

教案·学案一体化

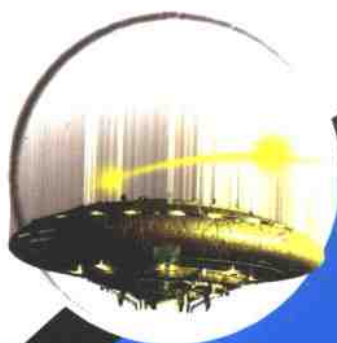


教与学

整体设计

JIAO YU XUE ZHENG TI SHE JI

主 编 ◎ 刘振林



新教材

高考总复习

化学



智选



教师用书



000010
0100010
0100010
0100010
0100010

教案·学案一体化

教与学
整体设计

JIAO YU XUE ZHENG TI SHE JI

高考总复习

化学

主编：刘振林

教师用书

宁夏人民教育出版社
学苑出版社

图书在版编目(CIP)数据

教与学整体设计·高考总复习·化学/雨辰主编.

—银川:宁夏人民教育出版社,2003.6

ISBN 7-80596-609-5

I.教... II.雨... III.化学课—高中—升学参考资料 IV.G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 036344 号

高考总复习·化学(教师用书)

责任编辑 魏 华
封面设计 赵卫庆 吴 涛
版式设计 王立科
责任印制 来学军
出版发行 宁夏人民教育出版社 学苑出版社
地 址 银川市解放西街 47 号
网 址 www.nx-cb.com
电子信箱 nrs@public.yc.nx.cn
经 销 新华书店
印 刷 衡水蓝天印刷有限责任公司
开 本 850×1168 1/16
印 张 23.25
字 数 1147 千字
版 次 2003 年 6 月第 1 版
印 次 2003 年 6 月第 1 次印刷
印 数 1-20 000 册
书 号 ISBN 7-80596-609-5/G·578
定 价 37.00 元

版权所有 翻印必究

编委会名单

丛书主编：雨辰

丛书执行主编：陈胜

总策划：李记震 肖忠远

丛书编委：雨辰 陈胜 张晓东 李保成
范洁 齐美丽 刘振林 刘春霞

本册主编：刘振林

副主编：张文平 赵爱军 刘金水 索明星
编者：李贵勋 李文卿 瞿德峰 仇为宏
高新娟 张照伟 李金泉 甲建民
张立国 武计海 郭进杰

主 编 絮 语

“2008”，中国人的骄傲！中国人的自豪！

“2008”，燃烧着我们的梦想与希望！

2004年毕业的高中学子，将于2008年走出大学之门。2008年的世界，将是中国人的世界。2008年的中国，将是青年人的乐园。

机遇，不是每个人都能遇到。“新大陆”自古以来就漂泊在那片海洋，然而，自古以来，只有一个举世闻名的哥伦布。

《教与学整体设计·高考总复习分册》的问世，就如同浮出题海的小岛。以其崭新的面貌出现在“曰师曰弟子云者”的面前，等待人们来发现。

不必作过多的说明，翻开丛书就会发现，小岛关隘重重，是对自强不息者的挑战。每一座关内，都有着奇珍异宝，等待着智者来采掘；每一座关口，都写有破关门径，等待着天才来破解；每一座关口都藏着秘籍，等待着求知者来翻阅。

似乎说得悬了些，其实并不过分。《教与学整体设计·高考总复习分册》就是从“教与学”的角度出发，做到“有讲有练，讲练结合，由浅入深，从易到难，一步一个台阶，一阶一个测试。”讲、练、测一体化，考点设计一条龙。

翻开丛书，你会发现，丛书体例设计别出心裁，充分体现了精讲多练的教学思想。再者，对于一些较小的考点而言，基础的东西举足轻重。如果捡了芝麻，丢了西瓜，则是得不偿失的。那么，训练分两步走，第一步抓基础，第二步促能力，应该说是最科学的做法。

对于一些大考点来说，比如语文科的阅读、写作，可讲的东西多些，所设课时讲授也就多些。也有一些考点，则不宜空讲，设几课时专门说说所考能力点也就够了。更奏效的应是做题、讲题。边讲题边具体说明所考内容及答题思路，则是最好的复习方法。

此外，丛书设计优点就是顺应高考复习新动向。两年多来，一头扎在教材里。如今要高考了，高考究竟考些什么呢？概念与规律将各个考点进行归纳与疏理，使你实现知识上的完备与整合。然而，“锅”毕竟是铁打的。在经过一次“基础训练”后，你又作何感想呢？课堂上名师重点与难点的突破，思想与方法的展示，促进你能力的迅速提升。讲究一点“策略”，传授一点方法，启迪你的智慧，迎接新的挑战。

老师们注意：当你翻开学生用书发现“教学单元阶段测试”不翼而飞时，那是因为我们已经把它单独装订成卷了。哈哈！

“积土成山，风雨兴焉；积水成渊，蛟龙生焉。”《教与学整体设计·高考总复习分册》，名师帮你“积土”、“积水”，是“鱼”便可跨过龙门。何况，尊师又是那样的聪明，坚信，“东海神针变如意，千钧铁棒掌中轻。”

愿广大同仁千万莫失良机。谁不愿自己的弟子跨入大学的门槛？谁不愿在这千载难逢的年代留下光辉的足迹？

《教与学整体设计》主编

雨 辰

2003年6月

编写说明

《教与学整体设计·高考总复习化学分册》根据人民教育出版社试验修订版教材,2002年新颁布的教学大纲及2003年高考《考试说明》编写。本书专门为高考总复习第一轮而设计,由【教师参考用书】、【学生复习用书】、【教学单元检测】(活页卷)三部分配套组成。

【教师参考用书】内容丰富,系统全面,设有备选、备讲内容,讲解细腻,所有习题均有详细的解题过程;【学生复习用书】、【教学单元检测】两者是在【教师参考用书】的基础上按需取舍,内容简明精练,实用够用,所选训练题难度适中,突出方法和效果。本书既注重教与学的同步性,更体现教与学的互动性,从而使教、学、练、考成为一个严谨而实用的整体。

本书既有自身独到的体例,又吸纳了众多教辅图书的精华及最新的科研成果,从实际出发,从实用出发,以实效为目的,既尊重客观规律,又勇于创新,既注意了基础知识、基本解题思路和方法的培养,又表达了“联系实际,联系生活,联系高科技”的新的教学理念,符合高考命题的发展趋势,更有利于能力的培养及提高。

本书每章结构设计如下:

【知识网络】从整体复习出发,明确各知识点之间的内在联系。

【高考视点】明确高考对各章的知识要求与能力要求。

【复习策略】细化知识点,概括高考复习的成功经验,卓有成效的指导学生的复习。

本书每节结构设计如下:

【知识笔记】简明扼要地概括复习内容和知识规律及解题要点,清晰要领,破解疑惑。

【基础自测】熟悉内容,熟知要点,熟练方法,夯实双基,点点击破。

【讲解设计】通过例题从重点和难点上下功夫,掌握重点,突破难点。

【能力进阶】通过例题分析讲解,培养学生科学的思维方法和逻辑思维推理能力,以及运用所学知识解决问题的能力。

【备用选题】为适应3+X考试,对考查的要求,精选典型例题,培养创新意识,选例注重情景的创设,注意激发学生思维的创造性,注意与现代社会特点、科学成果、自然环境和现实生活的联系,体现知识的拓展、综合及渗透的无限空间。本栏目只限于教师用书,供教师在实际教学中依据学生的实际情况选用。

【走向赛场】以能力立意为导向,精选习题,优化训练,练中学、练中悟,检查对照、查漏补缺、积累解题经验,提高解题技巧,提高实战效果。

《教与学整体设计·高考总复习化学分册》渗透了编写者的辛勤汗水和一片真情,精心编排,精心设计。能够使学生更快、更牢固、更多的掌握基本方法、基本技能,提高分析问题解决问题的能力。尊重认知规律、实践、认识、再实践再认识是本书编写的最新理念。

本书充分体现了《新教学大纲》和《2003年考试说明》的要求,从内容的删减到一些知识点要求的降低,都做了不折不扣,落实到位的整合,目的是让学生少走弯路,不浪费学生的一点时间。只有落实好新大纲,把握好新考纲,也只有这样,才能更好的帮助学生挑战复习极限。

我们坚信——真正实用,才是最好!

编者

2003年6月

目 录

◆ 第一章 化学反应及其能量变化

- 第一节 氧化还原反应 (3)
- 第二节 离子反应 (10)
- 第三节 化学反应中的能量变化 (17)
- 阶段性跟踪测试 (23)

◆ 第二章 碱金属

- 第一节 钠、氧化钠、过氧化钠 (30)
- 第二节 钠的其他化合物、碱金属 (37)
- 阶段性跟踪测试 (43)

◆ 第三章 物质的量

- 第一节 物质的量 (50)
- 第二节 气体摩尔体积 (56)
- 第三节 物质的量浓度及配制 (64)
- 阶段性跟踪测试 (71)

◆ 第四章 卤 素

- 第一节 氯气 (77)
- 第二节 卤族元素 (84)
- 阶段性跟踪测试 (92)

◆ 第五章 物质结构 元素周期律

- 第一节 原子结构 (100)
- 第二节 元素周期律和元素周期表 (106)
- 第三节 化学键 (113)
- 第四节 非极性分子和极性分子 (119)
- 阶段性跟踪测试 (124)

◆ 第六章 硫和硫的化合物、环境保护

- 第一节 氧族元素 (131)
- 第二节 二氧化硫 (137)
- 第三节 硫酸 (144)
- 第四节 环境保护 (151)
- 阶段性跟踪测试 (156)

◆ 第七章 硅和硅酸盐工业

- 第一节 碳族元素 (163)
- 第二节 新型无机非金属材料 (170)
- 阶段性跟踪测试 (174)

◆ 第八章 氮族元素

- 第一节 氮和磷 (180)
- 第二节 铵盐 (189)
- 第三节 硝酸 (196)
- 第四节 有关化学方程式的计算 (202)
- 阶段性跟踪测试 (207)

◆ 第九章 化学平衡

- 第一节 化学反应速率 (214)
- 第二节 化学平衡 (219)
- 第三节 影响化学平衡的条件 (226)
- 第四节 合成氨条件的选择 (233)
- 阶段性跟踪测试 (239)

◆ 第十章 电离平衡

- 第一节 电离平衡 (249)



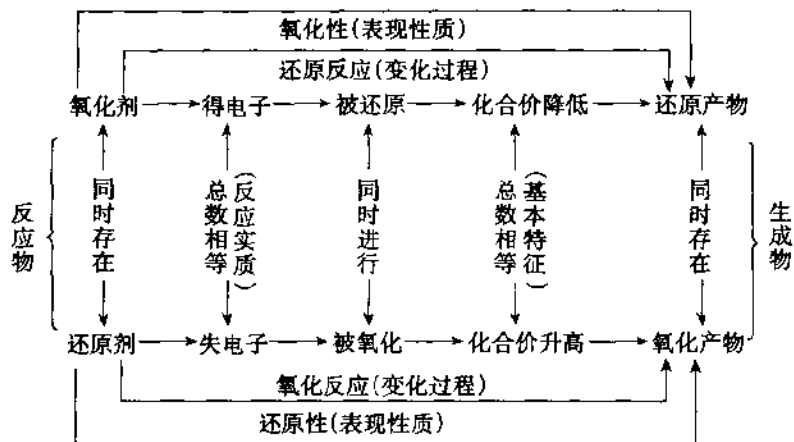
第一章 化学反应及其能量变化

希望你们年轻的一代,也能像蜡烛为人照明那样,有一分热,发一分光,忠诚而又踏实地为人类的伟大事业贡献自己的力量。

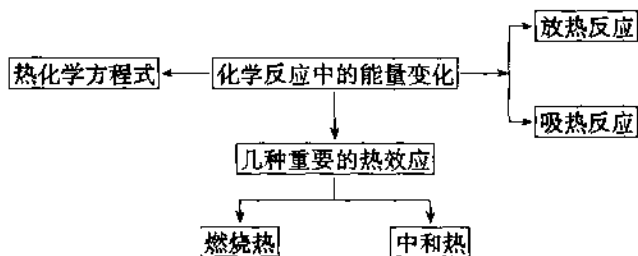
——法拉第

知识网络

1. 氧化还原反应



2. 热化学



高考视点

考试内容	能力层次	高考题分布举例
氧化还原反应	C	2002 年高考
氧化剂和还原剂	B	
氧化还原方程式的配平	B	98 年、2000 年、2002 年上海
重要的氧化剂和还原剂	D	
强电解质和弱电解质	B	2002 年上海
离子反应、离子方程式、离子反应发生的条件	C	98 年、99 年、2000 年、2001 年春招、2001 年上海、2002 年春招、2002 年上海
化学反应中的能量变化、放热反应和吸热反应	B	
燃料的充分燃烧	A	
热化学方程式	C	94 年、96 年、2000 年山西
使用化石燃料的利弊及新能源的开发	A	

注：A：对所学知识有大致的印象。

B：知道“是什么”。能根据所学知识的要点识别有关材料。

C：懂得“为什么”。能够领会概念和原理的基本涵义，能够解释一些简单的化学问题。

D：能够“应用”。能够分析知识间的联系和区别，能够综合运用知识解决一些简单的化学问题。

(以下同)

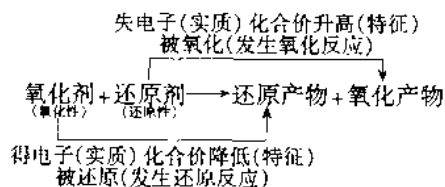
复习策略

(一)从化合价变化和电子转移观点理解氧化还原反应及有关概念。

1. 氧化剂 $\xrightarrow{\text{具有氧化性}}$ 发生还原反应 $\xrightarrow{\text{生成}}$ 还原产物
(得电子的反应物) $\xrightarrow{\text{(得电子能力)}}$ (得电子变化) (元素化合价降低)

2. 还原剂 $\xrightarrow{\text{具有还原性}}$ 发生氧化反应 $\xrightarrow{\text{生成}}$ 氧化产物
(失电子的反应物) $\xrightarrow{\text{(失电子能力)}}$ (失电子变化) (元素化合价升高)

3. 氧化还原反应中，氧化反应与还原反应是同时发生的。



4. 在同一个氧化还原反应中氧化剂得电子总数必然等于还原剂失电子总数，化合价降低总数等于化合价升高总数。

5. 对于变价元素来说，最高价态时只能得电子作氧化剂，只具有氧化性，最低价态时只能失电子作还原剂，只具有还原性。处于中间价态时，既能得电子又能失电子，即可作氧化剂又可作还原剂，既有氧化性又有还原性。

6. 熟练掌握氧化性、还原性相对强弱的比较方法。



(二)离子反应

- 1.了解电解质和非电解质、强电解质和弱电解质,以及强弱电解质的电离方程式。
- 2.离子反应和离子反应发生的条件。这类离子反应发生的条件是有难溶物质、难电离的物质或有挥发性的物质生成,只要具备以上条件之一即可。
- 3.掌握离子方程式的书写及其含义。
在书写离子方程式时要注意:
(1)不是溶液中的反应不要写离子方程式。
(2)注意反应条件,有时条件不同,离子反应不同。
(3)不仅要注意质量守恒,还要遵循电荷守恒。
(4)注意区分强弱电解质的溶解性,只有参加反应的可溶性强电解质才能写成离子符号,其余都应写化学式。
(5)系数要约成最简。
(6)注意操作顺序和加入的量,特别是有酸式盐参加的反应,由于实验操作顺序或反应量不同,离子反应往往不同。
- 4.关于溶液中各离子能否大量共存问题。
离子间能发生复分解反应或氧化还原反应就不能大量共存。判断时要注意以下几点:
(1)注意题干隐含的条件:如限定无色溶液则常见的 Cu^{2+} (蓝色)、 Fe^{3+} (棕黄)、 Fe^{2+} (浅绿)、 MnO_4^- (紫红)就不能存在。
(2)强酸性溶液中肯定不存在 OH^- 、弱酸根离子。
(3)强碱性溶液中肯定不存在 H^+ 、弱碱阳离子 NH_4^+ 、 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 等。
(4)弱酸的酸式酸根离子与 H^+ 、 OH^- 都不能大量共存。
(5)强氧化性的离子与强还原性的离子不能大量共存。常见的氧化性较强的离子有: Fe^{3+} 、 MnO_4^- 、 ClO^- 和酸性条件下的 NO_3^- 等。常见的还原性较强的离子有: S^{2-} 、 I^- 、 Fe^{2+} 、 SO_3^{2-} 等。

(三)化学反应中的能量变化

- 1.放热反应和吸热反应,能量的释放贮存。
- 2.燃料充分燃烧的条件:(1)有足够多的空气;(2)足够大的接触面。
- 3.节约能源和环境保护意识。



第一节 氧化还原反应



知识笔记

概念与规律

1.几个概念

(1)氧化还原反应

定义:凡有电子转移(得失或共用电子对偏离、偏向)或化合价升降的反应叫氧化还原反应。

实质:电子转移(微观)。

特征:化合价升降(宏观)。

(2)氧化剂与还原剂

所含元素化合价降低的反应物叫氧化剂。

所含元素化合价升高的反应物叫还原剂。

(3)氧化反应与还原反应

氧化剂所发生的反应叫还原反应。

还原剂所发生的反应叫氧化反应。

(4)氧化产物与还原产物

由还原剂所含元素化合价升高的生成物叫氧化产物。

由氧化剂所含元素化合价降低的生成物叫还原产物。

2. 中学常见的氧化剂和还原剂

氧化剂:

①非金属性较强的单质: F_2 、 Cl_2 、 Br_2 、 I_2 、 O_2 、 O_3 ;

②变价元素中高价态化合物: $KClO_3$ 、 $KMnO_4$ 、 Fe^{3+} 盐、 $K_2Cr_2O_7$ 、浓 H_2SO_4 、浓、稀 HNO_3 、固体硝酸盐(高温);

③能电离出 H^+ 的物质: 稀 H_2SO_4 、稀 HCl ;

3. 氧化剂、还原剂相对强弱的判断

(1) 根据金属活动顺序表判断

金属单质的还原性增强																	
K	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Ni	Sn	Pb	(H)	Cu	Hg	Ag	Pt	Au
K^+	Ca^{2+}	Na^+	Mg^{2+}	Al^{3+}	Mn^{2+}	Zn^{2+}	Cr^{3+}	Fe^{2+}	Ni^{2+}	Sn^{2+}	Pb^{2+}	$(H)^+$	Cu^{2+}	Hg^{2+}	Ag^+	Pt^{2+}	Au^{3+}
金属阳离子的氧化性增强																	

其一般的反应规律是:“上左下右可反应,隔之愈远愈易行”。

(2) 根据元素化合价价态的高低判断

一般说来,氧化剂含有较高价态的元素,还原剂含有较低价态的元素,变价元素位于最高价态时,只有氧化性;处于最低价态时只有还原性,处于中间价态时既有氧化性又有还原性。可记忆为:“高价氧化低价还,中间价态两边转”。

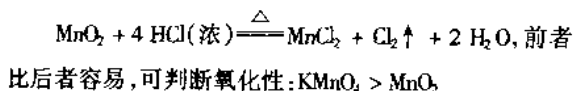
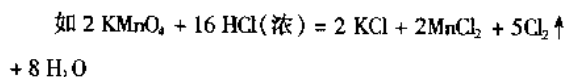
(3) 根据氧化还原反应进行的方向判断

氧化性强弱为:氧化剂 > 氧化产物

还原性强弱为:还原剂 > 还原产物

应当注意的是:判断氧化性或还原性强弱的依据是得失电子的难易程度,而不是得失电子数的多少,所以反应条件越容易,反应速度越快。氧化性或还原性就越强,反之则弱。

(4) 根据氧化还原反应进行的难易程度(反应条件)的不同进行判断。



(5) 依据元素周期律进行判断

4. 氧化还原反应与四大基本反应类型间的关系

(1) 置换反应都是氧化还原反应

(2) 复分解反应都不是氧化还原反应

(3) 有单质生成的分解反应是氧化还原反应

(4) 有单质参加的化合反应是氧化还原反应

④其他: $HClO$ 、漂白粉、 MnO_2 、 Na_2O_2 、 NO_2 、 H_2O_2 、 $NaHSO_4$ 、银氨溶液、新制 $Cu(OH)_2$ 。

还原剂:

①金属性较强的单质: K 、 Na 、 Mg 、 Al 、 Fe 、 Zn ;

②某些非金属单质: H_2 、 C 、 Si 等;

③变价元素中某些低价态化合物: CO 、 H_2S 及硫化物、 Fe^{2+} 盐、 $Fe(OH)_2$ 、 HBr 、 HI 及其盐、 SO_2 及亚硫酸盐;

④其他: 单质 S 、 Sn^{2+} 盐、浓 HCl 、 NH_3 气。

5. 标明电子的转移的方向和数目的方法

一是单线桥法。二是双线桥法。

基础自测

识记与理解

1. 氧化还原反应的实质是 ()

(A) 元素化合价发生变化

(B) 反应中有氧原子的得失

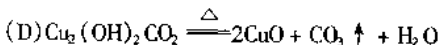
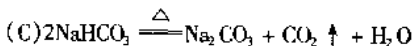
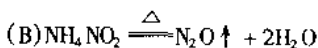
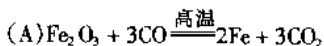
(C) 反应中电子得失或电子对的偏移

(D) 反应后生成新物质

答案: (C)

解析: 氧化还原反应中元素化合价发生变化的原因是电子得失或共用电子对的偏移。

2. 下列反应属于非氧化还原反应的是 ()



答案: (C)(D)

解析: 判断的依据是化合价的变化。

3. 下列反应一定是氧化还原反应的是 ()

(A) 化合反应

(B) 分解反应

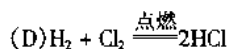
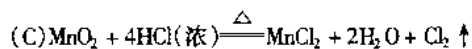
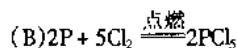
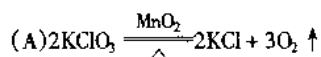
(C) 复分解反应

(D) 置换反应

答案: (D)

解析:所有的置换反应都有元素价态发生变化。

4. 下列反应中,氯元素被氧化的是 ()



答案:(C)

解析:C中氯元素的化合价由-1价升高到0价。

5. 下列说法正确的是 ()

(A) 氧化还原反应的本质是元素化合价发生变化

(B) 还原剂是一种能够得到电子的物质

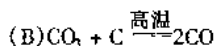
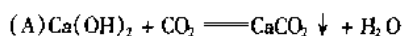
(C) 物质所含元素化合价升高的反应是还原反应

(D) 氧化反应和还原反应是同时发生的

答案:(D)

解析:元素的原子有失去电子,才有元素的原子得到电子,故氧化反应和还原反应是同时发生的。

6. 下列反应中,CO₂作氧化剂的是 ()



答案:(B)

解析:CO₂中碳元素价态降低了。

7. 已知在某温度时发生如下三个反应:① $\text{C} + \text{CO}_2 = 2\text{CO}$, ② $\text{C} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + \text{H}_2$; ③ $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} = \text{CO}_2 + \text{H}_2$ 。由此可判断,在该温度下,C、CO、H₂的还原性由强到弱的顺序是 ()

(A) CO、C、H₂

(B) C、CO、H₂

(C) C、H₂、CO

(D) CO、H₂、C

答案:(B)

解析:判断的依据是反应前还原剂的还原性一定大于生成物中还原产物的还原性。

8. 在氧化还原反应中,氧化剂_____电子,发生的反应是_____反应;还原剂_____电子,发生的反应是_____反应。铁与氯气反应的方程式为_____,生成物中铁是_____价,铁与盐酸的反应式为_____,生成物中铁是_____价,事实证明,氯气的氧化性比盐酸的氧化性(填“强”或“弱”)_____。

_____价,事实证明,氯气的氧化性比盐酸的氧化性(填“强”或“弱”)_____。

答案:得到 还原 失去 氧化



9. 在 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ 的反应中,_____是氧化剂,_____是还原剂;_____元素被氧化,_____元素被还原;_____有氧化性,_____有还原性;_____物质是氧化产物,_____物质是还原产物。

答案:Fe₂O₃ CO 碳 铁 Fe₂O₃ CO CO₂ Fe

10. 写出符合下列条件的化学方程式,并用“双线桥法”表示电子转移的方向和数目,并指出氧化剂和还原剂。(各举一例)

(1) 一种单质还原一种化合物

_____;

(2) 一种单质氧化另一种单质

_____;

(3) 一种化合物氧化另一种化合物

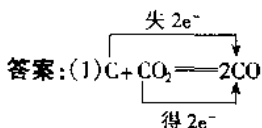
_____;

(4) 一种非金属单质还原一种氧化物

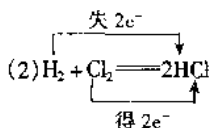
_____;

(5) 同一种物质中,一种元素氧化另一种元素

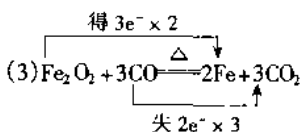
_____。



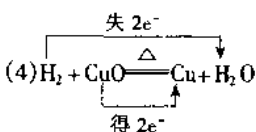
还原剂:C 氧化剂:CO₂



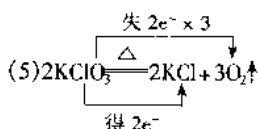
还原剂:H₂ 氧化剂:Cl₂



氧化剂:Fe₂O₃ 还原剂:CO



还原剂: H_2 氧化剂: CuO



氧化剂: $KClO_3$ 还原剂: $KClO_3$

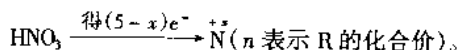
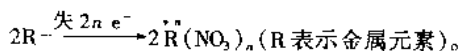
讲解设计

重点与难点

例1 某金属单质跟一定浓度的硝酸反应,假定只产生单一的还原产物,当参加反应的单质与被还原的硝酸的物质的量之比为2:1时,还原产物是 ()

- (A) NO_2 (B) NO
(C) N_2O (D) N_2

思路 根据电子得失守恒可知

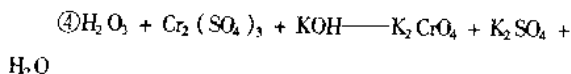
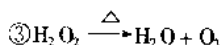
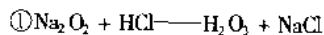


$$2ne^- = (5-x)e^- (x \text{ 表示还原产物 } N \text{ 的化合价})$$

当 $n=1, x=+3$, 无答案(N_2O_3); 当 $n=2, x=+1$, 为 N_2O , 选(C)。

点评 氧化还原反应产物判断为此考点重要题型之一, 解题关键是利用电子得失守恒, 或化合价升降守恒进行判断。

例2 针对以下①~④四个涉及 H_2O_2 的反应(未配平), 填写空白。



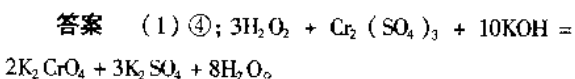
(1) H_2O_2 仅体现氧化性的反应是(填代号, 下同) _____, 该反应配平的化学反应方程式为 _____。

(2) H_2O_2 既体现氧化性又体现还原性的反应是 _____。

(3) H_2O_2 体现弱酸性的反应是 _____, 其理由是 _____。

思路 根据反应中元素化合价的变化, 可判断氧化剂(具有氧化性)、还原剂(具有还原性)。对于反应

①, 可看成是由强酸(HCl)制弱酸(H_2O_2)的复分解反应。



(2) ③。(3) ①; 这一反应可看作是强酸制取弱酸的反应。

点评 物质的性质是随反应条件不同而有差异, H_2O_2 遇强氧化剂只显还原性, 其产物为 O_2 ; 遇强还原剂只显氧化性, 其还原产物为 H_2O 。

能力进阶

思想与方法

例3 (2002年·全国高考) 已知: ①A、B、C、D四种物质均含元素X, 有的还可能含有元素Y、Z。元素Y、X、Z的原子序数依次递增。

②X在A、B、C、D中都不呈现它的最高化合价。

③室温下单质A与某种常见一元强碱溶液反应, 可得到B和C。

④化合物D受热催化分解, 可制得元素Y的单质。

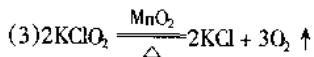
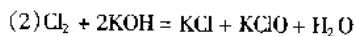
(1) 元素X是 _____, Z是 _____。

(2) 写出③中反应的化学方程式: _____。

(3) 写出④中反应的化学方程式: _____。

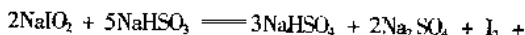
思路 由X在A、B、C、D中都不呈现它的最高化合价, 知X是一种价态可变的元素。由室温下, 单质A在与某种常见一元强碱溶液反应, 可得到B和C, 可推知A为非金属且发生的反应属于歧化反应, 满足此条件的单质有 Cl_2 、 Br_2 、 I_2 、S等。由化合物D受热催化分解, 可制得元素Y的单质, 结合已知条件, 可推知D为 $KClO_3$ 、Y为 O_2 。

答案 (1) Cl (或氯), K (或钾)



点评 氧化还原反应的内涵十分丰富, 要学会借助氧化还原反应作为元素化合物的推断的突破口, 有助于培养思维的广阔性。

例4 智利硝石矿层中含有碘酸钠, 可用亚硫酸氢钠与其反应来制备单质碘, 其化学方程式为:



H₂O

(1)反应中_____元素被氧化,_____是氧化剂。

(2)用线桥标出电子转移方向和总数。

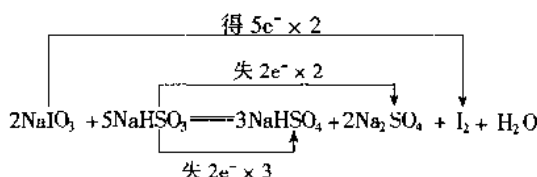
(3)反应产物中,所得氧化产物与还原产物质量之比为_____。

思路 先从化合价的变化入手: $\overset{+5}{\text{I}} \longrightarrow \overset{0}{\text{I}}$; $\overset{+4}{\text{S}} \longrightarrow \overset{+6}{\text{S}}$ 。在(3)中氧化产物为 NaHSO₄ 和 Na₂SO₄, 还原产物为 I₂, 其质量比为:

$$(120 \times 3 + 142 \times 2) : (127 \times 2) = 322 : 127$$

答案 (1)硫 碘酸钠

(2)



(3)322:127

点评 在任何氧化还原反应中,化合价升降总数相等(得失电子守恒)。本题第(2)问即是根据此规律来确定电子转移总数的。

备用选题

综合与渗透

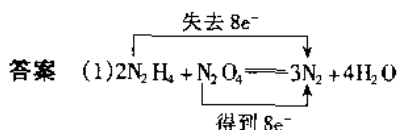
例5 发射通讯卫星的火箭常用联氨(化学式为 N₂H₄)做燃料,用 N₂O₄ 作氧化剂,燃烧后的生成物是无污染的氮气和氢气。

(1)试写出 N₂H₄ 和 N₂O₄ 反应的化学方程式,并标出电子转移的方向和数目_____。

(2)试推测反应物、生成物的能量高低情况:_____。

思路 (1)该化学方程式可以用观察法配平,也可以由化合价升降总数必须相等来配平。

(2)可采用逆向思维,先判断该反应是吸热反应还是放热反应,再作出推测。

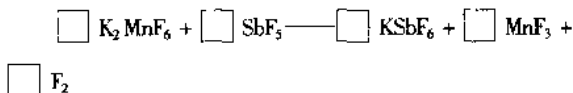


(2)反应物总能量高于生成物的总能量

点评 注意联氨中氮元素的化合价可由氢元素化

合价求出。

例6 (1)1986年,化学上第一次用非电解法制得氟气,试配平该反应的化学方程式:



反应中_____元素被还原。

(2)氰(CN)₂、硫氰(SCN)₂的化学性质和卤素(X₂)很相似,化学上称为拟卤素。它们阴离子的还原性强弱为 Cl⁻ < Br⁻ < CN⁻ < SCN⁻ < I⁻, 试写出

①(CN)₂ 与 KOH 溶液反应的化学方程式:

_____;

②在 NaBr 和 KSCN 的混合溶液中加入(CN)₂, 反应的离子方程式:

_____;

思路 (2)①(CN)₂ 与 KOH 反应,相当于 Cl₂ 与 KOH 反应,依 Cl₂ + 2KOH = KCl + KClO + H₂O, 即可得(CN)₂ 与 KOH 反应的方程式。

②由于阴离子还原性顺序为 Br⁻ < CN⁻ < SCN⁻, 所以单质氧化性顺序为 Br₂ > (CN)₂ > (SCN)₂, 故(CN)₂ 只能氧化 SCN⁻ 而不能氧化 Br⁻。

答案 (1)2, 4, 4, 2, 1 Mn(或锰)

(2)①(CN)₂ + 2KOH = KCN + KCNO + H₂O

②2SCN⁻ + (CN)₂ = 2CN⁻ + (SCN)₂

点评 本题是一道信息迁移题,注意题给条件的应用。

走向赛场

能力与测试

(时间:45分钟 分值:60分)

一、选择题:每小题5分,共30分。

氰化钠系剧毒物品,只需0.1g~0.3g既可致人死亡。2001年11月1日下午2时,在洛阳市洛宁县的一场交通事故中,11吨氰化钠顺涧河河径直流入洛河,洛河河水氰化钠超标达300倍,受污染的水以每秒钟3000立方米的流量顺流而下,严重威胁着洛河沿岸数百万人民群众的生命财产安全。当地政府迅速采取截河控水,并设法调集大量次氯酸钙、次氯酸钠、生石灰进行消毒。已知NaCN水解生成剧毒且易挥发的弱酸HCN(结构式: H—C≡N)。

通过阅读上述材料回答 1~2 题:

1. 在 NaCN 中,碳元素的化合价为 ()
(A) +1 (B) +2
(C) +3 (D) +4

答案:(B)

解析:由 HCN 的结构式可知。

2. 进行消毒时,先向水中投入一定量生石灰使污水呈碱性,再加漂白粉、次氯酸钠。漂白粉、次氯酸钠的作用是 ()
(A) 可使污水漂白变成无色澄清
(B) 可将氰化钠还原为碳酸盐和氮气
(C) 可以将氰化钠氧化为碳酸盐和氮气
(D) 可将氰化钠还原为炭和氨气

答案:(C)

解析:漂白粉、次氯酸钠主要是利用强氧化性进行消毒的。

3. 有些电影、电视剧中的仙境美仑美奂,这些神话、仙境中所需的烟雾是用 NH_4NO_3 和 Zn 按质量比 8:6.5 混合放于温热的石棉网上,使用时滴几滴水后,产生大量白烟。

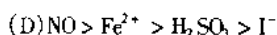
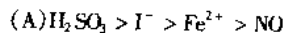
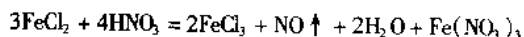
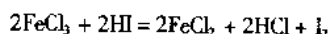
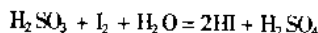
已知反应为: $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{Zn} = \text{ZnO} + \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, 下列有关说法中正确的是 ()

- (A) 该反应中 NH_4NO_3 只做氧化剂
(B) 每还原 1 mol NO_3^- , 需氧化 0.5 mol Zn 和 1 mol NH_4^+
(C) 生成的烟中含有 ZnO 和 NH_4NO_3
(D) 生成白烟是氮气溶于水形成的小液滴

答案:(C)

解析: NH_4NO_3 在反应中 N^{-3} 化合价升高, N^{+5} 化合价降低, 故(A)错误, 每还原 1 mol NO_3^- , 需氧化 1 mol Zn 和 1 mol NH_4^+ , 故(B)错误, 氮气不溶于水, 故(D)错误。

4. 根据下列反应判断有关物质还原性由强到弱的顺序是 ()



答案:(A)

解析:依还原剂 + 氧化剂 → 氧化产物 + 还原产物, 还原性由 $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4$ 知 $\text{H}_2\text{SO}_3 > \text{HI}$, $2\text{FeCl}_3 + 2\text{HI} = 2\text{FeCl}_2 + 2\text{HCl} + \text{I}_2$ 知, $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+}$, $3\text{FeCl}_2 + 4\text{HNO}_3 = 2\text{FeCl}_3 + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 知, $\text{Fe}^{2+} > \text{NO}$, 故答案为(A)

5. 从矿物学资料查得:当胆矾溶液渗入地下,遇黄铁矿(FeS_2)时,可生成辉铜矿(Cu_2S),同时还生成 FeSO_4 和 H_2SO_4 , 下列有关的叙述中正确的是 ()

- (A) 在反应中, FeS_2 既是氧化剂又是还原剂
(B) 在反应中, CuSO_4 是氧化剂, FeS_2 是还原剂
(C) 反应中 Cu^{2+} 与 FeS_2 的物质的量之比是 14:5
(D) 反应中每生成 1 mol Cu_2S 共得 2 mol 电子

答案:(A)、(C)

6. 20 mL $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 含有 $\text{R}_2\text{O}_7^{2-}$ 离子的溶液恰好能将 20 mL $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Fe^{2+} 溶液完全氧化, 则元素 R 在还原产物中的化合价为 ()

- (A) +2 价 (B) +3 价
(C) +4 价 (D) +5 价

答案:(B)

解析:设 R 在还原产物中的化合价为 x, 由化合价升降守恒: $20 \times 0.05 \times 2 \times (+6 - x) = 20 \times 0.3 \times (+3 - 2)$ $x = +3$

二、非选择题:每小题 6 分,共 30 分。

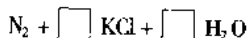
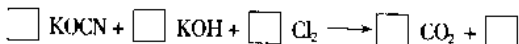
7. (2002 年·上海高考)在氯氧化法处理含 CN^- 的废水的过程中,液氯在碱性条件下可以将氰化物氧化成氰酸盐(其毒性仅为氰化物的千分之一),氰酸盐进一步被氧化为无毒物质。

- (1) 某厂废水中含 KCN, 其浓度为 $650 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。现用氯氧化法处理, 发生如下反应(其中 N 均为 -3 价):



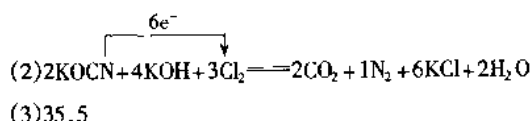
被氧化的元素是_____

- (2) 投入过量液氯, 可将氰酸盐进一步氧化为氮气。请配平下列化学方程式, 并标出电子转移方向和数目:

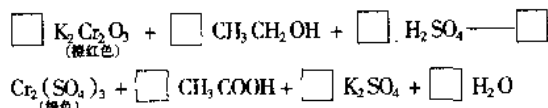


(3)若处理上述废水 20 L 使 KCN 完全转化为无毒物质,至少需液氯 _____ g。

答案:(1)碳(或 C)



8. 配平下列化学方程式,将化学计量数填在方框内。



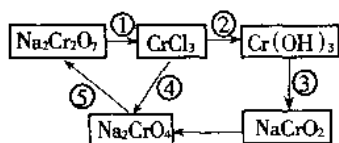
此反应可用于检查司机是否酒后开车。试回答:

(1)氧化剂是 _____,氧化产物是 _____;反应中铬元素的化合价从 _____ 价变到 _____ 价。

(2)若反应中生成 1 mol Cr^{3+} 离子,则反应中转移的电子总数是 _____。

答案:2、3、8、2、3、2、11 (1) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ CH_3COOH + 6 + 3 (2) 1.8×10^{24}

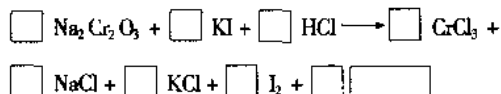
9. 化学实验中,如使某步中的有害产物作为另一步的反应物,形成一个循环,就可不再向环境排放该种有害物质。例如:



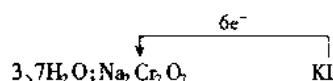
(1)在上述有编号的步骤中,需用还原剂的是 _____,需用氧化剂的是 _____(填编号)。

(2)在上述循环中,既能与强酸反应又能与强碱反应的两性物质是 _____(填编号)。

(3)完成并配平步骤①的化学方程式,标出电子转移的方向和数目:

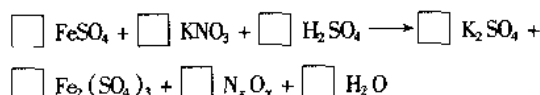


答案:(1)① ④ (2)Cr(OH)₃ (3)1、6、14、2、2、6、



10. 在热的稀硫酸溶液中溶解了 11.4 g FeSO_4 。当加入

50 mL $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KNO_3 溶液后,其中的 Fe^{2+} 全部转化成 Fe^{3+} , KNO_3 也反应完全,并有 N_2O 、氮氧化物气体逸出。



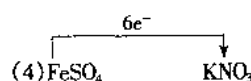
(1)推算出 $x = \underline{\hspace{2cm}}$, $y = \underline{\hspace{2cm}}$ 。

(2)配平该化学方程式(化学计量数填写在上式方框内)。

(3)反应中氧化剂为 _____。

(4)用短线和箭头标出电子转移的方向和总数。

答案:(1)1 1 (2)6、2、4、1、3、2、4 (3) KNO_3

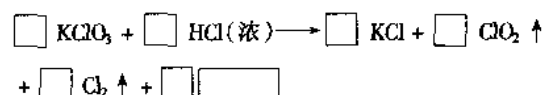


解析: $n(\text{FeSO}_4) = \frac{11.4 \text{ g}}{152 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 0.075 \text{ mol}$,

$n(\text{KNO}_3) = 0.05 \text{ L} \times 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.025 \text{ mol}$

根据电子守恒 $1 \times 0.075 = 0.025x$, 得 $x = 3$, 即 NO_3^- 降低了 3 价而转化为 NO 。

11. KClO_3 与浓盐酸在一定温度下反应会生成绿黄色的易爆物二氧化氯。其变化可表述为



(1)请完成该化学方程式并配平(未知物化学式和化学计量数填入框内)。

(2)浓盐酸在反应中显示出来的性质是 _____(填写编号,多选倒扣)。

①只有还原性 ②还原性和酸性

③只有氧化性 ④碱性和酸性

(3)产生 0.1 mol Cl_2 , 则转移的电子的物质的量为 _____ mol。

(4) ClO_2 具有很强的氧化性。因此,常被作用消毒剂,其消毒的效率(以单位质量得到的电子数表示)是 Cl_2 的 _____ 倍。

答案:(1)2、4、2、2、1、2; H_2O (2)② (3)0.2

(4)2.63

解析:(1)观察化学方程式知未知物为 H_2O , 由配平的化学方程式: $2\text{KClO}_3 + 4\text{HCl}(\text{浓}) = 2\text{KCl} + 2\text{ClO}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 可知, HCl 中一部分 Cl 化合价不变, HCl 表现为酸性,一部分 Cl 的化合价升高, HCl 表现