

特级教师

教学**优**化设计

(与试验本新教材同步)

南京师范大学出版社

H
U
A
X
U
E

高一
化学

系列

特级教师教学优化设计

高一化学

(与试验本新教材同步)

G633.803/1

《特级教师教学优化设计》

编委会组织编著

南京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

特级教师教学优化设计·高一化学/《特级教师教学优化设计》编委会组织编著. —南京:南京师范大学出版社, 2000.8

ISBN 7-81047-342-5/G·213

I. 特… II. 特… III. 化学课—高中—教学参考资料
IV. G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 20524 号

(本系列丛书为本馆特刊)

《特级教师教学优化设计》

——本系列丛书编委会

南京师范大学出版社出版发行

(江苏省南京市宁海路 122 号 邮编 210097)

江苏省新华书店经销 武进市第三印刷厂印刷

*

开本 787×1092 1/16 印张 10.50 字数 269 千

2000 年 8 月第 2 版 2001 年 1 月第 3 次印刷

定价:10.00 元

本系列丛书采用全息防伪覆膜

出版说明

实施素质教育是当前教育改革的热门话题。在学科教学中,如何减轻学生的负担,提高教与学的质量,增强学生的全面素质,又是实施素质教育的关键。为了给学生提供一套能够体现当前教改精神、切实提高学习质量的读物,让学生用最少的时间获得最大的学习收益,我们在大量调查和深入开展研讨的基础上,组织一批特级教师主持编写了这套《特级教师教学优化设计》系列丛书。

随着教改的不断深入,随着高考 3+X 方案的逐步落实,教育观念、教学内容、教学方法、测评手段都会有较大的改变。本套系列丛书的编写,力图充分吸收当前教改的成果,贯彻现代教育思想,充分注意教学过程中教师的主导作用与学生的主体作用,尤其突出对学生的学法指导。本书对学科知识的辅导,既注意围绕各科的教学大纲,对课本中的知识要点、重点、难点进行系统的梳理和讲解,并安排相应的练习;又注意适应当前教改的要求,注意向 3+X 的考试内容靠拢,突出知识学习的迁移和综合。“学习指导”、“讲解设计”、“练习设计”是本系列丛书的基本栏目。“学习指导”梳理本课的知识要点或介绍学习方法,“讲解设计”对本课中的知识重点、难点进行阐释,“练习设计”根据本课的知识点安排相应的练习。练习又按“识记与理解”、“巩固与掌握”、“拓展与迁移”三个层级进行设计。在语文中,还设计了“写作与欣赏”,题目强调典型性和少而精。

数、理、化以课时为编写单位是本系列丛书的又一大特色。一般的同类书都以单元为编写单位,虽与教材同步,但与课时不同步,操作上的缺陷是显而易见的。本系列丛书吸收了许多特级教师多年教学的研究、实验成果,以课时为单位进行编写,并且每课时安排为一页两面,课时与课时之间不转页,这必将会给使用者带来很大的方便。

为了保证编校质量,本系列丛书设立了责任验题人制度。除加强正常的三审三校外,所有的题目都请专人责任验题,以确保题目以及解题过程和答案的准确性。

作为师范大学出版社,我们力图编出一套有自己特色、有较高水平和实用价值的读物。我们衷心希望本系列丛书能像我社先前开发的《向 45 分钟要效益》丛书一样,得到广大读者的青睐;也衷心希望读者在使用过程中提出批评意见,以便我们进一步修订,使其日臻完善,成为名牌产品。

再 版 前 言

依据新颁布的中学各科教学大纲,与试验本新教材同步,配合素质教育的要求,结合当前教学改革的实际需要,我们编写了这套《特级教师教学优化设计》丛书。

高一化学分册的编写,力求做到体现和反映以下“优化”的特色:

教学进度与课时安排优化 将高一化学的教学内容按实际教学的需要拆分为74课时,阶段小结课、单元测试课和两学期的期末测试课也合理安排穿插其中,将重要章节及各章节内的重难点内容,进行了合理的分散处理,并且根据化学学科的特点,每章都安排了一节实验探索课。这样的进度及课时安排可作为教学实施的参考。

知识内容与教法学法优化 每课时的知识内容突出重点,对概念与规律的介绍简洁明了,知识体系的梳理纲目清晰,注意前后承接过渡与迁移,覆盖相关的知识点。根据认知规律进行讲解设计,例题讲解循序渐进,先分析引导、详细解答,后提示思路与方法,放手让读者自行分析问题与解决问题。这些例题既可直接用于课堂教学的讲解举例,也可作为学生预习的主要内容。

练习内容与题量梯度优化 练习设计的内容注意到知识与能力的并重和同步提高,与社会生产、生活相结合的题较多,逐步向学科之外延伸。题型全面,新题较多,加大了主观题的分量。题量适中,难度梯度合理,有利于分类教学。每一课的“讲解设计”分为两个层次,“练习设计”分为三个层次,教学使用时有了较大的选择余地,因而普适性就大大提高。

栏目设置与编排方式优化 全书栏目设置精当,一目了然。每课时的讲解与练习各占一页,便于进度的把握与对教学效果的实时反馈;书后的参考答案可供测评时灵活使用;大开本的设计符合当前教学用书的潮流与使用习惯。

我们期望由江苏教学第一线上的特、高级教师编写的这本高一化学的教学优化设计能为高中化学教学提供有益的参考。

编者

2000年8月

目 录

第一章 化学反应及其能量变化

01 氧化还原反应	(1)
02 离子反应	(3)
03 化学反应中的能量变化	(5)
04 实验探索	(7)
05 本章回顾	(9)
06~07 单元测试	(11)

第二章 碱金属

08 钠	(15)
09 钠的氧化物	(17)
10 钠的其它重要化合物	(19)
11 碱金属(一)	(21)
12 碱金属(二)	(23)
13 实验探索	(25)
14 本章回顾	(27)
15~16 单元测试	(29)

第三章 物质的量

17 物质的量(一)	(33)
18 物质的量(二)	(35)
19 气体摩尔体积(一)	(37)
20 气体摩尔体积(二)	(39)
21 气体摩尔体积(三)	(41)
22 物质的量浓度(一)	(43)
23 物质的量浓度(二)	(45)
24 物质的量浓度(三)	(47)
25 实验探索	(49)
26 本章回顾	(51)
27~28 单元测试	(53)

第四章 卤素

29 氯气(一)	(57)
30 氯气(二)	(59)
31 卤族元素(一)	(61)
32 卤族元素(二)	(63)

33 物质的量应用于化学方程式的计算	(65)
34 实验探索	(67)
35 本章回顾	(69)
36~37 单元测试	(71)
38~39 高一第一学期期末测试题	(75)

第五章 物质结构 元素周期律

40 原子结构(一)	(79)
41 原子结构(二)	(81)
42 元素周期律(一)	(83)
43 元素周期律(二)	(85)
44 元素周期表(一)	(87)
45 元素周期表(二)	(89)
46 元素周期表(三)	(91)
47 化学键(一)	(93)
48 化学键(二)	(95)
49 化学键(三)	(97)
50 非极性分子和极性分子	(99)
51 实验探索	(101)
52 本章回顾	(103)
53~54 单元测试	(105)

第六章 硫和硫的化合物 环境保护

55 氧族元素	(109)
56 二氧化硫	(111)
57 硫酸 硫酸盐(一)	(113)
58 硫酸 硫酸盐(二)	(115)
59 环境保护	(117)
60 实验探索	(119)
61 本章回顾	(121)
62~63 单元测试	(123)

第七章 硅和硅酸盐工业

64 碳族元素	(127)
65 碳酸 碳酸盐	(129)

01 氧化还原反应

【概念与规律】

1. 化学反应的四种基本类型。

化合反应: $A+B+\cdots\rightarrow C$

分解反应: $A\rightarrow B+C+\cdots$

置换反应: $A+BC\rightarrow AC+B$ 或 $A+BC\rightarrow BA+C$

复分解反应: $AB+CD\rightarrow AD+CB$

2. 氧化还原反应。

反应过程中有电子的得失或转移的一类化学反应。其重要特征是化学反应前后有元素化合价的变化。

3. 四种基本反应类型和氧化还原反应的关系。

(1)它们是从不同的视角对化学反应的两种分类方法。四种基本类型注重反应物和生成物的类别及反应前后物质种类的多少,而氧化还原反应则注重化学反应的本质。

(2)部分化合反应和部分分解反应是氧化还原反应,所有的置换反应都是氧化还原反应,复分解反应都不是氧化还原反应。

【讲解设计】·重点与难点

例1 下列关于氧化还原反应的叙述中正确的是()。

(A)氧化剂发生氧化反应,还原剂发生还原反应

(B)氧化剂被还原,还原剂被氧化

(C)氧化剂化合价升高,还原剂化合价降低

(D)氧化剂得到电子,还原剂失去电子

解答 (B)、(D)。

点评 人们常说的“失、高、氧、得、低、还”,指的是在氧化还原反应中,失去电子,化合价升高,发生的是氧化反应,是还原剂;得到电子,化合价降低,发生的是还原反应,是氧化剂。

例2 人体正常的血红蛋白中应含 Fe^{2+} 。若误食亚硝酸盐,则导致血红蛋白中 Fe^{2+} 转化为高铁(Fe^{3+})血红蛋白而中毒。服用维生素 C

可解除亚硝酸盐中毒。下列叙述中正确的是()。

(A)亚硝酸盐是还原剂

(B)维生素 C 是还原剂

(C)维生素 C 将 Fe^{3+} 还原为 Fe^{2+}

(D)亚硝酸盐被氧化

解答 (B)、(C)。

点评 氧化还原反应是一类与工农业生产、现代科技、医药、卫生、人民生活等关系非常密切的化学反应。“学习的目的全在于应用”。要善于用自己学习和掌握的知识努力提高实践能力,增长才干。譬如有一套以天然气为燃料的灶具,现改用石油气(C_3H_8),应如何处理?就应该首先考虑到无论是天然气,还是石油气,其燃烧反应都是剧烈的氧化还原反应。天然气的主要成分是 CH_4 ,该燃烧的化学方程式为:

$CH_4 + 2O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2 + 2H_2O$,石油气燃烧的化学

方程式为: $C_3H_8 + 5O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 3CO_2 + 4H_2O$ 。从上述知道,燃烧等体积(等分子数)的天然气和石油气,石油气消耗 O_2 (空气)的体积较大,故应采取的措施是改装灶具时应增大空气的进气量或减少石油气的进气量。

【讲解设计】·思路与方法

例3 针对以下(A)~(D)等4个涉及 H_2O_2 的反应(未配平),填写空白。

(A) $Na_2O_2 + HCl \rightarrow H_2O_2 + NaCl$

(B) $Ag_2O + H_2O_2 \rightarrow Ag + O_2 + H_2O$

(C) $H_2O_2 \xrightarrow{\Delta} H_2O + O_2$

(D) $H_2O_2 + Cr_2(SO_4)_3 + KOH \rightarrow K_2CrO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

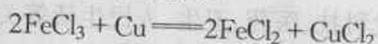
(1) H_2O_2 仅体现氧化性的反应是 D (填代号,下同),既体现氧化性又体现还原性的反应是 C。

(2) H_2O_2 体现弱氧化性,其理由为

提示 反应 (属于复分解反应)

与 Na_2O_2 反应除了生成盐以外还得到“弱酸” H_2O_2 。反应(B)中 Ag_2O 变成单质银,可见 H_2O_2 应是一种还原剂,其中的氧元素应合理地认为转化成氧气。至于生成物中的水,其氧元素可认为是从 Ag_2O 而来。过氧化氢的分解反应(C),是一个自身氧化还原反应。

例4 制印刷电路时常用氯化铁溶液作为“腐蚀液”,发生的反应为:



向盛有 FeCl_3 溶液的烧杯中同时加入铁粉和铜粉,反应结束后,下列结果不可能出现的是()。

- (A) 烧杯中有铜无铁
- (B) 烧杯中有铁无铜
- (B) 烧杯中铁、铜都有
- (D) 烧杯中铁、铜都无

提示 根据金属活动性顺序,既然题给反应 $2\text{FeCl}_3 + \text{Cu} = 2\text{FeCl}_2 + \text{CuCl}_2$ 能发生,可立即推得反应 $2\text{FeCl}_3 + \text{Fe} = 3\text{FeCl}_2$ 肯定能发生,且较前一反应优先发生。

【练习设计】·识记与理解

1. 下列说法中,正确的是()。

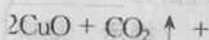
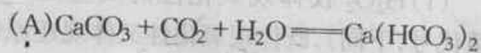
(A) 氧化还原反应中,肯定一种元素被还原,另一种元素被氧化

(B) 还原剂还原性的强弱,不是看其失去电子的多少,而是看其失去电子的难易

(C) 氧化还原反应中,某元素由化合态变为游离态,此元素可能被还原,也可能被氧化

(D) 不容易失去电子的物质,一定容易得到电子

2. 在下列反应中, CO_2 作为氧化剂的反应是()。



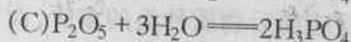
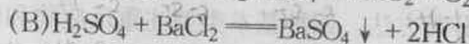
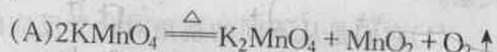
3. 氧化还原反应概念的深化,历经了三个阶段,请填写以下空白:

	从氧元素得失分析	从化合价升降分析	从电子得失或转移分析
氧化还原反应			
氧化反应			
还原反应			
氧化剂			
还原剂			

4. 写出水在反应中既是氧化剂又是还原剂的化学方程式,表示出电子转移的方向和数目。

【练习设计】·巩固与掌握

5. 下列反应中属于氧化还原反应的是()。



6. 久置的油画,白色部位(PbSO_4)常会变黑(PbS),用双氧水(H_2O_2)揩擦后又恢复原貌。

试写出有关反应的化学方程式: $\text{PbSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{PbS} + \text{H}_2\text{SO}_4$

其中 H_2O_2 是 剂。在上述方程式中表示出电子转移的方向和数目。

7. 有下列四种微粒: Zn 、 S^{2-} 、 Al^{3+} 、 Fe^{2+} 。

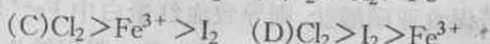
其中只有氧化性的是 Al^{3+} , 只有还原性的是 Zn 。

既具有氧化性又具有还原性的是 Fe^{2+} 。

【练习设计】·拓展与迁移

8. 试写出两个属于化合反应的化学方程式,其中一个属于氧化还原反应,另一个不是氧化还原反应。

9. 已知有下列反应: (1) $2\text{FeCl}_3 + 2\text{KI} = 2\text{FeCl}_2 + 2\text{KCl} + \text{I}_2$, (2) $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$ 。试判断下列物质氧化能力的大小,它们由大到小的顺序是()。



02 离子反应

【概念与规律】

1. 电离: 电解质在水或热的外因条件下, 离解成自由移动的离子的过程。

2. 强电解质和弱电解质。

在水溶液里已溶部分完全电离的电解质称为强电解质。已溶部分不能完全电离的电解质属于弱电解质。在弱电解质的水溶液中, 存在电离平衡。像溶解平衡一样, 电离平衡也是一种动态平衡。

3. 离子反应: 有离子参与或有离子生成的一类化学反应。

4. 离子方程式: 用实际参加反应的离子符号或由给出实际参加离子反应离子的物质的化学式来表示的离子反应的式子。

【讲解设计】·重点与难点

例1 下列叙述中正确的是()。

(A) CO_2 水溶液的导电性较弱, 故 CO_2 属弱电解质

(B) BaSO_4 难溶于水, 属于非电解质

(C) 强电解质比弱电解质的水溶液导电能力强

(D) 向较浓的醋酸溶液中逐滴加入浓氨水, 电导实验显示, 混合溶液的导电能力开始有一个由弱到强的变化过程

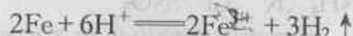
解答 (D)。

点评 CO_2 溶于水生成 H_2CO_3 , 进而在水溶液中电离生成 H^+ 和 HCO_3^- 等, 从而导电。显然 H^+ 、 HCO_3^- 不可能由 CO_2 的电离给出。因此, 要说电解质, H_2CO_3 才是, CO_2 不是电解质, 也谈不上弱电解质。 BaSO_4 难溶于水, 但在水中溶解了的部分却是完全电离的。因此, BaSO_4 非但不属于非电解质, 而是强电解质。对(C)选项, 至少可以从三个方面进行思考。第一, 强电解质, 电离了么? 第二, 是否是易溶强电解质? 第三, 其浓度大小如何? 归根到底, “溶液导电能力的强弱与单位体积溶液中离子

的多少和离子所带的电荷数有关”。醋酸和氨水都属于弱电解质, 但两者混合反应后所得到的醋酸铵却是易溶强电解质, 故在浓醋酸中逐滴加入浓氨水, 在开始的一阶段, 溶液中单位体积内离子数目有一个增大的过程。

例2 下列离子方程式书写正确的是()。

(A) 铁和稀硫酸反应:



(B) 实验室制取二氧化碳:



(C) 氢氧化钡和稀硫酸中和:



(D) 锌和稀盐酸反应:



解答 (D)。

点评 化学方程式的书写原则之一是必须尊重客观事实, 离子方程式的书写也是这样。

铁与稀硫酸反应生成亚铁盐而不是铁盐, 氢氧化钡与稀硫酸发生中和反应的同时还进行着另一离子反应: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$, 故(A)、(C)选项错误。(B)项的错误在于实际参加反应的 CO_3^{2-} 是随着反应的进行, 由难溶物 CaCO_3 逐步溶解给出, 而不是发生反应前就已经大量自由地存在。因此, CO_3^{2-} 虽是实际参加反应的离子, 但在离子方程式中只能写 CaCO_3 。

【讲解设计】·思路与方法

例3 下列中和反应的离子方程式, 都可以用 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$ 来表示的是()。

(A) 澄清的石灰水跟盐酸反应

(B) 氢氧化铜溶解于稀硫酸

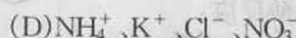
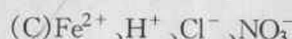
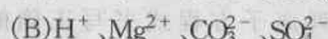
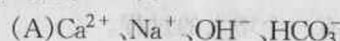
(C) 醋酸和氢氧化钠溶液混合

(D) 氢氧化钾溶液与硝酸溶液混合

提示 离子方程式中, 实际参加反应的离子只有是易溶强电解质所电离提供的, 才写成离子; 而弱电解质、难溶物质均写化学式。对微溶物应具体情况具体分析。如 $\text{Ca}(\text{OH})_2$, 若为“澄清石灰水”, 无论是 Ca^{2+} , 还是 OH^- 参加反

应,均写成离子;若为“石灰乳”,则不能写成离子。

例4 下列各组离子中,能在溶液中大量共存的是()。



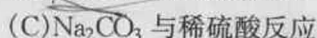
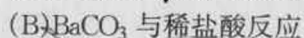
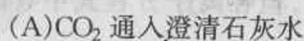
提示 在溶液中能够发生离子反应的离子均不能大量共存,这其中包括发生离子间结合生成难溶、难电离、气体等物质的非氧化还原反应,也包括离子间发生的氧化还原反应。

【练习设计】·识记与理解

1. 下列各组关于强电解质、弱电解质、非电解质的归类,完全正确的是()。

	(A)	(B)	(C)	(D)
强电解质	Fe	NaCl	CaCO_3	HNO_3
弱电解质	CH_3COOH	NH_3	H_3PO_4	$\text{Fe}(\text{OH})_3$
非电解质	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	BaSO_4	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	H_2O

2. 下列各组离子反应中,实际都有 CO_3^{2-} 参加,但在相应的离子方程式中,不能写成 CO_3^{2-} 的是()。



3. 离子方程式 $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow$ 揭示了一类可溶性钙盐和可溶性碳酸盐反应的实质。请列举两例,分别以有关化学方程式表示。

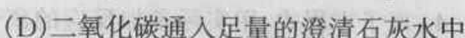
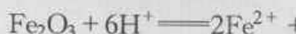
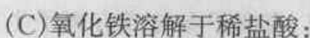
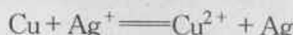
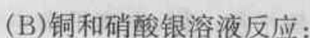
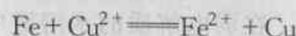
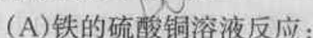


4. 经过三步反应,可实现 $\text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuCl}_2 \rightarrow \text{AgCl}$ 的变化,请写出有关反应的离子方程式:



【练习设计】·巩固与掌握

5. 离子方程式不仅遵循质量守恒,而且遵循电荷守恒,即在离子方程式的两边,电荷也一定相等。根据这一原则可立即判断下列离子方程式错误的是()。



6. 向饱和碳酸钠溶液中逐滴滴加稀盐酸。

(1) 溶液中的碳酸氢根离子(HCO_3^{-})的变化趋势是()。



(2) 根据上述过程,鉴别碳酸钠和盐酸两溶液时,若不用其它试剂,你的实验步骤是(写出操作、现象、结论):

【练习设计】·拓展与迁移

7. 研究性课题:电解质溶液的导电性与离子浓度的关系。

仪器和药品:硫酸铵溶液,氢氧化钡溶液,溶液的导电性装置,滴管等。

研究方案:(原理)

操作:

现象和结论:

03 化学反应中的能量变化

【概念与规律】

1. 放热反应和吸热反应:从化学反应发生时的能量变化出发,把有热量放出的化学反应叫做放热反应,吸收热量的则叫做吸热反应。

2. 能量守恒:能量既不能消失也不能创生,它只能从一个物体传递给另一个物体,从一种形式转变成另一种形式。

3. 可持续发展战略:人类在开发和利用包括能源在内的自然资源时,必须注意其合理性和科学性,走可持续发展的道路;否则,将受到自然法则的惩罚。

【讲解设计】·重点与难点

例1 一些盐的结晶水合物,在温度不太高时就有“熔化”现象,实际是溶于自身释放出来的结晶水中,又同时吸收热量。它们在塑料袋中经日晒能“熔化”,在日落后又可缓慢凝结而释放热量,故可利用以调节室温,称为潜热材料。现有几种盐的水合晶体,有关数据如下:

	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	$\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	$\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
“熔点”/℃	40~50	29.29	32.38	35.1
“熔化”热/ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	49.7	37.3	77	100.1

(1)上述潜热材料中最适宜应用的两种盐是(用化学式表示)_____。

(2)实际应用时最常采用的(由来源和成本考虑)应该是_____。

解答 (1) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$; (2) $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 。

点评 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 两物质的“潜热”值较大,且“熔点”“不太高”。我国盛产芒硝($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$),来源广泛,成本低。

例2 每千克氢气燃烧时约放热 $1.43 \times$

10^5 kJ ,而每千克汽油燃烧时约放热 $4.6 \times 10^4 \text{ kJ}$ 。氢气被公认是21世纪替代矿物燃料的理想能源。试简述氢气作为能源的三个主要优点:(1)_____;(2)_____;(3)_____。

解答 (1)来源丰富;(2)热值高;(3)燃烧后不产生污染。

点评 煤、石油、天然气等化石燃料,均属非再生能源,最终会枯竭。人类在能源危机问题上的对策只有两种:一是节约现有能源,提高燃烧效率;二是积极开发新能源,例如核能、地热能、潮汐能等。另外,在现有矿物燃料的利用中,要采取积极的措施,防止在获得能量的同时造成的对环境的负面影响。新世纪氢气作新能源倍受青睐,正是基于上述诸点。

【讲解设计】·思路与方法

例3 氢气是一种高效而无污染的能源,有着十分广泛的开发前景。大量的氢气可以通过分解水而获得。关于用水制取氢气,以下研究方向不正确的是()。

(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能源

(B)设法将太阳光聚焦,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)寻找特殊化学物质,用于开发廉价能源,以分解水制取氢气

提示 原子和分子是两种不同层次的微观粒子,水分子中的氢元素完全不同于单质氢气。氢气可燃烧,氢分子可以与氧分子反应,并不能说明水可以燃烧。催化剂只能改变反应的速率,却不能改变吸热反应需要供给能量的情况。

例4 美国《科学美国人》杂志在1971年7月刊登的“地球的能量资源”一文中提供了如下数据:

到达地球表面的太阳辐射能的几条主要去路

直接反射	$5.2 \times 10^{12} \text{ kJ/s}$
以热能方式离开地球	$8.1 \times 10^{13} \text{ kJ/s}$
水循环	$4.0 \times 10^{13} \text{ kJ/s}$
大气流动	$3.7 \times 10^{11} \text{ kJ/s}$
光合作用	$4.0 \times 10^{10} \text{ kJ/s}$

请选用以上数据计算:

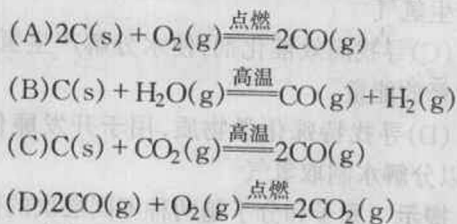
- (1) 地球对太阳能的利用率约为_____。
- (2) 通过光合作用, 每年有_____ kJ 的太阳能转化为化学能(每年按 365 天计)。
- (3) 设每年由绿色植物通过光合作用($6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$)为我们的生存环境除去的 CO_2 质量为 A。试根据能量关系列出 A 的计算式(列式中缺少的数据用符号表示)。

A = _____ kg。所缺数据的化学含义为_____。

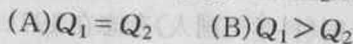
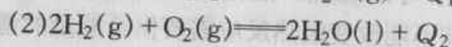
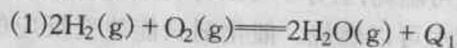
提示 地球获得的能量为水循环和光合作用等两部分。绿色植物通过光合作用把太阳能转化为化学能贮存在 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 中。

【练习设计】·识记与理解

1. 下列化学反应是吸热反应的是()。



2. 在相同温度下, 下列两个化学方程式中 Q 值的关系是()。



3. 1998 年出现的全球温度大幅度升高, 产生了显著的“厄尔尼诺”现象、干旱和暴雨灾难, 危害了许多地区。为了防止气候变暖的进一步恶化, 联合国环境保护组织于 1998 年通过大会

要求各国减少工业排放量的气体是()。

- (A) 二氧化硫 (B) 二氧化碳
 (C) 氮的氧化物 (D) 碳氢化合物

4. 吸烟者从香烟中吸入三种主要毒素, 除烟碱和致癌物焦油外, 还有一种不易被注意的有毒物质, 它是()。

- (A) CO (B) NO (C) CO_2 (D) SO_2

【练习设计】·巩固与掌握

5. 我国三峡工程所提供的清洁、廉价、强劲、可再生的水电, 相当于每年燃烧 $3 \times 10^6 \text{ t}$ 原煤的火力发电厂产生的电能。因此, 三峡工程有助于控制()。

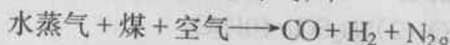
- (A) 温室效应 (B) 酸雨
 (C) 白色污染 (D) 破坏大气臭氧层

6. 为了防治酸雨, 降低煤燃烧时向大气排放的 SO_2 , 工业上将生石灰和含硫煤混合后使用。请写出燃烧时, 有关“固硫”(不使硫的化合物进入大气)的反应式: _____, 并比较此法与将“石灰石粉末与含硫煤混合”使用防治酸雨的方法, 哪个更好些?

7. 炭火炉燃烧炽热时, 在往炉膛底的热灰上喷洒少量水的瞬间, 炉子的火更旺, 这是因为_____。如果烧去同量的碳, 喷洒过水和没有喷洒过水的炭火炉放出的总热量_____ (填相同或不同)。这是因为_____。

【练习设计】·拓展与迁移

8. 气态的燃料对于民用最合适, 因为_____等优越性。但是自然界的天然气的开采不仅有限, 而且还受地域的限制。因此将煤气化制成气态燃料不失为一个好方法。若将煤与有限的空气和水蒸气反应, 就可得到一种气态混合物, 称为半煤气, 即



其中 N_2 的含量为 50% 左右。若使用该法为民用供气, 试指出弊端_____。

04 实验探索

【目的与意义】

借助于物理学的原理和实验手段,考查电解质溶液的导电能力与离子浓度大小的关系,研究电解质的相对强弱;物理、化学实验手段并用解决实际问题。培养学科综合能力。

【背景与材料】

物质的微观组成和结构决定物质的性质,物质的客观性质则是其内部组成的外部表现。本章涉及电解质溶液的导电能力与其内部离子浓度大小的关系,便是很好的例证。

【典型举例】

例1 研究目的:几种电解质相对强弱的比较。

实验器材:学生电源,导线,电键开关,电极(石墨),烧杯;相同浓度的盐酸,氨水,醋酸溶液。

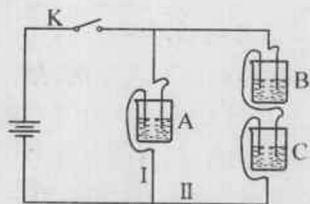
原理思考 $U = IR$ 。

并联电路中有:

$$I_{\text{总}} = I_1 + I_2 + \dots$$

$$U_{\text{总}} = U_1 = U_2 = \dots$$

操作步骤



(1)按上图所示设计好电路图。

(2)向 A、B、C 三烧杯中分别加入等体积的醋酸溶液、氨水、盐酸,测得各支路中的电流强度: $I_I \approx I_{II}$ 。

(3)撤去 B,测得电流强度 $I_A < I_C$ 。

(4)撤去 C,并将 A 和 B 中的两溶液混匀后均分为两等份,再重置于电路 I、II 处,测得通过 A 和 B 混合溶液的电流强度与先前通过

A 的电流强度的相对大小关系为 $I_{AB} \gg I_A$ 。

分析与结论:实验(3)的测试结果说明,在相同体积和浓度的条件下,醋酸溶液的导电能力明显弱于盐酸。若再联系实验(2),立即可推知在上述条件下,醋酸溶液和氨水的导电能力基本相当。实验(4)则证实在体积和浓度均相同的条件下,醋酸铵溶液的导电能力远强于醋酸和氨水。

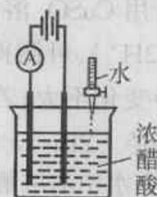
本实验证实, HCl 和 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ (醋酸铵)是较 CH_3COOH 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 强的电解质, CH_3COOH 和 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的相对强弱基本相当。

例2 研究目的:弱电解质的电离程度与其浓度的关系。

实验器材:学生电源、溶液的电导装置、安培表、浓醋酸、蒸馏水。

原理思考 电解质溶液的导电能力与其离子浓度的大小相关。

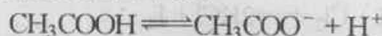
操作步骤



如上图设计并组装好实验装置。

实验开始时,向烧杯内注入浓醋酸,随着向烧杯中逐渐加水,醋酸的浓度逐渐减小,安培表读数显示,电路中的电流强度有一个先增大后减小的过程。

分析与结论:弱电解质 CH_3COOH 溶液中存在着醋酸的电离平衡:



电解后溶液的导电能力与其中离子浓度的大小相关。实验证实,在浓醋酸不断稀释的过程中, CH_3COO^- 、 H^+ 的浓度(单位体积溶液中的离子数目)有一个先增大后减小的过程。显然,溶液中离子浓度与两个因素有关,第一是溶液中总的离子数目的多少,第二是溶液的体积。不难想象,随着浓醋酸中水的加入,溶液的体积在不断地增大,单从该因素考虑,上述醋酸溶液中离子浓度因水的加入应逐渐减小,但实验证实,其

间有一个增大的过程,这就直观地证实了弱电解质——醋酸的电离程度是随着浓度的减小而增大的。该因素在一定的范围内对离子浓度增大的影响超过了体积增大对离子浓度减小的影响,从而导致了上述离子浓度有一个先增大的过程。但是,随着水的不断加入,体积的影响占据主导地位,才致使离子浓度的减小。

【思考与练习】

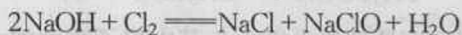
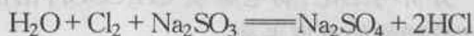
1. 用铜锌合金制成假金手饰欺骗人们的事件时有发生。下列识别真伪的方法不可靠的是()。

- (A)测定密度 (B)放入硝酸中
(C)放入盐酸中 (D)观察外观

2. 测定空气中污染物含量有一种方法是:将一定体积的空气通入吸收剂,并测定其导电性变化(电阻越小,电导越大)。例如测定空气中 H_2S 的含量,若用 CuSO_4 溶液吸收($\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{S} = \text{CuS} \downarrow + 2\text{H}^+$),可测得很大浓度范围内的 H_2S ,但电导变化不大;若用浓溴水吸收($\text{Br}_2 + \text{H}_2\text{S} = 2\text{H}^+ + 2\text{Br}^- + \text{S} \downarrow$),有很高的灵敏度,但因 Br_2 在水中的溶解度不大,故仅能用于低浓度范围的 H_2S 。现要兼顾吸收容量和灵敏度,用上法测定空气中氯气的含量时,最佳的吸收剂是()。

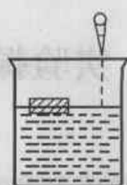
- (A) Na_2SO_3 (B) KI 溶液
(C) NaOH 溶液 (D) H_2O

已知:



Cl_2 在水中的溶解度不大。

3. 如下图所示,在一只盛有氢氧化钡溶液的烧杯中漂浮着一小木块。小心地向烧杯中滴加与上述氢氧化钡溶液密度相同的稀硫酸。静置后,小木块浸入水中的体积比开始时()。



- (A)增大 (B)不变
(C)减小 (D)无法判断

4. 试设计简单实验,研究金属和电解质溶液两类导体的导电能力与温度的关系。

5. 假设电解水过程中水蒸发等损耗忽略不计。已知:



若同时提供电解水装置、伏特表、安培表、学生电源、托盘天平、计时器、导线等,请同学们研究在电解水的过程中,电能转变成化学能的效率。



05 本章回顾

【概念与规律】

1. 本章内容立足于初中化学、又高于初中化学的教学要求;既是对初中化学相关知识和技能复习,又是新的学习的开始。由于认知的阶段性,关于氧化还原反应、离子反应、化学反应中的能量变化,应该说许多内容还有待于后续的学习中进一步展开和深化,本章仅是开始,不可盲目拔高。

2. 下列结论应引起足够的理解和重视:

(1) 在有多个氧化剂和还原剂存在的体系内,氧化还原反应总是在最强的氧化剂和还原剂之间优先发生。

(2) 溶液中的离子反应总是向着有关离子浓度(数目)减少的方向趋于完成。

(3) 化学反应中的能量变化仅是自然界中能量转化和守恒的一种表现形式。事实上,其转化的形式不限于热能,还有光能、电能等。

【讲解设计】·重点与难点

例1 某地有甲、乙两工厂排放污水,污水中各含有下列8种离子中的4种(两厂不含相同离子): Ag^+ 、 Ba^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Na^+ 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 OH^- 。两厂单独排放都会造成严重的水污染,如将两厂的污水按一定比例混合,沉淀后,污水便变成无色澄清只含硝酸钠而排放。污染程度会大大降低。关于污染源的分析,你认为正确的是()。

(A) SO_4^{2-} 和 NO_3^- 可能来自同一工厂

(B) Cl^- 和 NO_3^- 一定在不同工厂

(C) Ag^+ 和 Na^+ 可能在同一工厂

(D) Na^+ 和 NO_3^- 来自同一工厂

解答 (B)。

点评 同一工厂的污水中所含的四种离子肯定是可以大量共存的,且同一工厂污水中所含离子不可能都是阳离子或都是阴离子。若 SO_4^{2-} 和 NO_3^- 出自同一工厂,则另一厂的污水

中至少有 Cl^- 或 OH^- 中的一种,这样, Ag^+ 则在甲、乙两厂的污水中都不能有,这与题给是相抵触的。同理,若 Ag^+ 和 Na^+ 可能出自同一工厂,则另一厂的污水中至少有 Ba^{2+} 或 Fe^{3+} 两种离子中的一种,这样, SO_4^{2-} 则无法“安排”。若 Na^+ 和 NO_3^- 来自同一工厂,则所剩的 Ag^+ 、 Ba^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 OH^- 无法组成四种可以大量共存的离子组。

例2 汽车尾气(含有碳氢化合物、 CO 、 SO_2 、 NO 等)是城市空气的污染源。治理的方法之一是在汽车的排气管上装一个“催化转换器”(用铂—钯合金作催化剂)。它的功能是使 CO 与 NO 反应,生成可参与大气生态环境循环的无毒气体,并促使碳氢化合物的充分燃烧及 SO_2 转化为 SO_3 。

(1) 写出 CO 与 NO 反应的化学方程式

(2) “催化转换器”的缺点是在一定程度上提高空气的酸度,其原因是

(3) 控制城市空气污染源的方法可以有

(A) 开发氢能源 (B) 使用电动车

(C) 植树造林 (D) 戴防毒面具

解答 (1) $2\text{CO} + 2\text{NO} \xrightarrow{\text{催化剂}} 2\text{CO}_2 + \text{N}_2$;
(2) 产生硫酸酸雾; (3) (A)(B)。

点评 本题所涉及的城市大气污染源,催化剂材料,新能源等均属人类所面临的重大热点、焦点问题。

【讲解设计】·思路与方法

例3 将 Fe_2O_3 溶于过量的氢碘酸溶液中,表示这一化学反应的离子方程式正确的是()。

(A) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$

(B) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HI} = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O} + 6\text{I}^-$

(C) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ + 6\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + 3\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$

(D) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + 3\text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$

提示 (1)氢碘酸是比盐酸还强的酸。(2) Fe^{3+} 可与 I^- 发生氧化还原反应, Fe^{3+} 被还原成 Fe^{2+} , I^- 被氧化成 I_2 。

例4 白炽灯泡是日常生活中应用最广泛的照明用具,灯丝是由高熔点的金属钨制成的。

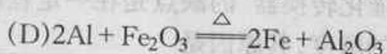
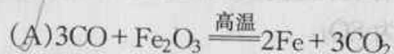
(1)简述灯泡工作原理。

(2)灯泡内有的是真空,有的是充入 N_2 或稀有气体,试说明原因,并写出有关化学方程式。

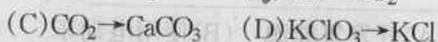
提示 钨在高温下易被氧气氧化。

【练习设计】·识记与理解

1. 下列化学反应不属于置换反应的是()。



2. 下列变化需加入氧化剂才能实现的是()。



3. 葡萄糖在人体内发生生化反应生成 CO_2 和 H_2O ,该反应属于()。

(A) 放热反应 (B) 吸热反应

(C) 氧化还原反应 (D) 非氧化还原反应

4. 下列情况中没有离子反应发生的是()。

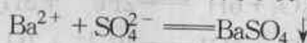
(A) 氯化钠溶液和稀硫酸混合

(B) 醋酸钠溶液和稀硫酸混合

(C) 碳酸氢钠溶液和盐酸混合

(D) 氯化钙溶液和硝酸银溶液混合

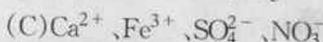
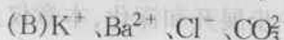
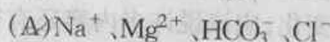
5. 试列举出三种不同类别的物质(酸、碱、盐)之间的反应,它们对应的离子方程式都可用



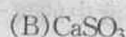
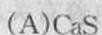
来表示,请写出有关反应化学方程式。

【练习设计】·巩固与掌握

6. 某离子组能大量存在于同一溶液中,当向该溶液中加入盐酸时,有气体产生;当加入氢氧化钠时则有白色沉淀生成,该离子组可能是()。



7. 向燃料煤中加适量石灰可减少二氧化硫的排放,该法称为“钙基固硫”。这种煤燃烧后,大部分硫元素的最终存在形式为()。



8. 煤、石油、天然气和生物能资源的能量形成和转换利用过程基本上是()。

(A) 太阳辐射能 $\rightarrow$ 化学能 $\rightarrow$ 热能

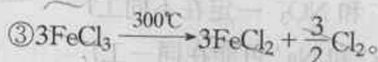
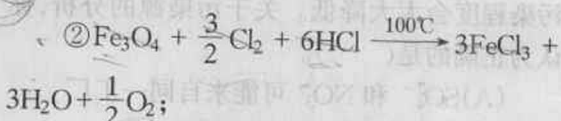
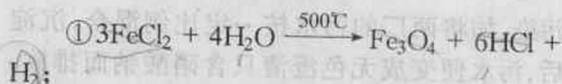
(B) 太阳辐射能 $\rightarrow$ 机械能 $\rightarrow$ 电能

(C) 生物能 $\rightarrow$ 电能 $\rightarrow$ 化学能 $\rightarrow$ 热能

(D) 太阳辐射能 $\rightarrow$ 机械能 $\rightarrow$ 化学能

【练习设计】·拓展与迁移

9. 有下列3个反应:



这3个反应的联合与循环,主要用来生产能解决环境和能源问题的某种气体。该气体是()。

