

龙门品牌  学子至爱

新课标

龙门
考题

高中化学

主 编 张希顺

本册主编 张希顺

化学
反应
原理



龍門書局

www.Longmenbooks.com

新课标



化学反应原理

高中化学

主 编:张希顺

本册主编:张希顺

编 者:张希全 刘 栋 王椿榕
王子良 王 凯 张甜华
王进进 辛文钊 季 祥

龍 門 書 局

北 京

神野德

版权所有 侵权必究

举报电话:(010)64030229;(010)64034315;13501151303

邮购电话:(010)64034160

图书在版编目(CIP)数据

龙门专题:新课标·高中化学, 化学反应原理/张希顺主编;张希顺本册主编. —北京:龙门书局, 2008

ISBN 978-7-5088-0763-8

I. 龙… II. ①张…②张… III. 化学课—高中—教学参考资料 IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 116979 号

责任编辑:田旭 马建丽 王美容/封面设计:耕者

龙门书局出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

www.longmenbooks.com

北京龙兴印刷厂印刷

科学出版社总发行 各地书店经销

*

2008年7月第一版 开本:A5(890×1240)

2008年7月第一次印刷 印张:9 1/2

字数:342 000

定价:17.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)



未名湖畔，博雅塔旁。

明媚的晨光穿透枝叶，慵懒的泻落在林间小道上，花儿睁开惺忪的眼睛，欣喜地迎接薄薄的雾霭，最兴奋是小鸟，扇动翅膀在蔚蓝的天空中叽叽喳喳地欢唱起来了。微风轻轻拂动，垂柳摇曳，舒展优美的身姿，湖面荡起阵阵涟漪，博雅塔随着柔波轻快地翩翩起舞。林间传来琅琅的读书声，那是晨读的学子；湖畔小径上不断有人跑过，那是晨练的学子；椅子上，台阶上，三三两两静静的坐着，那是求索知识的学子……

在北大，每个早晨都是这样的；在清华，每个早晨都是这样的；在复旦，在交大，在南大，在武大……其实，在每一所高校里，早晨都是一幅青春洋溢、积极进取的景象！

在过去几年时间里，我一直在组织北大、清华的高考状元、奥赛金牌得主还有其他优秀的学子到全国各地巡回演讲。揭开他们“状元”的光环，他们跟我们是那么的相似，同样的普通与平凡。

是什么成就了他们的“状元”辉煌？

在来来往往带他们出差的路上，在闲来无事的聚会聊天过程中，我越来越发现，在普通平凡的背后，他们每个人都是一道亮丽独特的风景，都是一段奋斗不息、积极进取的历程，他们的成功，是偶然中的必然。

小朱，一个很认真、很可爱的女孩子，高中之前家庭条件十分优越，但学习一直平平；在她上高中前，家庭突遭变故，负债累累，用她妈妈的话说，“家里什么都没有了，一切只能靠你自己了。”她说自己只有高考一条路，只有考好了，才能为家里排忧解难。我曾经在台下听她讲自己刻苦学习的经历：“你们有谁在大年



三十的晚上还学习到深夜三点？你们又有谁发烧烧到 39 度以上还在病床上看书？……”那一年，她以总分 684 分成为了浙江省文科高考状元。

陆文，一个出自父母离异的单亲家庭的女孩，她说，她努力学习的动力就是想让妈妈高兴，因为从小她就发现，每次她成绩考得很好，妈妈就会很高兴。为了给妈妈买一套宽敞明亮的房子，她选择了出国这条路，考托福，考 GRE，最后如愿以偿，被芝加哥大学以每年 6.4 万美金的全额奖学金录取为生物方向的研究生。6.4 万美金，当时相当于人民币 52 万。

齐伟，湖南省高考第七名，清华大学计算机学院的研究生，最近被全球最大的软件公司 MICROSOFT 聘为项目经理；霖秋，北京大学数学学院的小妹，在坚持不懈的努力中完成了自身最重要的一次涅槃，昨天的她在未名湖上游弋，今天的她已在千里之外的西雅图……

还有很多很多优秀的学子，他们也都有自己的故事，酸甜苦辣，很真实，很精彩。我有幸跟他们朝夕相处，默默观察，用心感受，他们的自信，他们的执着，他们的勤奋刻苦，尤其是他们的“学而得其法”所透露出来的睿智更让人拍案叫绝，他们人人都有一套行之有效的学习方法，花同样的时间和精力他们可以更加快速高效，举一反三。我一直在想：如果当年我也知道他们的这些方法，或许我也能考个清华北大的吧？

多年以来，我一直觉得我们的高考把简单的事情搞复杂了，学生们浪费了大量的时间和精力却收效甚微；多年以来，我们也一直在研究如何将一套优良的学习方法内化在图书中，让同学们在不知不觉中轻松快速的获取高分。这，就是出版《龙门专题》的原因了。



一本好书可以改变一个人的命运！名校，是每一个学子悠远的梦想和真实的渴望。“少年心事当拿云，谁念幽寒坐呜呃！”
龙门专题，走向名校的阶梯！

总策划

王旭

2008 年 7 月

《龙门专题》 状元榜

赵永胜 2007年山西省文科状元

中国人民大学财政金融学院

星座：射手座

喜欢的运动：爬山 乒乓球

喜欢的书：伟人传记，如《毛泽东传》

人生格言：生命不息，奋斗不止

学习方法、技巧：兴趣第一，带着乐趣反复翻阅教科书，从最基本的知识入手，打牢“地基”，从基础知识中演绎难题，争取举一反三，融会贯通。合理安排时间，持之以恒，坚信“天道酬勤，勤能补拙”。



卢毅 2006年浙江省理科状元

北京大学元培学院

星座：天秤座

喜欢的运动：跑步 滑板

喜欢的书：《卡尔维诺文集》

人生格言：做自己

学习方法、技巧：注重知识点的系统性，将每门学科的知识点作一个系统地梳理，无论是预习还是复习，这样便可在课上学习时有的放矢，课后复习时查漏补缺。坚持锻炼，劳逸结合。



武睿颖 2005年河北省文科状元

北京大学元培学院

星座：天秤座

喜欢的运动：游泳 网球

喜欢的书：A Thousand Splendid Suns

人生格言：赢得时间，赢得生命

学习方法、技巧：勤奋是中学学习的不二法门；同时要掌握良好的学习方法，如制定学习目标、计划，定期总结公式、解题思路等，这样能事半功倍。最后要培养良好的心态，平和积极地面对学习中的得失。



刘诗泽 2005年黑龙江省理科状元

北京大学元培学院

星座：金牛座

喜欢的运动：篮球 台球 排球

喜欢的书：《三国演义》

人生格言：战斗到最后一滴血

学习方法、技巧：多读书，多做题，多总结。看淡眼前成绩，注重长期积累。坚持锻炼，劳逸结合。



邱汛 2005年四川省文科状元

北京大学

星座：处女座

喜欢的运动：篮球 乒乓球

喜欢的书：《哈利·波特》

人生格言：非淡泊无以明志，
非宁静无以致远

学习方法、技巧：1. 要保持一颗平常心来面对考试、繁重的学习任务和激烈的竞争。2. 学会从各种测验考试中总结经验、教训，而不要仅仅局限于分数。3. 学会计划每一天的学习任务，安排每一天的学习时间。4. 坚持锻炼，劳逸结合。



林叶 2005年江苏省文科状元

北京大学

星座：水瓶座

喜欢的运动：跑步 台球 放风筝

喜欢的书：《黑眼睛》《笑面人》

人生格言：不经省察的生活不值得过

学习方法、技巧：学习分两类，一类和理想真正有关，另一类只是不得过的门槛。不要总因为喜好就偏爱其中的一个，它不仅是必须的，而且你也许会发现，它本来也值得你热爱和认真对待。你自己的学习方法别人永远无法替代，它也是你生活的一部分，完善它，就像完善你自己。



田禾 2005年北京市理科状元

北京大学元培学院

星座：水瓶座

喜欢的运动：羽毛球

喜欢的书：历史类书籍

人生格言：认真、坚持

学习方法、技巧：认真听讲，勤于思考，作阶段性总结，及时调整学习计划，坚持阅读课外书和新闻，一以贯之，学不偏废。



朱师达 2005年湖北省理科状元

北京大学元培学院

星座：水瓶座

喜欢的运动：足球 篮球 游泳

喜欢的书：《追风筝的人》《史记》

人生格言：有梦想就有可能，有希望
就不要放弃

学习方法、技巧：1. 知识系统化、结构化是掌握知识的有用技巧和重要体现。2. 知其然还要知其所以然，记忆才更牢固。3. 整体把握兴趣和强弱科的平衡。4. 正确认识自己的弱点，集中力量克服它。



《女界》

编委会

主 编：张希顺

编委会成员：张希顺 左勇芳 张希全

潘会涛 郑恩兴 郝建国

刘金城 马丽丽 丁恒文

Contents

目录

基础篇	(1)
专题考点知识归纳体系框架图表	(1)
第一讲 化学反应与能量变化	(3)
1.1 氧化还原反应	(3)
1.2 化学反应的热效应	(21)
1.3 电能转化为化学能——电解	(36)
1.4 化学能转化为电能——电池	(57)
本讲知识整合	(75)
本讲高标准水平测试题	(85)
第二讲 化学反应的方向、限度与速率	(95)
2.1 化学反应的方向	(95)
2.2 化学反应的限度	(102)
2.3 化学反应的速率	(125)
2.4 化学反应条件的优化——工业合成氨	(141)
本讲知识整合	(156)
本讲高标准水平测试题	(168)
第三讲 物质在水溶液中的行为	(178)
3.1 水溶液	(178)
3.2 弱电解质的电离 盐类的水解	(193)
3.3 沉淀溶解平衡	(210)
3.4 离子反应	(222)
3.5 胶体	(242)
本讲知识整合	(253)
本讲高标准水平测试题	(262)



基础篇

专题考点知识归纳体系框架图表

高考大纲

一、化学反应与能量

1. 了解氧化还原反应的本质是电子的转移。了解常见的氧化还原反应。
2. 了解化学反应中能量转化的原因,能说出常见的能量转化形式。
3. 了解化学能与热能的相互转化,了解吸热反应、放热反应、反应热等概念。
4. 了解热化学方程式的含义,能用盖斯定律进行有关反应热的简单计算。
5. 了解能源是人类生存和社会发展的重要基础。了解化学在解决能源危机中的重要作用。

6. 了解原电池和电解池的工作原理,能写出电极反应和电池反应方程式,了解常见化学电源的种类及其工作原理。

7. 理解金属发生电化学腐蚀的原因,金属腐蚀的危害,防止金属腐蚀的措施。

二、化学反应速率和化学平衡

1. 了解化学反应速率的概念、反应速率的定量表示方法。
2. 了解催化剂在生产、生活和科学研究领域中的重大作用。
3. 了解化学反应的可逆性。
4. 了解化学平衡建立的过程。理解化学平衡常数的含义,能够利用化学平衡常数进行简单的计算。

5. 理解外界条件(浓度、温度、压强、催化剂等)对反应速率和化学平衡的影响,认识其一般规律。

6. 了解化学反应速率和化学平衡的调控在生活、生产和科学研究领域中的重要作用。

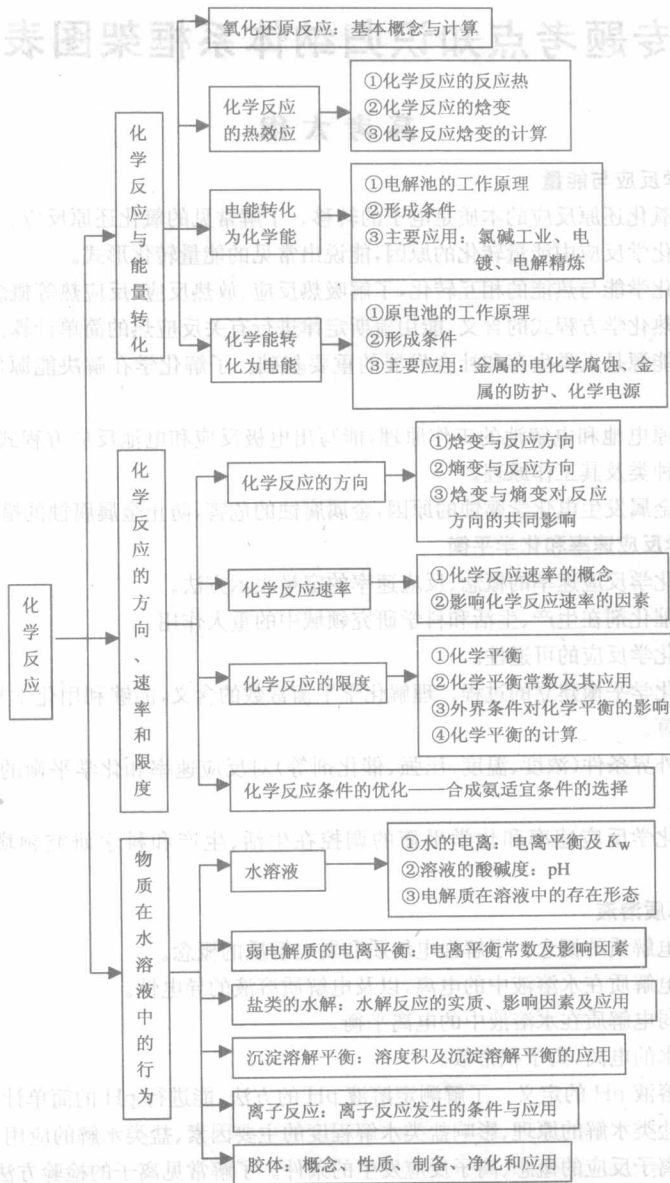
三、电解质溶液

1. 了解电解质的概念。了解强电解质和弱电解质的概念。
2. 了解电解质在水溶液中的电离,以及电解质溶液的导电性。
3. 了解弱电解质在水溶液中的电离平衡。
4. 了解水的电离,离子积常数。
5. 了解溶液 pH 的定义。了解测定溶液 pH 的方法,能进行 pH 的简单计算。
6. 了解盐类水解的原理、影响盐类水解程度的主要因素、盐类水解的应用。
7. 了解离子反应的概念、离子反应发生的条件。了解常见离子的检验方法。
8. 了解难溶电解质的溶解平衡。



四、以上各部分知识的综合应用

本专题知识体系框图



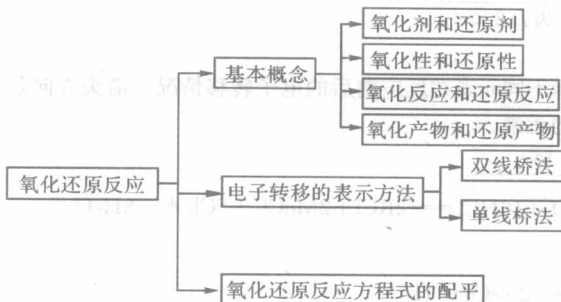


第一讲 化学反应与能量变化

1.1

氧化还原反应

知识网络图解



知识点精析与应用

知识点精析

知识点 1: 氧化还原反应的基本概念

1. 氧化还原反应: 凡是有电子转移(得失或偏移)的化学反应是氧化还原反应。
2. 氧化剂与还原剂: 氧化剂是得电子的物质; 还原剂是失电子的物质。
3. 氧化性与还原性: 氧化性是指物质得电子的能力; 还原性是指物质失电子的能力。
4. 氧化反应与还原反应: 物质失电子的反应是氧化反应; 物质得电子的反应是还原反应。
5. 氧化产物与还原产物: 还原剂失电子被氧化后得到的产物是氧化产物; 氧化剂得电子被还原后得到的产物是还原产物。

例如, $\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$, 在该反应中, H 从 0 价升高到 +1 价, 失去电子, Cu 从 +2 价降低到 0 价, 得到电子, 该反应是氧化还原反应。其中, H_2 发生氧化反应是还原剂, 表现出还原性; CuO 发生还原反应是氧化剂, 表现出氧化性。Cu 是还原产物, H_2O 是氧化产物。

注: 氧化还原反应的本质是有电子转移(得失或偏移), 其特征是反应前后某些元素的化合价发生了改变。因此凡是有元素的化合价升降的化学反应就是氧化还原反应; 元素的化合价均没有改变的化学反应就是非氧化还原反应。

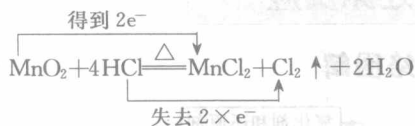
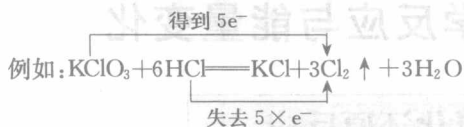
知识点 2: 氧化还原反应中电子转移的表示方法

1. 双线桥法

双线桥法表示同一种元素在反应前后的电子得失情况。箭头方向是从反应物中变

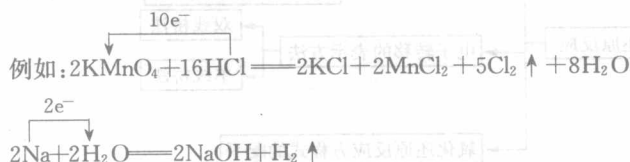


价的元素指向生成物中的同一种元素。



2. 单线桥法

单线桥法表示不同元素在反应前后的电子转移情况。箭头方向是从失去电子的元素指向得到电子的元素。



注: 中学化学中最常用的是双线桥法, 在表示电子转移的方向和数目时要注意箭头的起始和终止位置, 得失电子的数目可根据化合价的改变数确定。当用单线桥法时, 只标电子转移的总数, 不标得或失。

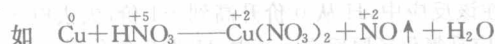
知识点 3: 氧化还原反应方程式的配平原则和步骤

1. 配平原则

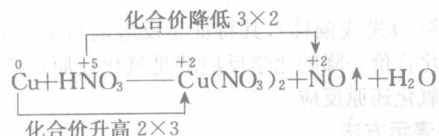
在氧化还原反应过程中, 氧化剂获得的电子总是来源于还原剂失去的电子, 氧化剂得到电子的总数和还原剂失去电子的总数相等, 表现为元素的化合价升降总数相等。因此配平氧化还原反应方程式应遵循三个原则: 一是得失电子守恒(即化合价升降总数相等); 二是质量守恒(即方程式两边每种元素的原子总数相等); 三是电荷守恒。若是离子反应, 还要使方程式两边的正负电荷的代数和相等(电荷守恒)。

2. 用化合价升降法配平氧化还原反应的一般步骤

(1) 写出发生反应的反应物和生成物的化学式, 并标出变价元素的化合价。



(2) 用双线桥法连接反应前后发生变价的元素, 在桥上或桥下标出化合价的升降数。找出化合物价之间的最小公倍数, 乘以相应的系数, 使化合价升高和降低的总数相等。



(3) 把乘上的系数乘在相应分子式的前面, 以确定有变价元素的物质的化学计量数。





(4)用观察法配平其他物质的化学计量数,配平后,把短线改为等号。



(5)检查是否符合原子守恒、电子守恒、电荷守恒,确定配平的方程式。

注:配平氧化还原反应的一般步骤可归结为“标价态,列变化,求总数,配系数,产物跟,氧还平,观察法,最后定”。



解题方法指导

题型1 电子转移数量的推算

例1 (2007·全国I)已知氧化还原反应: $2\text{Cu}(\text{IO}_3)_2 + 24\text{KI} + 12\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{CuI} \downarrow + 13\text{I}_2 + 12\text{K}_2\text{SO}_4 + 12\text{H}_2\text{O}$ 其中 1 mol 氧化剂在反应中得到的电子为 ()

A. 10 mol B. 11 mol C. 12 mol D. 13 mol

解析 根据题给反应,其中的氧化剂是 $\text{Cu}(\text{IO}_3)_2$, Cu 元素和 I 元素都被还原, 1 mol 氧化剂得电子的总物质的量为: $(1+2 \times 5)\text{mol} = 11 \text{ mol}$ 。

答案 B

技巧探测 准确找出变价元素,根据化合价的改变数寻找得失电子数,注意氧化还原反应中得失电子守恒的关系。

题型2 氧化还原反应的基本概念

例2 在氧化还原反应 $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl} = \text{KCl} + 3\text{Cl}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 中,当生成 0.5 mol Cl_2 时,氧化产物和还原产物的物质的量之比为 ()

A. 5 : 1 B. 3 : 1 C. 1 : 3 D. 1 : 5

解析 由于该反应属于“归中型”氧化还原反应,反应机理为: KClO_3 中 Cl 得到 5 个电子转化为 Cl_2 (被还原),同样的 HCl 中的 Cl 失去一个电子转化为 Cl_2 (被氧化),反应中氧化产物和还原产物均为 Cl_2 ,且氧化产物和还原产物的物质的量之比等于氧化剂得电子数和还原剂失电子数之比,即 5 : 1。

答案 A

技巧探测 本题所涉及的反应是同种元素之间发生的氧化还原反应。本题容易错误选择 B,其原因是把还原产物看成 KCl 所致。由于反应过程中每个 KClO_3 得到 6 个电子被还原为 Cl^- ,而每 2 个 HCl 失去 2 个电子被氧化为 Cl_2 。根据得失电子守恒关系,可知:氧化产物和还原产物的物质的量之比为 3 : 1,导致错选 B。

题型3 氧化性和还原性强弱的判断

例3 由相同条件下的三个反应: $2\text{A}^- + \text{B}_2 = 2\text{B}^- + \text{A}_2$; $2\text{C}^- + \text{A}_2 = 2\text{A}^- + \text{C}_2$; $2\text{B}^- + \text{D}_2 = 2\text{D}^- + \text{B}_2$ 。下列判断正确的是 ()

A. 氧化性: $\text{A}_2 > \text{B}_2 > \text{C}_2 > \text{D}_2$

B. 还原性: $\text{A}^- > \text{B}^- > \text{C}^- > \text{D}^-$

C. $2\text{A}^- + \text{D}_2 = 2\text{D}^- + \text{A}_2$ 反应可以进行

D. $2\text{C}^- + \text{B}_2 = 2\text{B}^- + \text{C}_2$ 反应不能进行



解析 根据反应 $2A^- + B_2 = 2B^- + A_2$ 可知, 氧化性: $B_2 > A_2$, 还原性: $A^- > B^-$; 同理可知, 氧化性: $A_2 > C_2$, 还原性: $C^- > A^-$; 氧化性: $D_2 > B_2$, 还原性: $B^- > D^-$, 即氧化性: $D_2 > B_2 > A_2 > C_2$, 还原性: $C^- > A^- > B^- > D^-$, 故 A、B、D 均不正确, C 正确。

答案 C

技巧探测 这类型题往往和氧化还原反应的概念交织在一起考查, 是高考的热点。氧化性、还原性的强弱的题目多以选择题和填空题的形式出现, 处理这类型题时, 关键是分析确定谁是氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物, 结合“强强生弱弱”, 紧扣“得失电子的难易程度”, 而非“得失电子数目的多少”来分析解答问题。

题型 4 氧化还原反应中各物质之间的关系

例 4 Cu_2S 与一定浓度的 HNO_3 反应, 生成 $Cu(NO_3)_2$ 、 $CuSO_4$ 、 NO_2 、 NO 和 H_2O , 当 NO_2 和 NO 的物质的量为 1:1 时, 实际参加反应的 Cu_2S 与 HNO_3 的物质的量之比为 ()

A. 1:7

B. 1:9

C. 1:5

D. 2:9

解析 若生成 1 mol NO_2 和 1 mol NO , 则被还原硝酸为 2 mol, 得到电子的总物质的量为:

$[(5-4) \times 1 + (5-2) \times 1] \text{ mol} = 4 \text{ mol}$, 即 1 mol 硝酸被还原失去 2 mol 电子。

由于 1 mol Cu_2S 转化为 $Cu(NO_3)_2$ 和 $CuSO_4$ 时, 失去电子的物质的量为 $(1 \times 2 + 8 \times 1) \text{ mol} = 10 \text{ mol}$,

即 1 mol Cu_2S 可以还原硝酸 5 mol, 而起酸性作用的 HNO_3 [生成 $Cu(NO_3)_2$] 的物质的量为 2 mol, 所以, 实际参加反应的 Cu_2S 与 HNO_3 的物质的量之比为 $1 : (5 + 2) = 1 : 7$ 。

答案 A

技巧探测 这类型题往往与氧化还原反应的配平交织在一起, 计算的关键是依据得失电子守恒列出等量关系求解。根据得失电子守恒, 既可以配平相关化学反应方程式, 又可以进行相关计算。从试题的变化趋势来看, 有一类题目是已知参加反应的氧化剂与还原剂的质量比, 计算确定产物或产物的化合价。

题型 5 氧化还原反应基础知识的综合考查

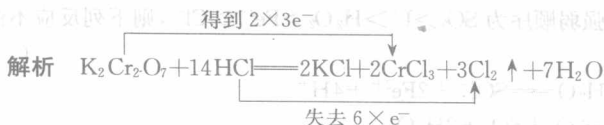
例 5 在 $K_2Cr_2O_7 + 14HCl = 2KCl + 2CrCl_3 + 3Cl_2 \uparrow + 7H_2O$ 的反应中:

(1) _____ 元素被还原, _____ 是氧化剂。

(2) _____ 是氧化产物, _____ 发生氧化反应。

(3) 在参加反应的盐酸中, 起还原剂(被氧化)作用的 HCl 与起酸性作用的 HCl 的质量比为 _____。

(4) 用短线标出电子转移的方向和数目 _____。



此反应中, Cr 元素被还原, Cl 元素被氧化, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 是氧化剂, HCl 是还原剂, Cl_2 是氧化产物, CrCl_3 是还原产物。起还原剂(被氧化)作用的 HCl 与起酸性作用的 HCl 的质量比为 $6:8=3:4$ 。

答案 (1)Cr $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (2) Cl_2 HCl (3)3:4 (4)见解析

技巧探测 本题综合考查了氧化还原反应的基本概念和电子转移的表示方法。解答时要在正确理解相关概念内涵的基础上,根据化合价的改变情况具体解答和分析。

解题规律总结 氧化还原反应所涉及概念较多,各概念之间的关系如下:

氧化剂 $\xrightarrow[\text{化合价降低}]{\text{得到电子}}$ 发生还原反应 \rightarrow 生成还原产物

还原剂 $\xrightarrow[\text{化合价升高}]{\text{失去电子}}$ 发生氧化反应 \rightarrow 生成氧化产物



基础达标演练

- (原创题)下列反应一定属于氧化还原反应的是 ()
 - 分解反应
 - 化合反应
 - 置换反应
 - 复分解反应
- 下列反应属于一种元素还原两种元素的是 ()
 - $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 - $2\text{AgNO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{Ag} + 2\text{NO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$
 - $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$
 - $\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$
- 对于反应 $\text{CaH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2 \uparrow$ 的下列判断正确的是 ()
 - H_2 只是氧化产物
 - H_2O 是氧化剂
 - CaH_2 中的 H 被还原
 - 反应中氧化产物和还原产物的质量比为 1:2
- 已知在酸性溶液中,下列物质氧化 KI 时,自身发生如下变化: $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$; $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$; $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{Cl}^-$; $\text{HNO}_2 \rightarrow \text{NO}$ 如果分别用等物质的量的这些物质氧化足量的 KI,得到 I_2 最多的是 ()
 - Fe^{3+}
 - MnO_4^-
 - Cl_2
 - HNO_2
- 在 $5\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2\text{HNO}_3 + 9\text{H}_2\text{O} + 4\text{N}_2 \uparrow$ 反应中,被还原的氮原子与被氧化的氮原子数目比为 ()
 - 3:5
 - 5:3
 - 5:2
 - 2:1

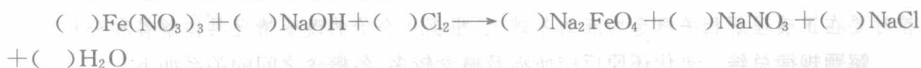


6. 已知下列还原剂的强弱顺序为 $\text{SO}_2 > \text{I}^- > \text{H}_2\text{O}_2 > \text{Fe}^{2+} > \text{Cl}^-$, 则下列反应不能发生的是 ()



7. 铁酸钠(Na_2FeO_4)是水处理过程中使用的一种新型净水剂,它的氧化性比高锰酸钾还强,本身被还原为 Fe^{3+} 。

(1) 配平制取铁酸钠的化学方程式:



反应中 _____ 元素被氧化,转移电子总数为 _____。

(2) 铁酸钠之所以能净水,除了能消毒杀菌外,另一个原因是 _____。

8. (原创题)(1) 在淀粉碘化钾溶液中,滴加少量次氯酸钠溶液,立即会看到溶液变蓝色,这是因为 _____ 反应的离子方程式是 _____。

(2) 在碘和淀粉形成的蓝色溶液中,滴加 Na_2SO_3 溶液,发现蓝色溶液逐渐消失,这是因为 _____。反应的离子方程式是 _____。

(3) 对比(1)(2)实验所得结果,将 I_2 、 ClO^- 、 SO_4^{2-} ,按氧化性由强到弱顺序排列为 _____。

9. 在一定条件下,NO跟 NH_3 可以发生反应生成 N_2 和 H_2O 。现有 NO 和 NH_3 的混合物 1 mol,充分反应后所得混合物中,若经还原得到的 N_2 比经氧化得到的 N_2 多 1.4 g。

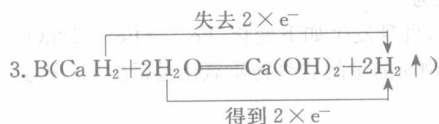
(1) 写出反应的化学方程式,并标出电子转移的方向和数目。

(2) 若以上反应完全进行,试计算混合物中 NO 和 NH_3 的物质的量可能各是多少?

答案与提示

1. C(本题主要考查氧化还原反应与四种基本反应类型的关系。置换反应、有单质参加的化合反应和有单质生成的分解反应都是氧化还原反应,复分解反应都是非氧化还原反应。)

2. B(根据化合价的改变情况可以作出判断。一种元素还原两种元素,即一种元素被氧化,化合价升高;两种元素被还原,化合价降低。符合此条件的只有 B。)



从上述电子转移情况的分析可知,在该反应中, CaH_2 是还原剂, H_2O 是氧化剂, H_2 既是氧化产物,又是还原产物,质量比为 1:1。

4. B(根据得失电子守恒的原则,要使生成的 I_2 最多,等物质的量的氧化剂,需得到电子的物质的量最多。在 $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$, $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$, $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{Cl}^-$, $\text{HNO}_2 \rightarrow \text{NO}$ 中,每摩尔物