太阳能聚焦, 产生高温, 使水分解产生氢气
C. 寻找高效催化剂, 使水分解产生氢气, 同时释放能量
D. 寻找特殊的化学物质, 用于开发廉价能源, 以分解水制取氢气

[分析] (1) 只有在自然界中以现成形式存在的能源才是一次能源。天然气和水力均是一次能源; 电能是由其他能源(如煤、石油等)产生的, 属于二次能源; 炼焦炉中产生的焦炉气也属于二次能源。

(2) 水中的氢元素不同于氢气, 氢气可燃, 但不能说水也可燃; 催化剂只能改变反应速率, 不能改变水分解需吸热的事实。

[答案] (1) AC (2) AC

练习与实践

1. 下列物质中, 热效高、污染小的燃料是 ()

- A. 原煤 B. 原油
C. 天然气 D. 氢气

2. 下列关于燃烧的说法中,错误的是 ()
- 空气量越多越好
 - 应通入适量的空气
 - 将固体燃料粉碎,可以提高燃烧效率
 - 将液体燃料以雾状喷出,可以提高燃烧效率
3. 我国锅炉燃煤采用沸腾炉逐渐增多,采用沸腾炉的好处在于 ()
- 增大煤炭燃烧时的燃烧热并形成清洁能源
 - 减少炉中杂质气体(如 SO_2 等)的形成
 - 提高煤炭的热效率并减少 CO 的排放
 - 使得燃料燃烧充分,从而提高燃料的利用率
4. 欲使煤在煤炉中充分燃烧,下列措施不可行的是 ()
- 向炉内喷吹空气
 - 把块状煤碾成粉末
 - 使用 MnO_2 作为催化剂
 - 提高炉内体系的温度
5. 在 100 g 碳不完全燃烧所得的气体中, CO 占 $\frac{1}{3}$ 体积, CO_2 占 $\frac{2}{3}$ 体积。与这些碳完全燃烧相比,损失的热量是(已知:碳的燃烧热为 $110.35 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, CO 的燃烧热为 $282.57 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) ()
- 392.92 kJ
 - 2 489.44 kJ
 - 784.92 kJ
 - 3 274.3 kJ
6. 我国南海海底发现巨大的“可燃冰”带,能源总量估计相当于中国石油总量的一半;而我国东海“可燃冰”的蕴藏量也很可观。“可燃冰”的主要成分是一水合甲烷晶体,其化学式为 $\text{CH}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。请结合化学知识回答下列问题:
- (1) 下列说法中正确的是 ()
- $\text{CH}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 晶体中水是溶剂
 - $\text{CH}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的组成元素有三种
 - $\text{CH}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 中 CH_4 和 H_2O 的质量比是 1 : 1
 - 可燃冰能燃烧,说明水有可燃性
- (2) “可燃冰”的发现为我国在新世纪使用高效能源开辟了广阔的前景。你认为能开发的新能源还有_____。
7. 2003 年 10 月 16 日,“神舟五号”飞船成功发射,实现了中华民族的飞天梦想。运送飞船的火箭燃料除液态双氧水外,还有另一种液态氮氢化合物。已知该化合物的相对分子质量为 32,其中氢元素的质量分数为 12.5%,通过结构分析发现该分子结构中只有单键。
- (1) 该氮氢化合物的结构式为_____。
- (2) 若 64 g 该物质与液态双氧水恰好完全反应,产生大量氮气和水蒸气,还放出 3 000 kJ 热量。写出该反应的热化学方程式:_____。
- (3) 此反应用于火箭推进,除释放大热量和快速产生大量气体外,还有一个很大的优点是_____。

课时 5 化学能与电能的转化(一)

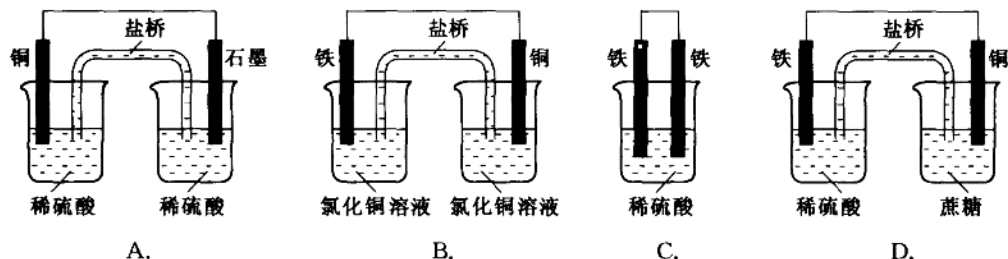
重点提示

1. 原电池是将化学能转化为电能的装置,由两个半电池组成,半电池间通过盐桥相连。盐桥一般为装有饱和氯化钾溶液的琼脂,盐桥中离子能自由移动,因而能导电。
2. 在原电池中,物质在负极发生氧化反应,给出电子;在正极发生还原反应,得到电子。

问题与启示

例题 下列四图中,可以形成原电池的是

()



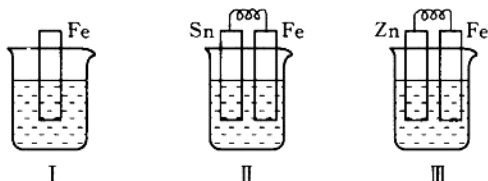
[分析] A项不符合反应事实;B项正确;C项没有活泼性不等的电极;D项中,蔗糖不是电解质溶液。

[答案] B

练习与实践

1. 下列说法中,正确的是 ()
 - A. 原电池是把电能转化为化学能的装置
 - B. 原电池中电子流出的一极是正极,发生氧化反应
 - C. 原电池的两极发生的反应均为氧化还原反应
 - D. 形成原电池后,电解质溶液中的阳离子开始发生移动
2. 在盛有稀硫酸的烧杯中,有两个电极 a 和 b,用导线连接一个电流计,a 的金属活动性比氢强,b 为碳棒。下列关于此装置的叙述中,正确的是 ()
 - A. a 上有气体放出,溶液中氢离子浓度减小
 - B. a 为正极,b 为负极
 - C. 电流由 a 极流向 b 极
 - D. b 极上发生还原反应
3. 将金属甲与金属乙分别放入硫酸溶液中都有气体放出。将两种金属用导线连接,再放入硫酸溶液中,甲被腐蚀,乙未被腐蚀。则关于甲、乙的叙述中,正确的是 ()
 - A. 甲的金属活动性大于乙

- B. 乙的还原性大于甲
 C. 在后一个装置中,金属甲发生还原反应,金属乙发生氧化反应
 D. 在后一个装置中,金属乙的表面有明显的现象,金属甲的表面没有任何现象
4. 下列叙述中,正确的是 ()
- A. 构成原电池正极和负极的材料必须是两种金属
 B. 由铜、锌作电极与硫酸铜溶液组成的原电池中铜是负极
 C. 马口铁(镀锡铁)破损时与电解质溶液接触时锡先被腐蚀
 D. 铜锌原电池工作时,若有 13 g 锌溶解,电路中就有 0.4 mol 电子通过
5. A、B、C、D 四块金属浸入稀硫酸中,用导线两两相连可以组成各种原电池。A、B 相连时,A 为负极;C、D 相连时,D 上有气泡逸出;A、C 相连时,A 极减轻;B、D 相连时,B 为正极。则四种金属的活动性顺序由大到小排列为 ()
- A. ABCD B. ACBD C. CABD D. ACDB
6. 某原电池总反应的离子方程式为 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} \longrightarrow 3\text{Fe}^{2+}$,不能实现该反应的原电池是 ()
- A. 正极为铜,负极为铁,电解质溶液为氯化铁溶液
 B. 正极为碳,负极为铁,电解质溶液为硝酸铁溶液
 C. 正极为铁,负极为锌,电解质溶液为硫酸铁溶液
 D. 正极为银,负极为铁,电解质溶液为氯化铁溶液
7. 如下图所示,烧杯中都盛有稀硫酸。



- (1) I 中发生反应的离子方程式为_____。
- (2) II 中发生的电极反应为 Fe: _____; Sn: _____。
- (3) III 中被腐蚀的金属是_____,其电极反应为_____。
8. 试根据氧化还原反应 $2\text{FeCl}_3 + \text{Cu} \longrightarrow 2\text{FeCl}_2 + \text{CuCl}_2$ 设计原电池。
- 电解质溶液是_____;
- 负极材料是_____,电极反应为_____;
- 正极材料是_____,电极反应为_____。
- 请画出此原电池的装置图。

课时 6 化学能与电能的转化(二)

重点提示

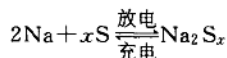
1. 根据能否充电重复使用可将常用的化学电源分为一次电池和二次电池。一次电池有普通锌锰干电池、碱性锌锰电池、银锌钮扣电池等;二次电池有铅酸电池、镍镉电池等。

2. 目前燃料电池已逐渐得到广泛应用,与直接燃烧燃料相比,使用燃料电池可以获得更高的能量转化效率。

3. 由于电池中含有的一些物质对环境有不良的影响,如 Cd、Hg 等重金属元素有毒, H_2SO_4 等也会污染环境。因此,对废电池应采取集中回收的处理方式。

问题与启示

例题 目前人们正在研究开发一种高能电池——钠硫原电池,它是以熔融的钠、硫为电极,以导电的 $\beta''\text{-Al}_2\text{O}_3$ 陶瓷作固体电解质,反应的化学方程式为:



以下说法中,正确的是

()

- A. 放电时,钠作正极,硫作负极
- B. 放电时,钠发生还原反应
- C. 放电时,钠发生氧化反应
- D. 放电时,负极发生的反应为 $\text{S}_x^{2-} - 2e^- \longrightarrow x\text{S}$

[分析] 从铜、锌原电池的两个电极知识进行迁移,可知在电池中,Na 化合价上升,被氧化,作负极;S 为正极,被还原。从给出的电池工作的总反应可知原电池工作时,在负极 Na 将变为 Na^+ ,在正极 S 将变为 S_x^{2-} ,由此可以写出正、负两极的电极反应式。

[答案] C

练习与实践

1. 一个原电池的总反应为 $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \longrightarrow \text{Cu} + \text{Zn}^{2+}$, 该反应的原电池的正确组成是 ()

正极 负极 电解质溶液

- A. Zn Cu CuCl_2
 - B. Cu Zn CuCl_2
 - C. Zn Cu ZnCl_2
 - D. Cu Zn ZnCl_2
2. 银锌电池广泛用做各种电子仪器的电源,它的充电和放电过程可以表示为 $2\text{Ag} + \text{Zn}(\text{OH})_2$

$\xrightleftharpoons[\text{放电}]{\text{充电}} \text{Ag}_2\text{O} + \text{Zn} + \text{H}_2\text{O}$ 。在此电池放电时,负极上发生反应的物质是 ()

- A. Ag
- B. $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- C. Ag_2O
- D. Zn