



恒谦教育

www.hengqian.com

北京教育出版社恒谦教育研究院研究成果

超级备考

高考1轮

重点中学高考命题研究资深专家编写

丛书主编 方可

(学生用书)

化学

网络支持:

北教恒谦教育网
HENGQIAN.COM

合作伙伴:

Baidu 百度
百度一下 你就知道

sina 新浪教育



北京出版社出版集团



北京教育出版社



恒谦教育
www.hengqian.com

北京教育出版社恒谦教育研究院研究成果

图书在版编目(CIP)数据

超级备考高考1轮. 化学/方可主编. —2版.

北京: 北京教育出版社, 2007.5

ISBN 978-7-5303-5020-1

I. 超... II. 方... 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(2007)第052672号

超级备考高考1轮

化 学

(学生用书)

丛书主编 方 可

•

北京出版社出版集团出版
北京教育出版社

(北京北三环中路6号)

邮政编码: 100011

网 址: www.bph.com.cn

北京出版社出版集团总发行

新华书店经销

陕西长江纸业印务有限公司印刷

•

880×1230 16开本 28.5印张 782 000字

2007年5月第2版 2007年5月第1次印刷

ISBN 978-7-5303-5020-1

定价: 48.00元



前言

会当凌绝顶

一览众山小

登山的动力，来源于对自然风光的憧憬，目标直指山巅！

登山的魅力，是临风而立，将山踩在自己的脚下！于是便有了孔子登东山而小齐鲁，登泰山而小天下之感慨。

恒谦人就是登山者。九年的积淀，九年的追求，九年的攀登，最终获得了“恒谦教育”备考用书编写的全面成功！正是基于在高考备考复习方面的成功经验，并依托北京教育出版社恒谦教育研究院的强大教育资源，我们组织了全国数十所名校的百位名师编写了《超级备考高考1轮》丛书。

《超级备考高考1轮》特为备战2008年高考1轮复习设计，专供高三师生系统复习时课堂同步参阅（也可作为高三学生系统复习的自读类教辅）。作为1轮复习用书，在吸取其他此类教辅优势的基础上，我们对选题立意进行了深度思考和缜密优化：第一，创新编写理念。我们在认真研究目前高三师生复习现状和分析市场备考类用书优劣的基础上，理清了备考类用书的一种全新编写理念：系统复习+系统训练+信息追补，即《考试大纲》出台前侧重对教材知识的系统梳理和解题能力的综合训练，解决历年考纲中不变的考试内容；《考试大纲》出台后，侧重对高考信息的追补和考题预测，全真模拟最新款式要求的高考试卷，让考生零距离触摸高考考场。第二，转变备考思路。针对2008年高考的命题趋向，本丛书完全从师生备考的实际需要出发，依据教材或知识系统的先后顺序划分课时，纵向对教材进行复习，注重学科内综合的提炼与复习引导，突出对学科知识延展性和联系性的探究，体现了由“深挖洞”向“广积粮”备考思路的转变。第三，理清两大关系。本丛书严格依据《考试大纲》的最新精神，结合地方自主命题的发展趋势，充分体现中央《考试大纲》对全国高考的统一要求和自主命题省区《考试说明》的地方特色（差异性）。

因为具有差异性，所以才具备存在性，本丛书在编写上凸现了“八性八化”的优势特征。

对“八性”分述如下：

一、科学性——一线骨干教师执笔编写，资深编辑认真审读，确保了内容的完整、正确，且符合学科要求，具备了很高的科学性。

二、系统性——无论从课时的划分，还是内容的编排上，都严格按照教材的先后顺序和学校高三1轮复习的进度来设计，系统性很强。

三、前瞻性——资深专家透析高考趋向，提供“高考预测”原创试题。

四、新颖性——本书立意新、体例新、选材新、题型新。

五、针对性——从模式到版本，再细梳到选题，无不体现了一一对号匹配，如：教师用书、福建专版、考点精讲配精练。

六、差异性——在选题时注重渗透各自主命题试卷的“个性”，在设置三级练时注意把握每组题的梯度。

七、全面性——本丛书版本配置全、内容编排全、考点归纳全、答案提供全。

八、实用性——“考点精讲”+“考点精练”，要考的全有，不考的全无，高效实用。

对“八化”简述如下：

一、编写队伍专业化——集百位全国名师的智慧和心血打造精品教辅，紧跟高考走向，全方位锁定所有考点，具有很高的权威性。

二、教学导练一体化——在栏目的设计上，从“备考指津”到“学法点窍”；在模块的划分上，从“课时考点精讲”到“课时考点精练”；在编写上讲解、例释、练测三位一体，全书将教、学、导、练有机结合。

三、课时划分科学化——本丛书以教材为蓝本，以考纲为依据，由名师按常规备考经验科学划分课时。

四、基础知识习题化——对教材的基础知识采用填空题的形式，以练代讲促学。

五、经典题型变式化——考纲对考生的灵活迁移、转化、运用能力提出了明确要求，为此本书设置有典例的变式或拓展题供选用。

六、能力训练层次化——在能力训练方面，本书依据考点范围按梯度选题，区分基础题、综合题、高考预测题三个层级，全方位集中训练。

七、综合测评规范化——名师科学组卷，题型、题量、题分与高考卷对接，让考生进行考前模拟练兵。

八、书网互动多元化——购书享受的网络增值服务，体现了信息滋补的优势，免费畅享网络资源，实惠多多。

会当凌绝顶，一览众山小。恒谦人历时数载，全程跟踪高考自主命题的教育改革，启用百位名师合力打造的力作已经新鲜出炉，她将给支持她的广大读者带来最大的使用价值和预期效果，我们有理由相信如此大手笔的备考用书势必会点亮2007年的教辅市场！

鉴于本丛书立意新颖，编写难度较大，书中难免存有纰漏，敬请不吝指正。

北京教育出版社恒谦教育研究院
《超级备考高考轮》丛书编委会



《考试大纲》和名师课时复习计划对照表

考试范围及要求	本书课时对照
1. 熟练掌握氧化性、还原性强弱比较 2. 能运用三个守恒进行氧化还原反应计算	课时 1 氧化还原反应
能正确书写离子方程式及准确判断离子共存	课时 2 离子反应 离子方程式
能正确书写热化学方程式及有关计算	课时 3 化学反应中的能量变化
掌握过氧化钠、碳酸钠、碳酸氢钠和氢氧化钠等的性质、鉴别及计算	课时 5 钠及其化合物
碱金属元素的性质及递变规律	课时 6 碱金属元素
掌握以物质的量为中心的各化学量之间的相互关系	课时 8 物质的量
1. 理解阿伏加德罗常数 2. 掌握阿伏加德罗定律及推论	课时 9 气体摩尔体积
1. 理解物质的量浓度 2. 掌握有关溶液浓度(溶液中溶质的质量分数和物质的量浓度的计算)	课时 10 物质的量浓度
1. 理解氯水成分的复杂性和多样性 2. 掌握实验室制取气体方法及装置的选择依据	课时 12 氯及其化合物
掌握卤素的重要性质和实验	课时 13 卤族元素
了解“四同概念”的区分;掌握原子结构示意图	课时 15 原子结构
掌握元素性质、结构及在周期表中位置的关系	课时 16 元素周期律 元素周期表
1. 理解化学键的概念及类型 2. 掌握电子式的表示方法	课时 17 化学键
了解几种晶体结构及类型	课时 18 晶体的类型和性质
1. 了解氧族元素的原子结构及性质的相似性和递变性 2. 掌握氧气、臭氧、双氧水等化合物的性质	课时 20 氧族元素
掌握二氧化硫、亚硫酸、亚硫酸根等的化学性质	课时 21 二氧化硫
掌握浓硫酸的特性及溶液中硫酸根离子的检验	课时 22 硫酸
了解硫酸的工业制法及硫的氧化物对环境的污染和防治	课时 23 硫酸工业 环境保护
1. 了解碳族元素的单质及其重要化合物的性质 2. 掌握碳族元素在周期表中的位置及性质的关系	课时 25 碳族元素 碳及其重要化合物
了解硅酸盐工业及新型无机非金属材料特性与应用	课时 26 硅 二氧化硅 无机非金属材料
掌握有关 NH_3 、 NO 、 NO_2 混合气体的计算	课时 28 氮和磷
1. 了解氨气、铵盐的性质 2. 掌握氨气的实验室制法和铵根离子的检验	课时 29 氨和铵盐
掌握硝酸的性质、用途和制法	课时 30 硝酸

理解化学反应速率与化学平衡的内在联系	课时 32 化学反应速率
1. 理解勒夏特列原理的含义 2. 理解并掌握等效平衡的原理及规律	课时 33 化学平衡
理解合成氨工业生产的条件	课时 34 合成氨条件的选择
1. 理解电解质电离平衡的概念; 2. 能正确书写电离方程式	课时 36 电离平衡
了解影响水的电离平衡的因素;掌握溶液 pH 的计算	课时 37 水的电离和溶液的 pH
理解盐类水解的原理;掌握盐类水解规律和应用;会比较盐溶液中离子浓度的大小	课时 38 盐类的水解
了解中和滴定的基本操作及其误差分析	课时 39 酸碱中和滴定
了解胶体的性质、特征及原因和应用	课时 40 胶体的性质及其应用
1. 掌握镁、铝的化学性质 2. 掌握围绕氢氧化铝的有关计算	课时 42 镁和铝
1. 掌握“铁三角”的转化关系 2. 理解变价金属元素的氧化性和还原性	课时 43 铁和铁的化合物
了解金属冶炼的一般原理	课时 44 金属的冶炼
理解原电池原理及其应用	课时 45 原电池原理及其应用
1. 理解电解池原理及其应用 2. 掌握有关电解产物的判断和计算	课时 46 电解原理 氯碱工业
1. 了解同系物、同分异构体的概念 2. 掌握甲烷、烷烃的性质及主要化学反应	课时 48 甲烷 烷烃
掌握乙烯的实验室制法;掌握碳碳双键的性质	课时 49 乙烯 烯烃
掌握乙炔的实验室制法;掌握碳碳三键的性质	课时 50 乙炔 炔烃
掌握苯及其同系物的结构和性质	课时 51 苯 芳香烃 石油的分馏
1. 理解官能团的概念 2. 掌握卤代烃的性质和主要化学反应	课时 53 溴乙烷 卤代烃
掌握乙醇的化学性质	课时 54 乙醇 醇类
掌握酚羟基的性质及苯酚的检验	课时 55 苯酚 酚类
掌握醛基的性质及其检验	课时 56 乙醛 醛类
1. 掌握乙酸乙酯的制备 2. 掌握羧酸的性质及主要化学反应	课时 57 乙酸 羧酸
1. 理解确定有机物分子式和结构式的基本思路 2. 掌握有机物分子式的确定方法	课时 58 有机物分子式和结构式的确定
1. 了解糖类的基本组成、结构和主要性质 2. 记住葡萄糖的分子结构、性质和用途	课时 60 糖类
记住蛋白质的基本组成、结构、主要性质和用途	课时 61 油脂 蛋白质
了解高分子化合物单体的判定	课时 62 合成材料
掌握常见气体的制备原理、装置、试剂、净化、收集、验纯,并能设计一些基本实验	课时 64 制备、性质实验方案的设计
1. 记住混合物分离的常用方法及操作要求 2. 弄清物质提纯、鉴别的方法、原理和实验方案的设计	课时 65 物质的检验及化学实验方案的基本要求
掌握以物质的量为中心的计算	课时 67 以物质的量为中心的计算
掌握以化学方程式为中心的计算	课时 68 以化学方程式为中心的计算

Contents

· 目录 ·

第一章 化学反应及其能量变化

课时 1 氧化还原反应	(2)	课时 16 元素周期律 元素周期表	(80)
课时 2 离子反应 离子方程式	(8)	课时 17 化学键	(86)
课时 3 化学反应中的能量变化	(13)	课时 18 晶体的类型和性质	(92)
课时 4 综合应用与高考	(18)	课时 19 综合应用与高考	(97)
第一章 应试能力测评	(20)	第五章 应试能力测评	(98)

第二章 碱金属

课时 5 钠及其化合物	(24)	课时 20 氧族元素	(102)
课时 6 碱金属元素	(30)	课时 21 二氧化硫	(108)
课时 7 综合应用与高考	(34)	课时 22 硫酸	(113)
第二章 应试能力测评	(35)	课时 23 硫酸工业 环境保护	(118)
		课时 24 综合应用与高考	(124)

第三章 物质的量

课时 8 物质的量	(38)	第六节 综合应用与高考	(124)
课时 9 气体摩尔体积	(43)	第六章 应试能力测评	(125)
课时 10 物质的量浓度	(47)		
课时 11 综合应用与高考	(52)		
第三章 应试能力测评	(53)		

第四章 卤 素

课时 12 氯及其化合物	(57)	课时 25 碳族元素 碳及其重要化合物	(129)
课时 13 卤族元素	(63)	课时 26 硅 二氧化硅 无机非金属材料	(135)
课时 14 综合应用与高考	(69)	课时 27 综合应用与高考	(142)
第四章 应试能力测评	(70)	第七章 应试能力测评	(143)

第五章 物质结构 元素周期律

课时 15 原子结构	(75)	第八章 氮族元素	
------------------	--------	----------	--

第六章 氧族元素 环境保护

课时 20 氧族元素	(102)
课时 21 二氧化硫	(108)
课时 22 硫酸	(113)
课时 23 硫酸工业 环境保护	(118)
课时 24 综合应用与高考	(124)
第六章 应试能力测评	(125)

第七章 碳族元素 无机非金属材料

课时 25 碳族元素 碳及其重要化合物	(129)
课时 26 硅 二氧化硅 无机非金属材料	(135)
课时 27 综合应用与高考	(142)
第七章 应试能力测评	(143)

第八章 氮族元素

课时 28 氮和磷	(146)
课时 29 氨和铵盐	(152)
课时 30 硝酸	(159)
课时 31 综合应用与高考	(164)
第八章 应试能力测评	(166)

第九章 化学平衡

课时 32 化学反应速率	(169)
--------------------	---------

课时 33	化学平衡	(175)
课时 34	合成氨条件的选择	(182)
课时 35	综合应用与高考	(187)
第九章	应试能力测评	(188)

第十章 电离平衡 胶体

课时 36	电离平衡	(192)
课时 37	水的电离和溶液的 pH	(198)
课时 38	盐类的水解	(204)
课时 39	酸碱中和滴定	(210)
课时 40	胶体的性质及其应用	(215)
课时 41	综合应用与高考	(220)
第十章	应试能力测评	(221)

第十一章 几种重要的金属

课时 42	镁和铝	(225)
课时 43	铁和铁的化合物	(233)
课时 44	金属的冶炼	(239)
课时 45	原电池原理及其应用	(244)
课时 46	电解原理 氯碱工业	(251)
课时 47	综合应用与高考	(257)
第十一章	应试能力测评	(259)

第十二章 烃

课时 48	甲烷 烷烃	(263)
课时 49	乙烯 烯烃	(270)
课时 50	乙炔 炔烃	(275)
课时 51	苯 芳香烃 石油的分馏	(281)
课时 52	综合应用与高考	(287)
第十二章	应试能力测评	(289)

第十三章 烃的衍生物

课时 53	溴乙烷 卤代烃	(293)
课时 54	乙醇 醇类	(299)
课时 55	苯酚 酚类	(305)
课时 56	乙醛 醛类	(310)
课时 57	乙酸 羧酸	(316)
课时 58	有机物分子式和结构式的确定	(323)
课时 59	综合应用与高考	(329)
第十三章	应试能力测评	(331)

第十四章 糖类 油脂 蛋白质 合成材料

课时 60	糖 类	(335)
课时 61	油脂 蛋白质	(342)
课时 62	合成材料	(349)
课时 63	综合应用与高考	(355)
第十四章	应试能力测评	(357)

第十五章 化学实验

课时 64	制备、性质实验方案的设计	(362)
课时 65	物质的检验及化学实验方案的基本要求	(369)
课时 66	综合应用与高考	(375)
第十五章	应试能力测评	(377)

第十六章 化学计算

课时 67	以物质的量为中心的计算	(382)
课时 68	以化学方程式为中心的计算	(387)
课时 69	综合应用与高考	(393)
第十六章	应试能力测评	(395)

(全书答案活页装订,单独成册)

第一章 化学反应及其能量变化

备考指津

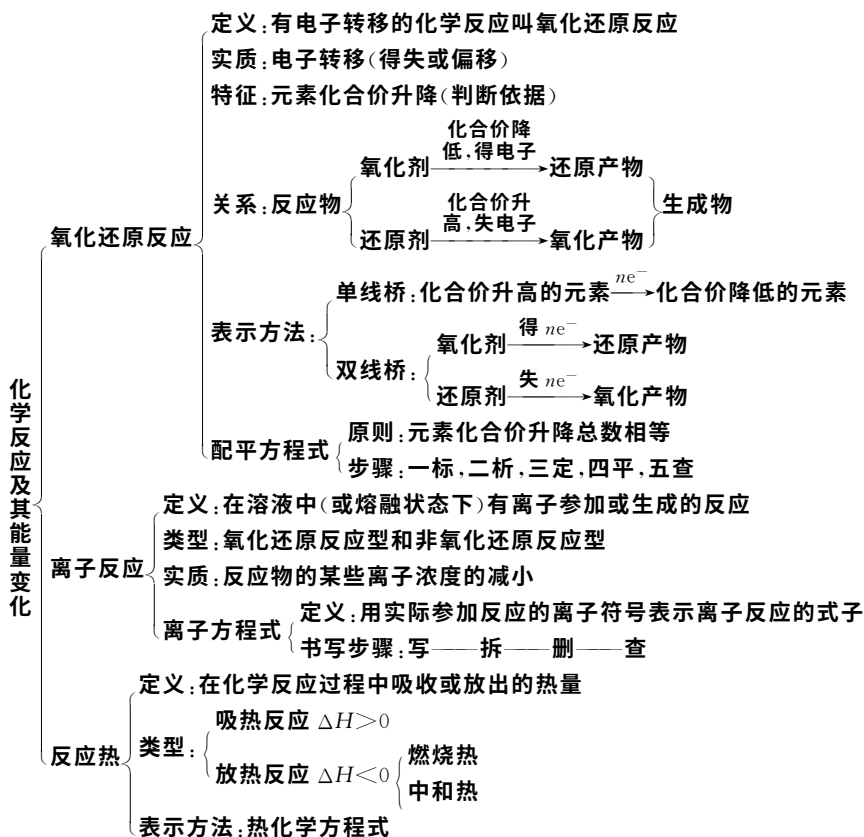
从近几年高考试题及考试说明来看,本章考查知识点有以下内容:

1. 对氧化还原反应的概念的理解。
2. 氧化剂、还原剂及其量的判断,氧化性、还原性强弱的比较。
3. 氧化还原反应中电子转移数目的判断。
4. 氧化还原反应方程式的配平及有关计算。
5. 离子方程式的书写及正误判断。
6. 一定条件下,离子能否共存。
7. 有关燃料的燃烧问题。
8. 热化学方程式的书写及正误判断,根据热化学方程式进行有关计算。

2005 年—2006 年全国及有关自主命题省、市考题情况一览表如下:

年份	卷别	题号	考查知识点	分值	题型
2006	广东	13	氧化剂与还原剂物质的量的关系	4	选择题
	江苏	3	氧化性、还原性的强弱比较	4	选择题
	全国 II	10	氧化还原反应中电子转移数目的判断	6	选择题
	江苏	5	离子方程式书写的正误判断	4	选择题
	江苏	10	一定条件下,离子能否共存	4	选择题
	广东	11	离子方程式书写的正误判断	4	选择题
	上海	10	一定条件下,离子能否共存	3	选择题
	上海	19	离子方程式书写的正误判断	4	选择题
	上海	7	化学反应中放热反应与吸热反应的判断	3	选择题
	江苏	8	根据热化学方程式判断反应热的大小	4	选择题
2005	广东(综合)	21	氧化还原反应的概念	3	选择题
	北京(春季)	13	氧化还原反应的概念	6	选择题
	上海	24	电子转移数目的判断	6	填空题
	全国 III	11	电子转移数目的判断	6	选择题
	江苏	17	氧化还原反应的有关计算	5	选择题
	广东	6	离子方程式书写的正误判断	3	选择题
	广东	22	离子方程式书写的正误判断	3	选择题
	江苏	9	离子方程式书写的正误判断	4	选择题
	辽宁	29	离子方程式书写的正误判断	6	选择题
	全国 II	13	离子方程式书写的正误判断	6	选择题
	广东	16	离子能否共存的判断	4	选择题
	江苏	16	离子能否共存的判断	4	选择题
	天津	8	离子能否共存的判断	6	选择题
	北京	10	离子能否共存的判断	6	选择题
	全国 I	10	离子能否共存的判断	6	选择题
	天津	29	燃料的燃烧	14	填空题
	江苏	4	根据热化学方程式进行有关计算	4	选择题
	江苏	21	反应热的计算	8	填空题
	全国 I	13	热化学方程式	6	选择题

知识网络



[课时1] 氧化还原反应

课时/考点/精讲

知识在线

1. 基本概念

(1) 氧化还原反应的特征: _____;

氧化还原反应的实质: _____。

(2) 氧化反应、还原反应是指反应物的变化。氧化反应是元素化合价 _____ 的反应, 还原反应是指元素化合价 _____ 的反应。

(3) 氧化剂、还原剂是指反应物。所含元素化合价 _____ 的物质叫做氧化剂, 所含元素化合价 _____ 的物质叫做还原剂。

(4) 氧化产物、还原产物是指生成物。元素化合价 _____ 被 _____ 所得产物叫做氧化产物, 元素化合价 _____ 被 _____ 所得产物叫做还原产物。

(5) 对于氧化还原反应, 氧化剂的氧化性强于 _____, 还原剂的还原性强于 _____。

(6) 金属活动性强的金属的还原性 _____, 对应金属

阳离子的氧化性 _____。非金属活动性强的非金属的氧化性 _____, 对应阴离子的还原性 _____。(可利用元素周期表知识)

(7) 在四种基本反应类型中, _____ 都是氧化还原反应, _____ 都是非氧化还原反应, 有单质参加的 _____ 和有单质生成的 _____ 均为氧化还原反应, 请在图 1-1-1 中标明反应类型。

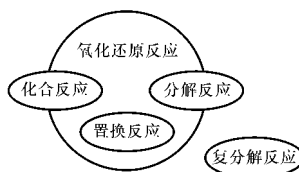


图 1-1-1

2. 中学常见的氧化剂和还原剂

(1) 氧化剂

① 非金属性较强的元素对应的单质: _____。

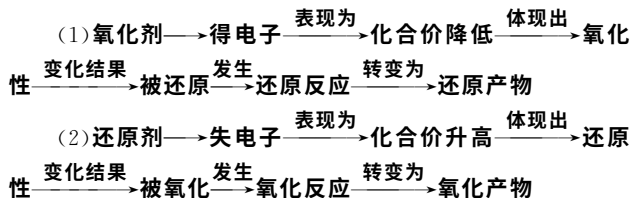
- ②变价元素中高价态化合物：_____等。
 ③能电离出 H^+ 的物质：_____等。
 ④其他：_____等。
 (2)还原剂
 ①金属性较强的元素对应的单质：_____等。
 ②某些非金属单质：_____等。
 ③变价元素中某些低价态化合物：_____等。
 ④其他： Sn^{2+} 盐、浓盐酸等。

考点解读

考点透视

考点一 氧化还原反应概念

1. 概念间的关系



2. 重要的氧化剂和还原剂

强氧化剂：浓 HNO_3 、稀 HNO_3 、浓 H_2SO_4 、 $HClO$ 、 $KMnO_4$ 、 $KClO_3$ 、 MnO_2 、 KNO_3 、 $K_2Cr_2O_7$ 、 $KClO_4$ 、 $Ca(ClO)_2$ 、 Na_2O_2 、 Cl_2 、 Br_2 、 O_2 、 H_2O_2

弱氧化剂： Fe^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Cu^{2+} 、 H^+ 、 I_2 、 S

强还原剂： H_2S 、 HI 、 SO_2 、 S^{2-} 、 I^- 、 SO_3^{2-} 、 Fe^{2+} 、 Fe 、 Cu 、 Mg

弱还原剂： Fe^{2+} 、 Br^- 、 HBr 、 HCl

冶炼还原剂： H_2 、 CO 、 C 、 Al

考点二 氧化性、还原性强弱判断

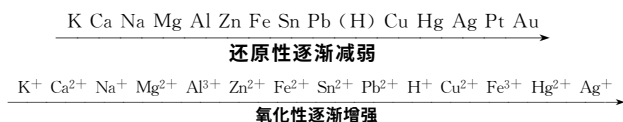
1. 依据元素周期表

(1)同周期从左到右，金属元素对应单质的还原性逐渐减弱，对应阳离子的氧化性逐渐增强；非金属元素对应单质的氧化性逐渐增强，对应阴离子的还原性逐渐减弱。

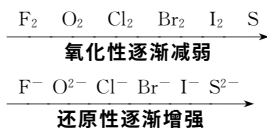
(2)同主族从上到下，金属元素对应单质的还原性逐渐增强，对应阳离子的氧化性逐渐减弱；非金属元素对应单质的氧化性逐渐减弱，对应阴离子的还原性逐渐增强。

2. 依据金属、非金属活动性顺序

(1)依据金属活动性顺序



(2)依据非金属活动性顺序



3. 依据反应原理

氧化剂 + 还原剂 $\longrightarrow$ 还原产物 + 氧化产物

氧化性：氧化剂 > 氧化产物

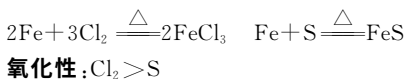
还原性：还原剂 > 还原产物

4. 依据反应条件及反应的剧烈程度

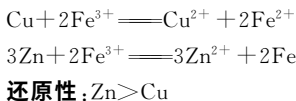
反应条件要求越低，反应越剧烈，对应物质的氧化性或还原性越强。

5. 依据氧化还原反应的程度

(1)相同条件下，不同氧化剂使同一种还原剂氧化程度大的，其氧化性强。例如：



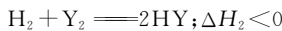
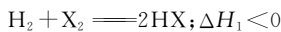
(2)相同条件下，不同还原剂使同种氧化剂还原程度大的，其还原性强。例如：



6. 依据电化学原理

原电池中，负极物质的还原性一般强于正极物质；用惰性电极电解混合溶液时，在阴极先放电的阳离子的氧化性强，在阳极先放电的阴离子的还原性强。

7. 依据反应中能量变化



若 $\Delta H_1 < \Delta H_2$ ，则 X_2 的氧化性比 Y_2 的氧化性强； X^- 的还原性比 Y^- 的还原性弱

考点三 氧化还原反应方程式的配平

1. 缺项氧化还原反应方程式的配平

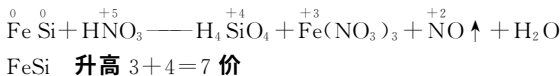
首先利用常规配平方法确定氧化剂、还原剂、还原产物、氧化产物的化学计量数，再通过比较反应物与生成物，利用原子守恒原理确定缺项物质（一般为 H^+ 、 OH^- 、 H_2O ），再用观察法配平。

2. 零价配平法

有些物质所含的元素的化合价不易确定，可以都看作化合价为零，然后进行配平。其原理是任何化合物内各元素的化合价代数和为零，当我们把各元素化合价看作零时，相当于在化合物内利用了化合价升降相等原则使其分别升降为零，并不影响总的化合价升降相等原则和整体的配平。

如配平： $FeSi + HNO_3 \longrightarrow H_4SiO_4 + Fe(NO_3)_3 + NO \uparrow + H_2O$

$FeSi$ 中两元素的化合价难以确定，可先都看作零价



$FeSi$ 升高 $3+4=7$ 价

HNO_3 降低 3 价

最小公倍数： $7 \times 3 = 21$

配平后为



3. 未知量配平——关键是把未知量看做已知量

4. 有机氧化还原反应方程式的配平——先确定氢元素为 +1 价，氧元素为 -2 价，再确定化合物中碳元素的化合价。

考点四 在氧化还原反应的计算、配平中经常运用的规律

1. 相等规律

在一个氧化还原反应中，氧化剂得到电子的数目等于还原剂失去电子的数目，或者说氧化剂化合价降低总数等于

还原剂化合价升高总数。

根据这个规律,我们可以进行氧化还原反应方程式的配平以及有关氧化还原反应的计算。

2. 强弱规律

在一个氧化还原反应中,各物质的氧化性强弱为:氧化剂强于氧化产物强于还原剂;还原性强弱为:还原剂强于还原产物强于氧化剂。

根据这个规律,可判断各粒子的氧化性或还原性强弱;选择合适的氧化剂或还原剂;还可以判断一个氧化还原反应能否发生。

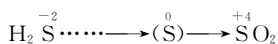
3. 归中规律

同一元素不同价态原子间发生氧化还原反应:高价态+低价态→中间价态。也可归纳为:两相等、不相交。

根据这个规律便于我们判断氧化产物和还原产物,标明电子转移关系。

4. 跳位转移规律

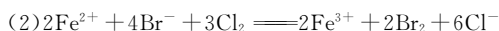
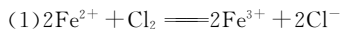
当氧化剂为强的氧化剂或者氧化剂过量时,还原剂可转化成比其邻位价态更高的产物,反之亦然。如:



5. 先后规律

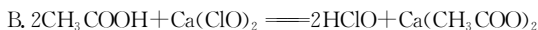
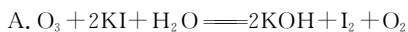
一种氧化剂(或还原剂)与多种还原剂(或氧化剂)相遇时,总是依照还原性(或氧化性)的强弱顺序先后被氧化(或被还原)。

根据这个规律,可判断氧化还原反应发生的先后次序,写出相应的化学方程式。例如:把 Cl_2 通入 FeBr_2 溶液中。 Cl_2 的强氧化性可将 Fe^{2+} 、 Br^- 氧化,由于还原性 $\text{Fe}^{2+} > \text{Br}^-$,所以,当通入有限量 Cl_2 时,根据先后规律 Cl_2 首先将 Fe^{2+} 氧化,当 Cl_2 足量时,方可把 Fe^{2+} 、 Br^- 一并氧化。离子方程式可分别表示为:



真题回放

题1 (2006·广东)下列反应中,氧化剂与还原剂物质的量的关系为1:2的是 ()



解析 A项:氧化剂 O_3 ,还原剂 KI ,物质的量关系为1:2,符合题意。

B项:非氧化还原反应,不存在氧化剂和还原剂。

C项:氧化剂 NaClO_3 ,还原剂 I_2 ,物质的量关系为2:1。

D项:氧化剂 MnO_2 ,还原剂 HCl (在反应中也表现了酸性),物质的量关系为1:2,符合题意。

答案 AD

题2 (2006·江苏)物质氧化性、还原性的强弱,不仅与物质的结构有关,还与物质的浓度和反应温度有关。下列各组物质:

① Cu 与 HNO_3 溶液 ② Cu 与 FeCl_3 溶液 ③ Zn 与 H_2SO_4 溶液 ④ Fe 与 HCl 溶液

由于浓度不同而能发生不同氧化还原反应的是 ()

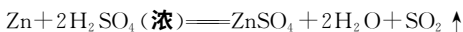
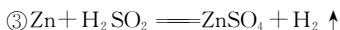
A. ①③

B. ③④

C. ①②

D. ①③④

解析 ① $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3(\text{稀}) \longrightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$



所以选 A。

答案 A

题3 (2006·全国卷Ⅱ)已知下列分子或离子在酸性条件下都能氧化 KI ,自身发生如下变化:



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 ()

A. H_2O_2 B. IO_3^- C. MnO_4^- D. HNO_2

解析 根据 $\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{e}^-} \text{H}_2\text{O}$, $\text{IO}_3^- \xrightarrow{5\text{e}^-} \frac{1}{2}\text{I}_2$, $\text{MnO}_4^- \xrightarrow{5\text{e}^-}$

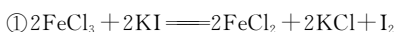
Mn^{2+} , $\text{HNO}_2 \xrightarrow{\text{e}^-} \text{NO}$,

等物质的量 IO_3^- 与 MnO_4^- 得电子一样且最多,氧化 KI 的数量一样多,但由于 IO_3^- 反应后也生成 I_2 ,因此答案选 B。

答案 B

典例剖析

例1 下列反应在常温下可以发生:



下列判断正确的是 ()

A. 氧化性: $\text{Br}_2 > \text{I}_2 > \text{Fe}^{3+}$

B. 还原性: $\text{I}^- > \text{Br}^- > \text{Fe}^{2+}$

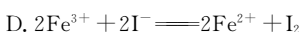
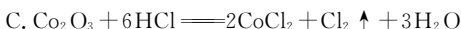
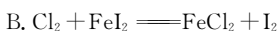
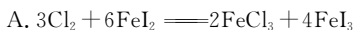
C. 氧化性: $\text{Br}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2$

D. 还原性: $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{Br}^-$

解析 本题考查氧化还原反应原理,即在能自动发生的氧化还原反应中,氧化剂的氧化性强于氧化产物的氧化性,还原剂的还原性强于还原产物的还原性,在反应②中,氧化剂是 Br_2 ,还原剂是 Fe^{2+} ;氧化产物是 Fe^{3+} ,还原产物是 Br^- 。故氧化性 $\text{Br}_2 > \text{Fe}^{3+}$,还原性 $\text{Fe}^{2+} > \text{Br}^-$ 。类推反应①可得正确答案。

答案 CD

变式发散 已知 Co_2O_3 在酸性溶液中易被还原成 Co^{2+} 。 Co_2O_3 、 Cl_2 、 FeCl_3 、 I_2 的氧化性依次减弱。下列反应在水溶液中不可能发生的是 ()



点拨 由于 Fe^{3+} 氧化性强于 I_2 ,所以 FeI_3 不存在,A中反应不可能发生。B、C、D中反应符合氧化还原反应规律,所以可以发生。当 $n(\text{Cl}_2) : n(\text{FeI}_2) = 1 : 1$ 时即发生B项的反应。

答案 A

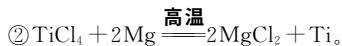
例2 从海水中可以提取溴,主要反应为 $2\text{Br}^- + \text{Cl}_2 = \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$,下列说法正确的是 ()

- A. 溴离子具有氧化性
B. 氯气是还原剂
C. 该反应属于复分解反应
D. 氯气的氧化性比溴单质强

解析 此反应中 Br^- 、 Cl_2 两元素的价态都发生了变化,属于氧化还原反应,所以 C 不正确;反应中 Cl_2 是氧化剂, Br^- 被氧化成 Br_2 ,所以 A、B 不正确; Cl_2 将 Br^- 氧化成 Br_2 ,说明氯气的氧化性比溴单质强,即 D 正确。

答案 D

变式发散 金属钛(Ti)的机械强度高,抗蚀能力强,有“未来金属”之称。工业上常用硫酸分解钛铁矿(FeTiO_3)的方法制取 TiO_2 ,再由 TiO_2 制取金属 Ti。由 TiO_2 制取金属 Ti 的反应为:① $\text{TiO}_2 + 2\text{C} + 2\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{TiCl}_4 + 2\text{CO}$,



则下列叙述正确的是 ()

- A. 由反应①可知, Cl_2 是氧化剂, TiCl_4 是氧化产物
B. 由反应①可知,可用 CO 在高温下把 TiO_2 还原成 Ti
C. 由反应②可知,若有 24 g Mg 参加反应,就可生成 1 mol Ti
D. 由反应②可知,金属 Mg 的还原性比金属 Ti 的还原性强

点拨 还原性比较:还原剂 > 还原产物,由反应①知 TiCl_4 为还原产物,C 被 Cl_2 氧化成 CO,故 CO 不能还原 TiCl_4 ,由反应②可知生成 1 mol Ti 需 Mg 48 g。

答案 D

例3 Cu_2S 与一定浓度的 HNO_3 反应,生成 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 CuSO_4 、 NO_2 、NO 和 H_2O ,当 NO_2 和 NO 的物质的量之比为 1:1 时,实际参加反应的 Cu_2S 与 HNO_3 的物质的量之比为 ()

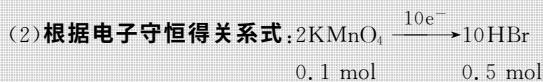
- A. 1:7 B. 1:9 C. 1:5 D. 2:9

解析 此题可通过配平的方法解答,解题时将 NO_2 、NO 看作 N_2O_3 ,由化合价升降数目相等和质量守恒,写出化学反应的方程式: $2\text{Cu}_2\text{S} + 14\text{HNO}_3 = 2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{CuSO}_4 + 5\text{N}_2\text{O}_3 \uparrow + 7\text{H}_2\text{O}$ 。

答案 A

变式发散 高锰酸钾和氢溴酸溶液可以发生如下反应:
 $\text{KMnO}_4 + \text{HBr} \longrightarrow \text{Br}_2 + \text{MnBr}_2 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$ (未配平)
(1)其中还原剂是_____,氧化产物是_____。
(2)若消耗 0.1 mol 氧化剂,则被氧化的还原剂的物质的量为_____mol。

点拨 (1)根据“氧化剂——降、得、被还原——还原产物,还原剂——升、失、被氧化——氧化产物”可知, KMnO_4 为氧化剂,HBr 为还原剂,对应产物 Br_2 为氧化产物。



答案 (1)HBr Br_2 (2)0.5

规律总结

解决氧化还原反应习题的步骤

1. 标化合价(只标变化的,要标全)
2. 析价:分析化合价的变化情况
3. 找出氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物,并确定它们的量。

注意 ①指明氧化剂或还原剂时,必须是具体的物质,而不是某一元素;

②指明被氧化或被还原时,必须指明还原剂或氧化剂中具体价态的元素;

③有些氧化还原反应,某元素可能只有部分原子(或离子)被氧化(或被还原),另一部分未发生氧化还原反应。

知识在线答案对照

1. (1)元素化合价的升降 电子转移

(2)升高 降低

(3)降低 升高

(4)升高 氧化 降低 还原

(5)氧化产物的氧化性 还原产物的还原性

(6)强 弱 强 弱

(7)置换反应 复分解反应 化合反应 分解反应

2. (1)① F_2 、 Cl_2 、 Br_2 、 I_2 、 O_2 、 O_3

② KClO_3 、 KMnO_4 、 Fe^{3+} 盐、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 、浓 H_2SO_4 、浓(稀) HNO_3 、固体硝酸盐

③ 稀 H_2SO_4 、稀 HCl

④ HClO 、漂白粉、 MnO_2 、 Na_2O_2 、 NO_2 、 H_2O_2 、银氨溶液、新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 溶液

(2)① K、Na、Mg、Al、Zn、Fe

② H_2 、C、Si、S

③ CO、 H_2S 及硫化物、 Fe^{2+} 盐、 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 、HBr、HI 及其盐、 SO_2

札记

课时考点精练

素能训练

1. 下列变化过程,属于还原反应的是 ()

- A. $\text{HCl} \longrightarrow \text{Cl}_2$ B. $\text{Na} \longrightarrow \text{Na}^+$
C. $\text{CO} \longrightarrow \text{CO}_2$ D. $\text{Fe}^{3+} \longrightarrow \text{Fe}^{2+}$

2. 一定条件下硝酸铵受热分解的化学方程式为(未配平): $\text{NH}_4\text{NO}_3 \longrightarrow \text{HNO}_3 + \text{N}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$. 在反应中被氧化与被还原的氮原子数之比为 ()

- A. 5 : 3 B. 5 : 4
C. 1 : 1 D. 3 : 5

3. 能从水溶液中还原出 6 mol H^+ 的是

- A. 2 mol Fe B. 6 mol OH^-
C. 6 mol I^- D. 6 mol Li

4. 已知在酸性溶液中,下列物质氧化 KI 时,自身发生如下变化:



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 ()

- A. Fe^{3+} B. MnO_4^-
C. Cl_2 D. HNO_2

5. 下列反应中,属于非氧化还原反应的是

- A. $3\text{CuS} + 8\text{HNO}_3 \longrightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 3\text{S} + 4\text{H}_2\text{O}$
B. $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} \longrightarrow 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
C. $3\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KCrO}_2 + 2\text{KOH} \longrightarrow 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$
D. $3\text{CCl}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \longrightarrow 2\text{CrO}_2\text{Cl}_2 + 3\text{COCl}_2 + 2\text{KCl}$

拓展应用

1. 已知 KH 和 H_2O 反应生成 H_2 和 KOH . 反应中 1 mol KH ()

- A. 失去 1 mol 电子
B. 得到 1 mol 电子
C. 失去 2 mol 电子
D. 没有电子得失

2. 物质氧化性、还原性的强弱,不仅与物质的结构有关,还与物质的浓度和反应温度有关,下列各组物质:① Cu 与浓硝酸;② Fe 与浓硫酸;③ Na 与氧气;④ P_2O_5 与水,由于反应温度不同而能发生不同氧化还原反应的是 ()

- A. ②③④ B. ②③
C. ①②③ D. ③④

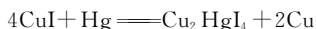
3. 下列叙述中,正确的是 ()

- A. 置换反应均为氧化还原反应
B. 非金属单质只能得电子被还原,作氧化剂
C. 在反应中得电子数越多的物质氧化性越强,失电子数越多的物质还原性越强
D. 物质的氧化性与还原性的强弱取决于得失电子的难易程度,与得失电子数的多少无关

4. 拍摄电视剧过程中所需的烟幕是用 NH_4NO_3 和锌粉按质量比 8 : 6.5 混合放于温热的石棉网上,使用时滴水数滴即产生大量白烟,又知发生反应后有 N_2 和水生成。有关的说法正确的是 ()

- A. 水起溶解 NH_4NO_3 和吸热以启动反应的作用
B. 每还原 1 mol NO_3^- 需氧化 1 mol NH_4^+ 和 1 mol Zn
C. 成烟物质是 ZnO 小颗粒
D. 成烟物质是小锌粒,它由 NH_4NO_3 反应放热而蒸出

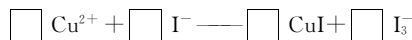
5. 实验室为监测空气中汞蒸气的含量,往往悬挂涂有 CuI 的滤纸,根据滤纸是否变色或颜色发生变化所用去的时间来判断空气中的含量,其反应为:



(1) 上述反应产物 Cu_2HgI_4 中, Cu 元素显 _____ 价。

(2) 以上反应中的氧化剂为 _____, 当有 1 mol CuI 参与反应时,转移电子 _____ mol。

(3) CuI 可由 Cu^{2+} 与 I^- 直接反应制得,请配平下列反应的离子方程式。



6. 在足量的稀氯化亚铁溶液中,加入 1~2 滴液溴,振荡后溶液变为黄色。

(1) 甲同学认为这不是发生化学反应所致,使溶液变黄色的物质是 _____ (填粒子的化学式,下同);乙同学认为这是发生化学反应所致,使溶液变黄色的物质是 _____。

(2) 现提供以下试剂:

- A. 酸性高锰酸钾溶液 B. 氢氧化钠溶液
C. 四氯化碳 D. 硫氰化钾溶液

请判断哪位同学的推断是正确的,并用两种方法加以验证,写出选用的试剂编号及实验中观察到的现象。

_____ 同学正确	选用试剂	实验现象
第一种方法		
第二种方法		

(3)根据上述实验推测,若在稀溴化亚铁溶液中通入氯气,首先被氧化的离子是_____。若选用淀粉碘化钾溶液来判断哪位同学的推断是正确的。你认为是否可行?答:_____。理由是_____。

高考预测

1.在一定条件下, PbO_2 与 Cr^{3+} 反应,产物是 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 和 Pb^{2+} ,则与1 mol Cr^{3+} 反应所需 PbO_2 的物质的量为 ()

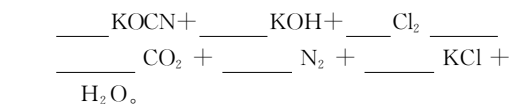
- A. 3.0 mol B. 1.5 mol
C. 1.0 mol D. 0.75 mol

2.在氯氧化法处理含有 CN^- 的废水过程中,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): $\text{KCN} + 2\text{KOH} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{KOCN} + 2\text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ 。

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 N_2 ,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。

札记

[课时2] 离子反应 离子方程式

课 时 考 点 精 讲

知识在线

1. 电解质与非电解质

(1) _____ 的化合物叫做电解质。
 (2) _____ 都不能导电的化合物叫做非电解质。

(3) _____ 的电解质叫做强电解质。
 _____ 的电解质叫做弱电解质。

(4) 强电解质包括 _____、_____、_____ 及活泼金属的氧化物等。

① 强酸: HNO_3 、 HCl 、 HBr 、 HI 、 H_2SO_4 、 HClO_4 等。它们属于共价化合物,在液态时无离子存在而不导电,溶于水才导电,这一点不同于离子化合物。

② 强碱: KOH 、 NaOH 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 RbOH 、 CsOH 等。它们属于离子化合物,在溶于水或熔融状态下均导电。

③ 盐: _____、_____、_____、_____ 等。绝大多数为离子化合物,它们或者 _____ 导电、或者熔融状态下导电,也有的两者都不具备,但溶解部分是完全电离的,只是由于溶解度很小,产生的自由移动的离子浓度太小而不导电,如 _____ 等。

④ 活泼金属的氧化物: K_2O 、 Na_2O 、 Al_2O_3 等。

(5) 弱电解质包括 _____、_____ 及 _____ 等。

① 弱酸: H_3PO_4 (中强酸,从不完全电离角度看属弱电解质)、 H_2SO_3 、 HF 、 HClO 、 H_2CO_3 、羧酸等。

② 弱碱: $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (一元可溶弱碱)、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (难溶性碱)、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 等。

2. 离子反应和离子方程式

(1) 离子反应: _____ 的反应叫做离子反应。

电解质在水溶液中的反应属于离子反应,离子反应的特点是向着减少某些离子的方向进行,反应速率较快,部分离子反应有明显的现象。

(2) 离子方程式: _____ 来表示离子反应的式子叫做离子方程式。

离子方程式是表示同一类型的所有的离子反应。

3. 离子反应发生的条件

(1) 在溶液中进行的离子互换形式的复分解反应发生的条件: 溶液中 _____。表现在以下几个方面:

① 生成 _____ (如 BaSO_4 、 CaCO_3 、 CuS 等);

② 生成 _____ (如弱酸、弱碱、水等);

③ 生成 _____ (如 CO_2 、 H_2S 等)。

凡具备上述条件之一者离子反应均可发生。

(2) 对于氧化还原反应类型的离子反应发生时不要求满足上述条件。

如 FeCl_3 溶液中加入 Cu 或 FeCl_2 溶液中通入 Cl_2 ;

氧化还原型离子反应的发生条件: 氧化性和还原性强或较强的物质,转变为还原性和氧化性弱或较弱的物质。即强氧化剂转变为弱还原剂,强还原剂转变为弱氧化剂。

4. 离子方程式的书写

(1) 写出正确的化学方程式。有些反应不是离子反应,不能写离子方程式。

(2) 将 _____、_____ 的物质改写成离子形式; _____、_____ 的物质、气体、氧化物、单质均写化学式。

(3) 从方程式两边删去 _____, 并使 _____ 最简化。

(4) 检查 _____ 守恒和 _____ 守恒。

考点解读

考点透视

考点一 离子方程式的书写

1. 书写离子方程式的关键是抓住两易、两等、两查

两易: 即易溶、易电离的物质 (可溶性的强电解质包括强酸、强碱、大多数可溶性盐) 以实际参加反应的离子符号表示, 非电解质、弱电解质、难溶物、气体等用化学式表示。

两等: 离子方程式两边的原子个数、电荷总数均应相等。

两查: 检查各项是否都有公约数, 是否漏写必要的反应条件。

2. 书写离子方程式应注意的问题

(1) 准确写出离子方程式中的分子和离子, 写成化学式的有: 单质、氧化物、弱电解质、非电解质、易挥发的物质、难溶物质。写成离子符号的有: 强酸、强碱、大部分可溶性盐。

(2) 非溶液中进行的反应, 一般不写离子方程式: 如 NH_4Cl 固体与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 固体的反应, 固体与浓 H_2SO_4 、浓 H_3PO_4 的反应。

(3) 微溶的物质作为反应物, 若是澄清溶液写离子, 若是浊液写化学式, 若作为生成物, 一般写化学式。

(4) 要注意电荷是否守恒, 电子是否守恒, 质量是否守恒。

(5) 要注意“=”、“ $\rightleftharpoons$ ”、“ $\uparrow$ ”、“ $\downarrow$ ”的使用。

(6) 看反应物和生成物的配比是否正确。

如: 不能把 H_2SO_4 和 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 的反应写成



(7) 硫酸氢根在溶液中拆开写, 而多元弱酸酸式酸根离子不能拆开写。

(8)看是否符合题设条件及要求。

如:“过量”、“少量”、“等物质的量”、“任意量”以及滴加顺序等对反应产物的影响,例如:Ca(HCO₃)₂和NaOH的反应,AlCl₃和NaOH溶液的反应等。

(9)书写时不要漏掉离子,并注意所写离子方程式要符合事实。

考点二 离子共存

离子共存是指离子之间不能发生离子反应。离子在溶液中不能共存的原因主要有以下几个方面:

1. 生成难溶物不能大量共存。如 Ag⁺与 Cl⁻、Ba²⁺与 SO₄²⁻、Cu²⁺与 S²⁻、Fe³⁺与 OH⁻等。
2. 生成气体而不能大量共存。如 H⁺与 HCO₃⁻及 CO₃²⁻、H⁺与 S²⁻等。
3. 生成弱电解质而不能大量共存。如 H⁺与 OH⁻、H⁺与 ClO⁻、NH₄⁺与 OH⁻等。
4. 发生氧化还原反应而不能大量共存。如 Fe³⁺与 I⁻、S²⁻、涉及 NO₃⁻要特别注意酸性溶液中的氧化性。
5. 发生络合反应而不能大量共存。如 Fe³⁺与 SCN⁻、Ag⁺与 NH₃。
6. 酸碱性环境不同而不能大量共存。

(1)弱酸根离子在酸性溶液中不能存在。如 AlO₂⁻、F⁻、PO₄³⁻等。

(2)弱酸的酸式酸根离子在酸性或碱性溶液中均不能共存。如 HCO₃⁻、HS⁻、HPO₄²⁻、HSO₃⁻等。

(3)此外应注意溶液是否有颜色,如为无色溶液,则要排除 Cu²⁺、Fe²⁺、Fe³⁺、MnO₄⁻等有色离子。

真题回放

题1 (2006·江苏)一定能在下列溶液中大量共存的离子组是 ()

- A. 含有大量 Al³⁺的溶液: Na⁺、NH₄⁺、SO₄²⁻、Cl⁻
- B. c(H⁺) = 1 × 10⁻¹³ mol · L⁻¹的溶液: Na⁺、Ca²⁺、SO₄²⁻、CO₃²⁻
- C. 含有大量 Fe³⁺的溶液: Na⁺、Mg²⁺、NO₃⁻、SCN⁻
- D. 含有大量 NO₃⁻的溶液: H⁺、Fe²⁺、SO₄²⁻、Cl⁻

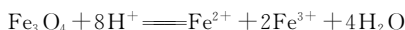
解析 B项: c(H⁺) = 1 × 10⁻¹³ mol · L⁻¹的溶液 c(OH⁻) = $\frac{10^{-14}}{1 \times 10^{-13}} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。则该溶液呈强碱性, Ca²⁺与 OH⁻、SO₄²⁻因形成微溶物,不能大量共存, Ca²⁺与 CO₃²⁻不共存。C项: 由于 Fe³⁺ + 3SCN⁻ = Fe(SCN)₃ 所以 Fe 与 SCN⁻不共存。D项: 由于 H⁺、Fe²⁺、NO₃⁻发生氧化还原反应,所以 NO₃⁻与 H⁺、Fe²⁺不共存,所以选 A。

答案 A

题2 (2006·广东)下列离子方程式书写正确的是 ()

- A. Cl₂与NaOH溶液反应:
Cl₂ + 2OH⁻ = Cl⁻ + ClO⁻ + H₂O
- B. F₂与NaOH溶液反应:
F₂ + 4OH⁻ = 2F⁻ + O₂ + 2H₂O
- C. AgNO₃溶液中加入过量氨水:
Ag⁺ + 2NH₃ · H₂O = Ag(NH₃)₂⁺ + 2H₂O

D. Fe₃O₄与稀HNO₃反应:



解析 B项错,电荷不守恒,应为 2F₂ + 4OH⁻ = 4F⁻ + O₂ + 2H₂O。D项错,稀HNO₃具有强氧化性,可把 Fe²⁺氧化为 Fe³⁺,即 3Fe₃O₄ + 28H⁺ + NO₃⁻ = 9Fe³⁺ + NO↑ + 14H₂O。

答案 AC

题3 (2006·上海)下列离子方程式书写正确的是 ()

- A. H₂SO₄与Ba(OH)₂溶液反应:
Ba²⁺ + 2OH⁻ + 2H⁺ + SO₄²⁻ = BaSO₄↓ + 2H₂O
- B. Ca(HCO₃)₂与过量Ca(OH)₂溶液反应:
Ca²⁺ + HCO₃⁻ + 2OH⁻ = CaCO₃↓ + CO₃²⁻ + 2H₂O
- C. Na₂CO₃溶液中通入少量CO₂:
CO₃²⁻ + CO₂ + H₂O = 2HCO₃⁻
- D. CH₃COOH溶液与NaOH溶液反应:
H⁺ + OH⁻ = H₂O

解析 B项正确离子方程式为 Ca²⁺ + HCO₃⁻ + OH⁻ = CaCO₃↓ + H₂O。D项由于 CH₃COOH 是弱酸, CH₃COOH 不应写成离子形式,则 D 错。

答案 AC

典例剖析

例1 不论在酸性还是在碱性溶液中,都能大量共存的离子组是 ()

- A. K⁺、SO₃²⁻、S²⁻、SO₄²⁻
- B. Na⁺、Cu²⁺、SO₄²⁻、Cl⁻
- C. Br⁻、Ba²⁺、Cl⁻、K⁺
- D. Ca²⁺、K⁺、CO₃²⁻、NO₃⁻

解析 按题目要求必须符合以下条件(1)本身能大量共存,A、B、C符合,而D中Ca²⁺和CO₃²⁻生成沉淀。(2)在酸性条件下仍能大量共存,B、C符合,而A中H⁺和SO₃²⁻、S²⁻生成弱电解质。(3)在碱性条件下仍能大量共存,C符合,而B中Cu²⁺和OH⁻生成Cu(OH)₂沉淀。

答案 C

变式发散 有甲、乙两相邻的工厂,排放的污水经初步处理后只溶有 Ag⁺、Ba²⁺、Fe³⁺、Na⁺、Cl⁻、SO₄²⁻、NO₃⁻、OH⁻中的各不相同的四种离子。若单独排放仍会造成环境污染。如将两厂的污水按适当比例混合,沉淀后,污水转变成无色澄清的硝酸钠溶液排出,则污染程度大为降低,现又测得甲厂的污水 pH > 7,试推断:

- (1)甲厂污水中含有的四种离子是 _____;
- (2)乙厂污水中含有的四种离子是 _____。

点拨 环境保护是目前考试的热点内容。本题实质考查的是离子共存问题。

答案 (1)OH⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、Na⁺

(2)Ag⁺、Fe³⁺、Ba²⁺、NO₃⁻

例2 下列离子方程式书写正确的是 ()

- A. 碳酸氢钠溶液中加入盐酸:
CO₃²⁻ + 2H⁺ = CO₂↑ + H₂O
- B. 硫化亚铁与盐酸反应:
S²⁻ + 2H⁺ = H₂S↑
- C. 苯酚钠溶于醋酸溶液: