

高一

化学 HUAXUE

自主学习与水平测试

ZIZHUXUEXIYUSHUIPINGCESHI

天津科学技术出版社

2010



高二

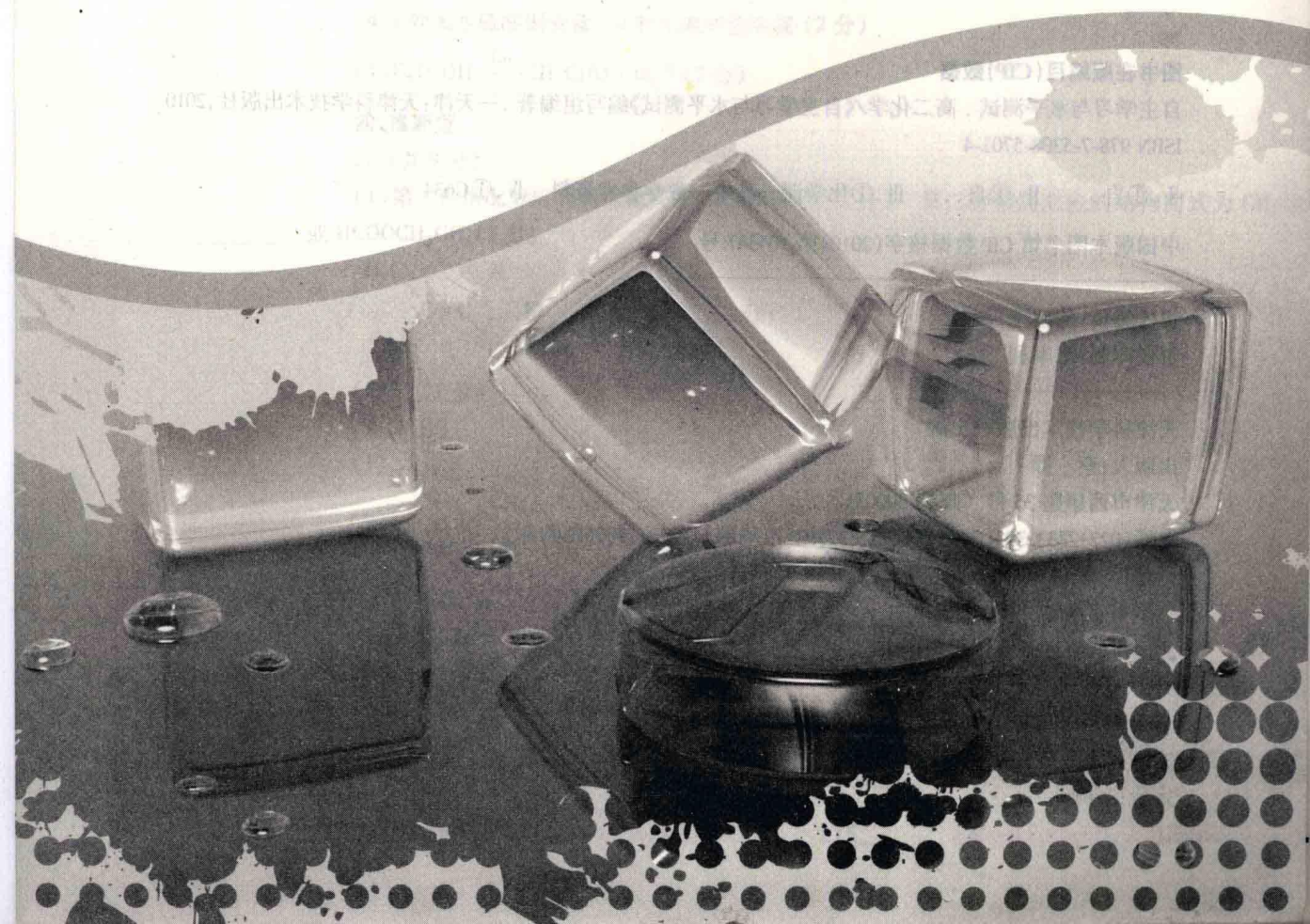
化学

HUAXUE

自主学习与水平测试

ZIZHUXUEXIYUSHUIPINGCESHI

天津科学技术出版社



高二

化学

HUAXUE

自主学习与水平测试

ZI ZHUXUE YU SHUIPING CESHI

天津科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

自主学习与水平测试. 高二化学/《自主学习与水平测试》编写组编著. —天津:天津科学技术出版社, 2010

ISBN 978-7-5308-5701-4

I. ①自... II. ①自... III. ①化学课—高中—教学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 105347 号

责任编辑:傅雪莹

责任印制:张军利

天津科学技术出版社出版

出版人:蔡 颢

天津市西康路 35 号 邮编 300051

电话(022)23332393(发行部) 23332392(市场部) 27217980(邮购部)

网址:www.tjkjcs.com.cn

新华书店经销

唐山市润丰印务有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 14 字数 390 000

2010 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

定价:8.10 元

前言

QIAN YAN



《自主学习与水平测试》丛书,是在认真研究普通高中课程改革方案的基础上,以教育部颁布的普通高中各学科《课程标准》和2010年唐山市普通高中新课程实验教学用书目录规定的版本为蓝本编著的,供高二年级使用。

本丛书包括数学(理科)、数学(文科)、语文、英语、物理、化学、生物(必修)、生物(选修)、政治(必修)、政治(选修)、历史(必修)、历史(选修)、地理(选修)等十三个分册,各分册设置了“专题概述”“自主学习”“学习点津”“问题探究”“水平测试”等栏目。此外,还设置了单元同步测试题,方便学生在检测学习效果时使用。

本丛书坚持以学生为本,关注学生的学、学生的“体验”,通过“自主学习”,促进学生积极思考、学会学习、学会运用。

本丛书强调教师的辅导要导在关键,导出学生的感思。通过“学习点津”“问题探究”,答疑解惑,指导学生归纳知识、总结方法,达到导与学、学与用相互渗透、相互融合、共同进步。

本丛书还注意从深化知识、训练方法、提高能力等多角度精心选编练习题,方便学生与教材同步配套使用,“水平测试”“单元测试”栏目所选题目既注重基础性、阶段性、综合性,又注重层次性、渐进性,并增加理论联系实际、贴近学生生活的题目,充分体现针对性和实用性原则,可以进一步帮助学生巩固知识、深化知识,培养学生综合运用所学知识分析和解决实际问题的能力。

本丛书充分体现了基础教育课程改革精神,是新的教育教学理念和教学实践相结合的一次尝试,同时也浓缩了各学科教研员、一线特、高级教师的思想精华及近几年新课程教学的研究成果。在编写过程中,我们虽竭尽全力,但疏漏之处仍在所难免,恳请广大师生在使用过程中提出宝贵意见,以使我们做得更好。

丛书编委会

2010年6月

目 录

CONTENTS



化学反应原理(选修)

► 专题一 化学反应与能量变化	(1)
第一单元 化学反应中的热效应	(1)
第一课时(化学反应的焓变)	(5)
第二课时(反应热的测量与计算)	(6)
第三课时(能源的充分利用)	(8)
第二单元 化学能与电能的转化	(9)
第一课时(原电池的工作原理)	(13)
第二课时(化学电源)	(15)
第三课时(电解池的工作原理及应用)	(16)
第三单元 金属的腐蚀与防护	(18)
第一课时(金属的电化学腐蚀)	(20)
第二课时(金属的电化学防护)	(20)
单元测试题	(22)
► 专题二 化学反应速率与化学平衡	(25)
第一单元 化学反应速率	(25)
第一课时(化学反应速率的表示方法)	(27)
第二课时(影响化学反应速率的因素)	(29)
第二单元 化学反应方向和限度	(31)
第一课时(化学反应方向)	(36)
第二课时(化学反应限度和化学平衡常数)	(37)
第三单元 化学平衡的移动	(39)
第一课时(浓度、压强变化对化学平衡的影响)	(42)
第二课时(温度变化对化学平衡的影响及化学平衡移动原理)	(44)
单元测试题	(47)
► 专题三 溶液中的离子反应	(50)
第一单元 弱电解质的电离平衡	(50)
第一课时(强电解质和弱电解质)	(53)
第二课时(弱电解质的电离平衡)	(54)
第三课时(常见的弱电解质)	(56)
第二单元 溶液的酸碱性	(58)
第一课时(溶液的酸碱性)	(61)
第二课时(酸碱中和滴定)	(63)

第三单元 盐类的水解	(65)
第一课时(盐类水解规律)	(67)
第二课时(影响盐类水解的因素)	(69)
第四单元 沉淀溶解平衡	(71)
第一课时(沉淀溶解平衡)	(73)
第二课时(沉淀溶解平衡的应用)	(74)
单元测试题	(76)
《化学反应原理》模块同步测试卷	(79)

有机化学基础(选修)

► 专题一 认识有机物	(83)
第一单元 有机化学的发展与应用	(83)
第二单元 科学家怎样研究有机物	(85)
第一课时(有机化合物组成的研究)	(89)
第二课时(有机化合物物结构的研究)	(91)
第三课时(有机化学反应的研究)	(94)
单元测试题	(97)
► 专题二 有机物的结构与分类	(100)
第一单元 有机化合物的结构	(100)
第二单元 有机化合物的分类和命名	(103)
第一课时(有机化合物的分类)	(105)
第二课时(有机化合物的命名)	(106)
单元测试题	(107)
专题三 常见的烃	(109)
第一单元 脂肪烃	(109)
第一课时(脂肪烃的性质)	(113)
第二课时(脂肪烃的来源与石油工业)	(115)
第二单元 芳香烃	(117)
第一课时(苯的结构与性质)	(120)
第二课时(芳香烃的来源与应用)	(123)
单元测试题	(127)
► 专题四 烃的衍生物	(129)
第一单元 卤代烃	(129)
第二单元 醇和酚(醇)	(134)
第一课时(乙醇的性质)	(137)
第二课时(醇的分类、性质及应用)	(139)
第二单元 醇和酚(酚)	(140)
第一课时(苯酚的性质)	(144)
第二课时(酚类及基团间的相互影响)	(145)

第三单元 醛 羧酸(醛)	(147)
第三单元 醛 羧酸(羧酸)	(151)
第一课时(乙酸的性质)	(154)
第二课时(羧酸及酯)	(156)
单元同步测试题	(159)
► 专题五 生命活动的基础物质	(162)
第一单元 糖类油脂	(162)
第一课时(糖类)	(164)
第二课时(油脂)	(166)
第二单元 氨基酸蛋白质核酸	(168)
第一课时(氨基酸)	(171)
第二课时(蛋白质核酸)	(173)
单元同步测试题	(177)
《有机化学基础》模块测试	(180)
参考答案	(185)

化学反应原理(选修)

专题一

化学反应与能量变化

本专题是在掌握高中阶段重要的化学反应的基础上,进一步研究化学反应中的能量变化,了解焓变、放热反应和吸热反应的概念,理解能量变化的实质,掌握书写热化学方程式的方法。学习测定化学反应的反应热的方法,能计算化学反应的反应热。认识充分利用能源的重要意义。在《化学反应的热效应》之后,再学习能量的另外两种转变形式。其一,化学能转变为电能。掌握原电池的工作原理,会

写简单的电极反应式。掌握原电池的构成条件。了解常见的化学电源,会写化学电源的电极反应式。其二,电能转变为化学能。了解电解池的工作原理,能写出电极反应式。知道电解的重要应用。能解释金属发生电化学腐蚀的原因,了解金属的防护。这部分知识是化学反应原理中最基础也是最重要的,是高考考查的重点内容,希望同学们重视它,并认真学习好它。

第一单元



化学反应中的热效应



自主学习

一、化学反应的热效应

1. 化学反应的焓变

(1) 反应热的定义: _____。

(2) 化学反应的焓变: _____ 称为焓变 (ΔH), 单位 _____。

(3) 放热反应: _____。放热 _____ 吸热, 使体系的能量减小, ΔH _____ 0。吸热反应: _____。吸热 _____ 放热, 使体系的能量增大, ΔH _____ 0。

2. 热化学方程式

(1) 定义: _____。

思考: 什么是热化学方程式? 在热化学方程式中如何表示放热和吸热?

为什么在热化学方程式中必须标明物质的聚集状态?

热化学方程式中的系数表示什么? 能否用分数

表示?

(2) 总结热化学方程式的书写要点: _____。

3. 焓变的求算

(1) 化学反应中, 旧键的断裂 _____ 能量, 新键的形成 _____ 能量。化学反应中 _____ 是反应过程中有能量变化的本质原因。

(2) 化学反应的焓变 (ΔH) = _____。

二、反应热的测量与计算

1. 怎样测定盐酸和氢氧化钠溶液的反应热? 写出实验步骤。 _____

2. 0.5 mol/L 的盐酸 50 mL 和 0.5 mol/L 的氢氧化钠溶液 50 mL 反应的反应热计算式为 _____

_____。分析: 同样生成 1 mol 水, 同样浓度的两溶液体积均变成 100 mL, 反应热的数值会变吗? _____。

将两溶液换成同浓度同体积的氢氧化钾溶液和盐酸或氢氧化钠溶液和硝酸, 反应热的数值会变吗? _____。

3. 什么是盖斯定律? _____

_____。用盖斯定律计算化学反应的焓变时,利用方程式相加减, ΔH 相加减,就可以计算出总方程式和该方程式的焓变。

三、能源的充分利用

1. 传统能源有_____。

_____。新能源有_____。

2. 如果直接将煤块进行燃烧存在的缺陷有_____。要提高燃料燃烧的效率应采取的措施_____。

3. 标准燃烧热定义_____。

某物质的热值_____。

物质完全燃烧指_____。



学习点津

1. 热化学方程式的焓变和什么有关?

焓是一个物理量,它的数值与物质具有的能量有关。对于一定量的纯净物质,在一定的状态(如温度、压强)下,焓有确定的数值。在同样的条件下,不同的物质具有的能量也不同,焓的数值也就不同;同一物质所处的环境条件(温度、压强)不同,以及物质的聚集状态不同,焓的数值也不同。焓的数值的大小与物质的量有关,在相同的条件下,当物质的量增加一倍时,焓的数值也增加一倍。因此,当一个化学反应在不同的条件下进行,尤其是物质的聚集状态不同时,反应焓变是不同的。

在书写热化学方程式时必须注明反应体系中所有物质的聚集状态和反应条件。在溶液中的反应,应标明溶剂种类及溶质的浓度。

2. 怎样利用化学键计算一个反应的焓变?

焓变指反应体系能量的增减,吸收能量则为正,放出能量则为负,故规定 $\Delta H = \text{反应物断键吸收键能总和} - \text{生成物成键放出的键能总和}$,如为正则加上“+”,若为负则带“-”。

3. 怎样利用盖斯定律计算一个热化学方程式的

焓变?

由于 ΔH 与反应物的物质的量有关,因此热化学方程式中化学式前面的化学计量数必须与 ΔH 相对应。如化学计量数成倍减少或增加,则 ΔH 也会成倍的减少或成倍的增加。当反应向逆向进行时,其反应热与正反应的反应热数值相等,正负号相反。在使用盖斯定律时,伴随着两个或多个方程式的加减处理时, ΔH 的计算一定要带上正负号。

4. 燃烧放出的热量与标准燃烧热有什么不同?

①燃烧放出的热量与物质的多少有关,燃烧的物质越多,放出的热量就越多,而标准燃烧热规定是1 mol的可燃物。

②研究燃烧放出的热量并未限定燃烧产物的形态,而研究标准燃烧热必须是生成稳定的物质。

所以,不同量的同一物质完全燃烧,放出的热量可能不同,但标准燃烧热是一定的。



问题探究

一、化学反应的热效应

题型一 考查焓变的求算

1. 已知:①1 mol H_2 分子中化学键断裂时需要吸收436 kJ的能量;

②1 mol Cl_2 分子中化学键断裂时需要吸收243 kJ的能量;

③由H原子和Cl原子形成1 mol HCl分子时释放431 kJ的能量。

则下列叙述正确的是()

A. 氢气和氯气反应生成氯化氢气体的热化学方程式是 $H_2(g) + Cl_2(g) = 2HCl(g)$

B. 氢气和氯气反应生成2 mol 氯化氢气体,反应的 $\Delta H = 183 \text{ kJ/mol}$

C. 氢气和氯气反应生成2 mol 氯化氢气体,反应的 $\Delta H = -183 \text{ kJ/mol}$

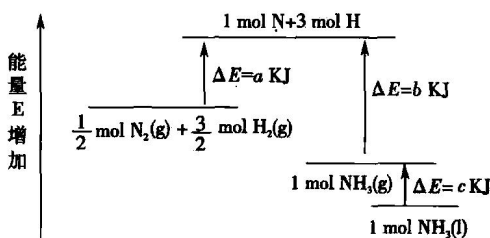
D. 氢气和氯气反应生成1 mol 氯化氢气体,反应的 $\Delta H = -183 \text{ kJ/mol}$

分析:此题考查利用化学反应焓变和化学键的关系求算焓变。化学反应的反应热等于断裂反应物分子中的化学键吸收的总能量($436 \text{ kJ/mol} + 243 \text{ kJ/mol} = 679 \text{ kJ/mol}$)和形成生成物分子中的化学键所放出的热量 $431 \text{ kJ/mol} \times 2 = 862 \text{ kJ/mol}$ 的差值,即焓变 $\Delta H = 679 \text{ kJ/mol} - 862 \text{ kJ/mol} = -183 \text{ kJ/mol}$

答案:C

点评:焓变的求算方法之一是 $\Delta H = \text{旧键断裂吸收能量} - \text{新键的形成放出的能量}$, 若差值为正说明体系吸热, ΔH 为正, 差值为负说明体系放热, ΔH 为负。

【变式】 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, 该反应的热化学方程式是()



- A. $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{l})$;
 $\Delta H = 2(a - b - c) \text{ kJ/mol}$
- B. $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$;
 $\Delta H = 2(b - a) \text{ kJ/mol}$
- C. $\frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \frac{3}{2}\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{l})$;
 $\Delta H = (b + c - a) \text{ kJ/mol}$
- D. $\frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \frac{3}{2}\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g})$;
 $\Delta H = (a + b) \text{ kJ/mol}$

类型二 考查热化学方程式的书写

2.1 克甲烷在空气中燃烧, 恢复常温下测得放出热量 55.625 kJ, 试写出热化学方程式。

分析: 此题考查的是按照条件写热化学方程式, 1 g 甲烷是 $\frac{1}{16} \text{ mol}$, 即 $\frac{1}{16} \text{ mol}$ 甲烷燃烧放热 55.625 kJ, 按比例, 1 mol 甲烷燃烧放热为 $55.625 \text{ kJ} \times 16 = 890 \text{ kJ}$ 。审题时应注意“恢复到常温下”, 也就是水的状态为液体。

答案: $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 $\Delta H = -890 \text{ kJ/mol}$

点评: 准确掌握书写热化学方程式的要点是本题的解题关键, 书写时还要注意产物的状态。

【变式】 沼气是一种能源, 它的主要成分是 CH_4 。0.5 mol CH_4 完全燃烧生成 CO_2 和液态 H_2O 时, 放出 445 kJ 的热量。则下列热化学方程式中正确的是()

- A. $2\text{CH}_4(\text{g}) + 4\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 $\Delta H = +890 \text{ kJ/mol}$

B. $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 $\Delta H = -890 \text{ kJ/mol}$

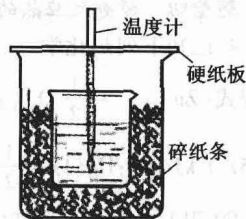
C. $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 $\Delta H = -890 \text{ kJ/mol}$

D. $\frac{1}{2}\text{CH}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 $\Delta H = -890 \text{ kJ/mol}$

二、反应热的测量与计算

题型三 考查反应热的测量

3. 用 50 mL 0.50 mol/L 盐酸与 50 mL 0.55 mol/L NaOH 溶液在如图所示的装置中进行中和反应。通过测定反应过程中所放出的热量可计算中和热, 回答下列问题。



(1) 从实验装置上看, 图中尚缺少的一种玻璃用品_____。

(2) 烧杯间填满碎纸条的作用是_____。

(3) 如果用 60 mL 0.50 mol/L 盐酸与 50 mL 0.55 mol/L NaOH 溶液进行反应, 与上述实验相比, 所放出的热量_____ (填“相等、不相等”), 所求中和热_____ (填“相等、不相等”)。

分析: 反应热的测定方法是利用一定量物质反应, 在热量损失较少的情况下测定反应放出的热量。其中比较重要的玻璃仪器是温度计和环形玻璃搅拌棒, 实验速度尽量快, 热量损失尽量少。烧杯间填满碎纸是为了减少热量损失, 使测量数值更准确。酸碱用量增加, 反应的量和生成水的量都增加, 所以, 生成等量的水放热仍相同。

答案: (1) 环形玻璃搅拌棒 (2) 减少实验过程中的热量损失 (3) 不相等; 相等

点评: 本题考查中和反应反应热的测定, 要求学理解测定反应热的原理, 准确把握反应热的测定步骤和计算方法。

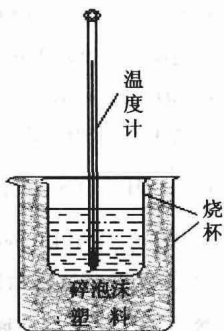
【变式】 实验室利用如右图装置进行中和反应的反应热的测定, 回答下列问题。

①该图中有两处未画出, 它们是_____。

②在操作正确的前提下提高中和热测定的准确性的关键是_____。

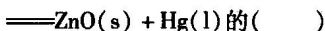
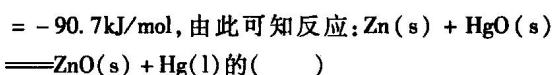
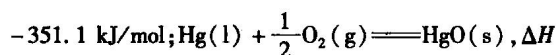
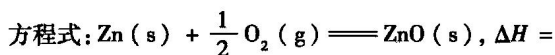
③如果用 0.5 mol/L 的盐酸和氢氧化钠固体进行实验,则实验中所测出的中和反应的反应热的数值将_____;

(填“偏大”、“偏小”或“不变”);原因是_____。



题型四 考查反应热的计算

4. 已知下列热化学



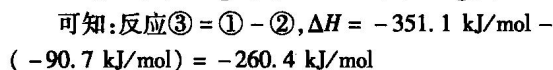
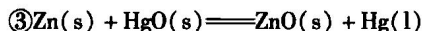
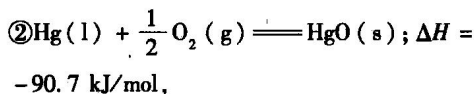
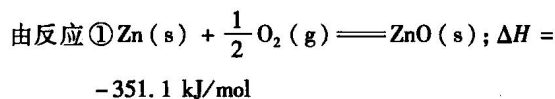
A. $\Delta H = -1141.8 \text{ kJ/mol}$

B. $\Delta H = +260.4 \text{ kJ/mol}$

C. $\Delta H = +441.8 \text{ kJ/mol}$

D. $\Delta H = -260.4 \text{ kJ/mol}$

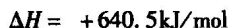
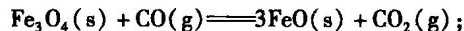
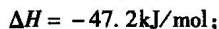
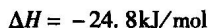
分析: 本题考查应用盖斯定律计算化学反应的反应热, 基本方法即方程式相加减同时 ΔH 相加减。



答案: D

点评: 正确解答本题的关键是把握盖斯定律的内涵, 把握常规题型的解题思路。

【变式】 盖斯定律在生产和科学研究中有很重要的意义。有些反应的反应热虽然无法直接测得, 但可通过间接的方法测定。现根据下列 3 个热化学反应方程式:



写出 CO 气体还原 FeO 固体得到 Fe 固体和 CO_2 气体的热化学反应方程式_____。

三、能源的充分利用

题型五 关于能源的利用

5. 下列各组物质的标准燃烧热相等的是()

A. 碳和一氧化碳

B. 1 mol 碳和 2 mol 碳

C. 1 mol 乙炔和 2 mol 碳

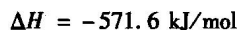
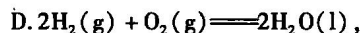
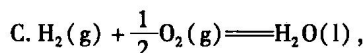
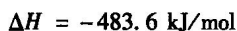
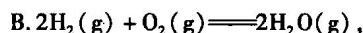
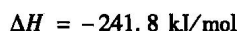
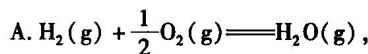
D. 淀粉和纤维素

分析: 标准燃烧热是 1 mol 燃料燃烧的热量, 与燃料的用量无关。

答案: B

点评: 此题考查标准燃烧热的定义, 准确把握概念的内涵是解答本题的关键。

【变式】 已知热化学方程式:



则氢气的标准燃烧热为_____。

6. 盖斯定律在生产和科学研究中有很重要的意义, 有些反应的反应热虽然无法直接测得, 但可以利用盖斯定律间接计算求得。已知 3.6 g C 在 6.4 g O_2 中燃烧, 至反应物耗尽, 并放出 X kJ 热量。已知单质碳的标准燃烧热为 Y kJ/mol, 则 1 mol C 与 O_2 反应生成 CO 的反应热 ΔH 为()

A. $-Y \text{ kJ/mol}$

B. $-(10X - Y) \text{ kJ/mol}$

C. $-(5X - 0.5Y) \text{ kJ/mol}$

D. $+(10X - Y) \text{ kJ/mol}$

解:



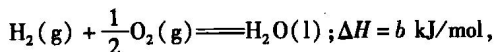
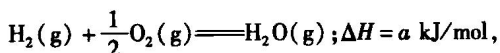
水平测试

第一课时(化学反应的焓变)

基础测试

一、选择题(每题有一个选项符合题意)

1. 有如下三个热化学方程式:



关于它们的下列表述正确的是()

- A. 它们都是吸热反应
- B. a 、 b 和 c 均为正值
- C. $a = b$
- D. $2b = c$

2. 一定条件下, CO 和 CH_4 燃烧的热化学方程式分别为: $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}), \Delta H = -566 \text{ kJ/mol}$; $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = -890 \text{ kJ/mol}$, 由 1 mol CO 和 3 mol CH_4 组成的混合气在上述条件下完全燃烧时, 释放的热量为()

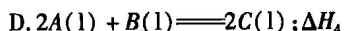
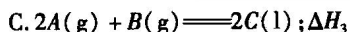
- A. 2 912 kJ
- B. 2 953 kJ
- C. 3 236 kJ
- D. 3 867 kJ

3. 关于热化学方程式: $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = -571.6 \text{ kJ/mol}$, 下列有关叙述不正确的是()

- A. 2 mol H_2 完全燃烧生成液态水时放出 571.6 kJ 的热
- B. 1 mol H_2 完全燃烧生成液态水时放出 285.8 kJ 的热
- C. 2 个氢分子完全燃烧生成液态水时放出 571.6 kJ 的热
- D. 上述热化学方程式可表示为 $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = -285.8 \text{ kJ/mol}$

4. 同温同压下, 已知下列各反应为放热反应, 下列各热化学方程式中热量数值最小的是()

- A. $2\text{A}(\text{l}) + \text{B}(\text{l}) = 2\text{C}(\text{g}); \Delta H_1$
- B. $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) = 2\text{C}(\text{g}); \Delta H_2$



5. 下列反应属于吸热反应的是()

- A. 稀硫酸与氢氧化钾溶液反应
- B. 红热的炭与 CO_2 反应
- C. 锌与稀硫酸的反应
- D. 生石灰变成熟石灰的反应

6. 已知方程式 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H_1 = -571.6 \text{ kJ/mol}$, 则关于方程式 $2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}); \Delta H_2 = ?$ 的说法正确的是()

- A. 方程式中化学计量数表示分子数
- B. 该反应 ΔH_2 大于零
- C. 该反应的 $\Delta H_2 = -571.6 \text{ kJ/mol}$
- D. 该反应可表示 36 g 水分解时的热效应

7. 25°C 、101 kPa 时, 1 g 甲醇完全燃烧生成 CO_2 和液态 H_2O , 同时放出 22.68 kJ 热量。下列表示该反应的热化学方程式中正确的是()

- A. $\text{CH}_3\text{O}(\text{l}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H = -725.8 \text{ kJ/mol}$
- B. $2\text{CH}_3\text{O}(\text{l}) + 3\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H = +1451.6 \text{ kJ/mol}$
- C. $2\text{CH}_3\text{O} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}; \Delta H = -22.68 \text{ kJ/mol}$
- D. $\text{CH}_3\text{O}(\text{l}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}); \Delta H = -725.8 \text{ kJ/mol}$

二、填空题

1. 下表中是一些化学键键能的数据

化学键	Cl—Cl	Br—Br	I—I	H—Cl	H—Br	H—I	H—H
键能 (kJ/mol)	243	193	151	432	366	298	436

根据上述数据回答(1)~(3)题

(1) 下列物质本身具有的能量最低的是()

- A. H_2
- B. Cl_2
- C. Br_2
- D. I_2

(2) $\text{X}_2 + \text{H}_2 = 2\text{HX}$ (X 代表 Cl、Br、I 原子) 的反应是_____反应(填“吸热”或“放热”)。

(3) 相同条件下, 等物质的量的上述 X_2 (Cl_2 、 Br_2 、 I_2 单质) 分别与足量的氢气反应, 放出或吸收的热量最多的是_____。

2. 常温下 14 g CO 在足量氧气中充分燃烧, 放出 141.3 kJ 热量, 写出该热化学方程式。

能力测试

一、选择题(每题有一个或两个选项符合题意)

1. 已知:①1 mol H_2 分子中化学键断裂时需要吸收 436 kJ 的能量;

②1 mol Cl_2 分子中化学键断裂时需要吸收 243 kJ 的能量;

③由 H 原子和 Cl 原子形成 1 mol HCl 分子时释放 431 kJ 的能量。

则下列叙述正确的是()

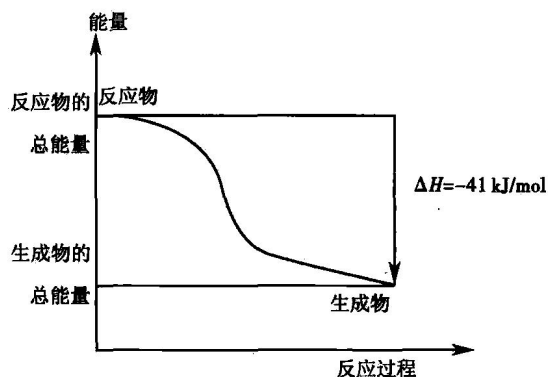
A. 氢气和氯气反应生成氯化氢气体的热化学方程式是 $H_2(g) + Cl_2(g) = 2HCl(g)$

B. 氢气和氯气反应生成 2 mol 氯化氢气体,反应的 $\Delta H = 183 \text{ kJ/mol}$

C. 氢气和氯气反应生成 2 mol 氯化氢气体,反应的 $\Delta H = -183 \text{ kJ/mol}$

D. 氢气和氯气反应生成 1 mol 氯化氢气体,反应的 $\Delta H = -183 \text{ kJ/mol}$

2. 已知一定条件下, $CO(g) + H_2O(g) = CO_2(g) + H_2(g)$ 反应过程能量变化如图所示,下列有关该反应的说法正确的是()



A. 该反应为吸热反应

B. $CO(g)$ 与 $H_2O(g)$ 所具有的总能量大于 $CO_2(g)$ 与 $H_2(g)$ 所具有总能量

C. 反应的热化学方程式是: $CO(g) + H_2O(g) = CO_2(g) + H_2(g); \Delta H = +41 \text{ kJ/mol}$

D. 1 mol $CO_2(g)$ 和 1 mol $H_2(g)$ 反应生成 1 mol $CO(g)$ 和 1 mol $H_2O(g)$ 要放出 41 kJ 热量

3. 下列说法或表示方法中正确的是()

A. 等质量的硫蒸气和硫固体分别完全燃烧,后者放出的热量多

B. 由 $C(\text{金刚石}) \rightarrow C(\text{石墨}); \Delta H = -1.9 \text{ kJ/mol}$ 可知,石墨比金刚石稳定

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为 $2H_2(g) + O_2(g) = 2H_2O(l); \Delta H = +285.8 \text{ kJ/mol}$

D. 稀溶液中: $H^+(aq) + OH^-(aq) = H_2O(l); \Delta H = -57.3 \text{ kJ/mol}$,若将含 0.5 mol H_2SO_4 的浓溶液与含 1 mol NaOH 的溶液混合,放出的热量大于 57.3 kJ/mol

4. 根据以下 3 个热化学方程式:

$2H_2S(g) + 3O_2(g) = 2SO_2(g) + 2H_2O(l); \Delta H = -Q_1 \text{ kJ/mol};$

$2H_2S(g) + O_2(g) = 2S(s) + 2H_2O(l); \Delta H = -Q_2 \text{ kJ/mol};$

$2H_2S(g) + O_2(g) = 2S(s) + 2H_2O(g); \Delta H = -Q_3 \text{ kJ/mol};$

Q_1 、 Q_2 、 Q_3 三者关系正确的是()

A. $Q_1 > Q_2 > Q_3$ B. $Q_1 > Q_3 > Q_2$

C. $Q_3 > Q_2 > Q_1$ D. $Q_2 > Q_1 > Q_3$

二、填空题

(1) 肼(N_2H_4) 和 NO_2 是一种双组分火箭推进剂。两种物质混合发生反应生成 N_2 和 $H_2O(g)$, 已知 8 g 气体肼在上述反应中放出 142 kJ 热量, 其热化学方程式为 _____。

(2) 0.3 mol 的气态高能燃料乙硼烷(B_2H_6) 在氧气中燃烧, 生成固态三氧化二硼和液态水, 放出 649.5 kJ 热量, 其热化学反应方程式为 _____;

又知 $H_2O(l) = H_2O(g); \Delta H = +44 \text{ kJ/mol}$, 则 11.2 L (标准状况) 乙硼烷完全燃烧生成气态水时, 放出的热量是 _____ kJ。

第二课时(反应热的测量与计算)

基础测试

一、选择题(每题有一个选项符合题意)

1. 已知 $2H_2(g) + O_2(g) = 2H_2O(g); \Delta H =$

-484 kJ/mol, 则反应 $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$

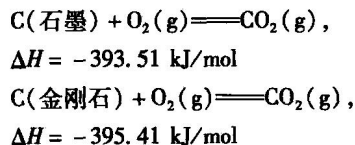
的 ΔH 为()

- A. -484 kJ/mol B. +484 kJ/mol
C. -242 kJ/mol D. +242 kJ/mol

2. 已知充分燃烧 a g 乙炔气体时生成 1 mol CO_2 气体和液态水, 并放出热量 b kJ, 则乙炔燃烧的热化学方程式正确的是()

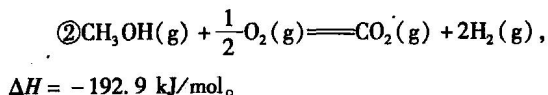
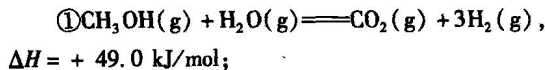
- A. $2\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) = 4\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H = -4b \text{ kJ/mol}$
B. $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 5/2\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H = -2b \text{ kJ/mol}$
C. $2\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) = 4\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H = -2b \text{ kJ/mol}$
D. $2\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) = 4\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H = b \text{ kJ/mol}$

3. 已知 25 °C、101 kPa 下, 石墨、金刚石燃烧的热化学方程式为:



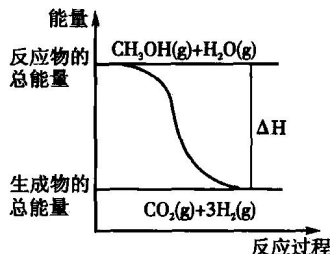
下列说法中正确的是()

- A. 由石墨制备金刚石是吸热反应; 等质量时, 石墨的能量比金刚石的低
B. 由石墨制备金刚石是吸热反应; 等质量时, 石墨的能量比金刚石的高
C. 由石墨制备金刚石是放热反应; 等质量时, 石墨的能量比金刚石的低
D. 由石墨制备金刚石是放热反应; 等质量时, 石墨的能量比金刚石的高
4. 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原理是:



下列说法正确的是()

- A. CH_3OH 的标准燃烧热为 192.9 kJ/mol
B. 反应①中的能量变化如右图所示
C. CH_3OH 转变成 H_2 的过程一定要吸收能量
D. 根据②推知反应: $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) =$



$\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H > -192.9 \text{ kJ/mol}$

二、填空题

已知: $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = Q_1 \text{ kJ/mol};$

$2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}), \Delta H = -Q_2 \text{ kJ/mol};$

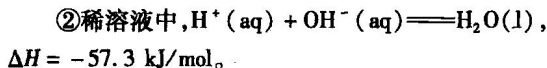
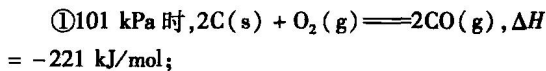
$\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g}), \Delta H = -Q_3 \text{ kJ/mol}.$

常温下, 取体积比为 4:1 的甲烷和氢气的混合气体 11.2 L (标准状况下) 经完全燃烧后恢复到常温, 则放出的热量为_____。

能力测试

一、选择题 (每题有一个选项符合题意)

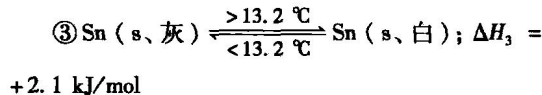
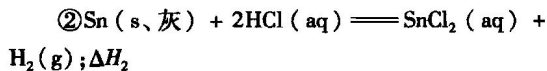
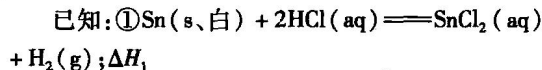
1. 已知反应:



下列结论正确的是()

- A. 1 mol 碳完全燃烧放出的热量大于 110.5 kJ
B. ①的反应热为 221 kJ/mol
C. 稀硫酸与稀 NaOH 溶液反应的反应热为 -57.3 kJ/mol
D. 稀醋酸与稀 NaOH 溶液反应生成 1 mol 水, 放出 57.3 kJ 热量

2. 灰锡 (以粉末状存在) 和白锡是锡的两种同素异形体。

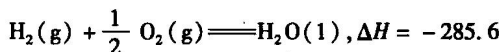


下列说法正确的是()

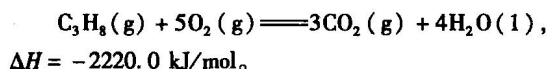
- A. $\Delta H_1 > \Delta H_2$
 B. 锡在常温下以灰锡状态存在
 C. 灰锡转化为白锡的反应是放热反应
 D. 锡制器皿长期处于低于 13.2 °C 的环境中,会自行毁坏

二、填空题

已知下列两个热化学方程式:



kJ/mol;



(1) 实验测得 H_2 和 C_3H_8 的混合气体共 5 mol, 完全燃烧生成液态水时放热 6 264 kJ, 则混合气体中 H_2 和 C_3H_8 的体积比是_____。

(2) 已知: $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}); \Delta H = +44.0 \text{ kJ/mol}$ 写出丙烷燃烧生成 CO_2 和气态水的热化学方程式_____。

第三课时(能源的充分利用)

基础测试

一、选择题(每题有一个选项符合题意)

1. 天然气、石油、煤等在地球上的蕴藏量是有限的, 则下列说法正确的是()

①可砍伐树木、野草作能源; ②可用酒精作能源; ③可利用电解水的方法制得氢气作能源; ④应开发太阳能、核能等新能源; ⑤大量应用风能、水能等可再生能源。

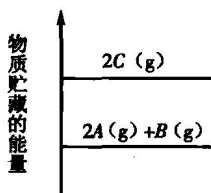
- A. ① B. ①⑤ C. ②③ D. ④⑤

2. 根据热化学方程式(101 kPa) $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}); \Delta H = -297.23 \text{ kJ/mol}$ 分析下列说法不正确的是()

- A. S 的标准燃烧热为 297.23 kJ/mol
 B. $\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g})$ 放出的热量大于 297.23 kJ
 C. $\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g})$ 放出的热量小于 297.23 kJ
 D. 形成 1 mol SO_2 化学键所释放总能量大于断裂 1 mol $\text{S}(\text{s})$ 和 1 mol $\text{O}_2(\text{g})$ 化学键所吸收总能量。
 3. 分析下面的能量变化示意图, 下列选项正确

的是()

- A. $2\text{A} + \text{B} = 2\text{C}; \Delta H < 0$
 B. $2\text{C} = 2\text{A} + \text{B}; \Delta H < 0$
 C. $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) = 2\text{C}(\text{g}); \Delta H > 0$
 D. $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) = 2\text{C}(\text{g}); \Delta H < 0$



二、填空题

已知下列几种烷烃的标准燃烧热如下:

烷 烃	甲烷	乙 烷	丙 烷	丁 烷	戊 烷
燃烧热/(kJ/mol)	890.3	1 559.8	2 219.9	2 877.0	3 536.2

今有 10 L(在标准状况下)某种天然气, 假设仅含甲烷和乙烷两种气体, 燃烧时共放出热量 480 kJ。

(1) 试写出乙烷气体燃烧的热化学方程式_____;

(2) 计算该天然气中甲烷的体积分数_____;

(3) 由上表可总结出的近似规律是_____。

能力测试

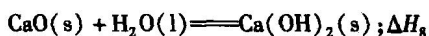
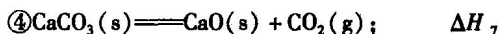
一、选择题(每题有一个选项符合题意)

1. 已知: $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}), \Delta H = -393.5 \text{ kJ/mol}$; $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}), \Delta H = -483.6 \text{ kJ/mol}$; 现有 0.2 mol 的炭粉和氢气组成的悬浮气, 因混合物在氧气中完全燃烧, 共放出 63.53 kJ 热量, 则混合物中 C 与 H_2 的物质的量之比为()

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

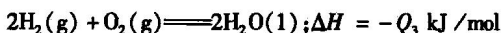
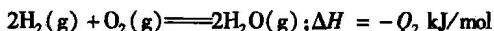
2. 下列各组热化学方程式中, 化学反应的 ΔH 前者大于后者的是()

- ① $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}); \Delta H_1$
 $\text{C}(\text{s}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}); \Delta H_2$
 ② $\text{S}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}); \Delta H_3$
 $\text{S}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{SO}_2(\text{g}); \Delta H_4$
 ③ $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H_5$
 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H_6$



A. ① B. ④ C. ②③④ D. ①②③

3. 已知: $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H = -Q_1 \text{ kJ/mol}$



常温下,取体积比为 4:1 的甲烷和氢气的混合气体 11.2 L(已折合成标准状况),经完全燃烧后恢复至常温,则放出的热量为多少 kJ ()

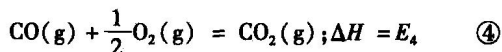
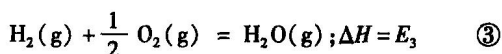
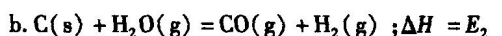
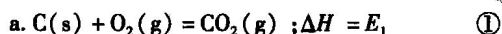
A. $0.4Q_1 + 0.1Q_2$ B. $0.4Q_1 + 0.05Q_2$

C. $0.4Q_1 + 0.1Q_3$ D. $0.4Q_1 + 0.05Q_3$

二、填空题

煤燃烧的反应热可通过以下两个途径来利用:

- 利用煤在充足的空气中直接燃烧产生的反应热;
- 先使煤与水蒸气反应得到氢气和一氧化碳。然后使得到的氢气和一氧化碳在充足的空气中燃烧。这两个过程的化学方程式为:



回答:

(1)与途径 a 相比途径 b 有较多的优点,即

(2)上述四个热化学方程式中哪个反应 $\Delta H > 0$?

(3)等质量的煤分别通过以上两条不同的途径产生的可利用的总能量关系正确的是()

A. a 比 b 多 B. a 比 b 少

C. a 与 b 在理论上相同

(4)根据能量守恒定律, E_1 、 E_2 、 E_3 、 E_4 之间的关系为_____。

第二单元 化学能与电能的转化



自主学习

一、原电池的工作原理

1. 定义

原电池是把_____能转化为_____能的装置。

2. 原电池的形成条件

①具有_____的两个电极。

②具有_____溶液。

③两电极间构成_____。

3. 电极反应(以铜、锌和稀硫酸组成的原电池为例)

负极为_____,电极反应为_____
 _____;正极为_____,电极反应为_____
 _____;电子由_____极流向_____极,电流由_____极流向_____极;溶液中的阳离子有向_____极移动的趋势,阴离子有向_____极移动的趋势。

二、化学电源

根据课本提示,试写出以下化学电源所涉及的

反应式。

1. 银锌纽扣电池

负极_____;

正极_____;

总反应_____。

2. 普通锌锰干电池

负极_____;

正极_____;

总反应_____。

3. 氢氧燃料电池(KOH 溶液为电解液)

负极_____;正极_____;

总反应_____。

4. 铅蓄电池

负极_____;正

极_____;

总反应_____。

三、电解池的工作原理及应用

①电解池是一个将_____能转化成

能的装置。因此,必须有电源。人们常常需要通过电解使许多不能自发进行的反应顺利进行,也可以使某些能自发进行的反应速度更快。

②总结形成电解池的条件_____。

③电解池中,阳离子有向_____极移动的趋势,阴离子有向_____极移动的趋势。电子从阳极流入电源的_____极,再从电源负极流向_____极。根据氧化还原反应的优先原则,易得电子的先得,易失电子的先失,总结在电解池阴阳两极的放电顺序。

④试写出以石墨为电极电解氯化钠溶液的电极方程式和总方程式。

阴极_____;阳极_____;
总反应_____。

⑤思考:电解精炼铜时,纯铜应作_____极,粗铜作_____;电镀时,待镀金属作_____极,镀层金属作_____极,电解质溶液是含镀层金属离子的电解质溶液。



学习点津

一、原电池的工作原理

1. 怎样理解原电池的形成条件?

最简单的原电池要求:活泼性不同的两个金属电极,或金属和非金属组成的电极,相通的电解质溶液指电解质在同一份溶液中或两份溶液用盐桥连通。两电极用导线连接或直接接触。对方程式的要求是主动自发的氧化还原反应。不是氧化还原反应,就不会有电子的转移,就不会有电流,就不会形成原电池。

2. 怎样判断原电池的电极?

(1) 根据电极材料判断

负极:活泼金属;正极:不活泼金属或金属氧化物或非金属。

(2) 根据电极反应判断

负极:失电子发生氧化反应的电极;正极:得电子发生还原反应的电极。

(3) 根据电子流向判断

负极:电子流出;正极:电子流入。

(4) 根据现象判断

负极:电极不断溶解,质量减小;正极:有气泡冒

出、有固体析出或无明显变化。

3. 怎样利用已知氧化还原反应设计原电池?

设计原电池时,首先要根据所提供的氧化还原反应的特点去进行设计。一般说来,只有电极与电解质之间有自发的氧化还原反应的原电池才是实际可利用的,这个与电解质有自发的氧化还原反应的电极一般是原电池的负极。原电池的设计还要紧扣原电池的三个条件。具体方法:首先将已知氧化还原反应拆分为两个半反应;其次根据原电池的电极反应特点,结合两个半反应找出正负极材料(负极就是失电子的物质,正极用比负极活泼性差的金属即可,一般用石墨)及电解质;最后按要求画出原电池装置图。

4. 怎样书写电极方程式?

一般活泼金属或还原性相对较强的物质作负极,负极失电子后再观察能否和电解质中的物质反应,如果反应则考虑后续反应。如:铅蓄电池的负极: $\text{Pb} - 2\text{e}^- = \text{Pb}^{2+}$,而 Pb^{2+} 与电解质溶液中的 SO_4^{2-} 继续反应生成 PbSO_4 ,因此负极: $\text{Pb} + \text{SO}_4^{2-} - 2\text{e}^- = \text{PbSO}_4$ 。电子流向正极后,因为 PbO_2 具有很强的氧化性,而电解质溶液(H_2SO_4 溶液)中的 H^+ 氧化性很弱,所以 PbO_2 得电子并与电解质溶液发生后续反应,即正极: $\text{PbO}_2 + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。再如燃料电池,如甲烷燃料电池电极反应的书写,电解质如果是氢氧化钾溶液,也必须考虑燃烧产物和氢氧化钾的反应,生成碳酸钾。因此,燃料电池的总反应相当于燃料燃烧的方程式和燃烧产物与电解质溶液反应的两个方程式的加和。

5. 化学电源分成哪几类?

(1) 燃料电池

又称为连续电池,一般以天然燃料或其他可燃物质如氢气、甲醇、天然气、煤气等作为负极的反应物质,以氧气作为正极反应物质组成燃料电池。

(2) 二次电池

又称为蓄电池。这种电池放电后可以充电,使活性物质基本复原,可以重复、多次利用。如常见的铅蓄电池和其他可充电电池等。

(3) 一次电池

电池中的反应物质进行一次电化学反应放电之后,就不能再次利用,如干电池。这种电池造成严重的材料浪费和环境污染。

6. 电解时的放电顺序

遵循氧化还原反应的原则,氧化性相对强的优