



天 骄 之 格 中 学 系 列



高中课程同步

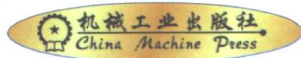
# 读 想 用

GAOZHONGKECHENGTONGBUDUXIANGYONG

特级教师经典奉献



总策划 刘 津  
主 编 张德友 吴海章 (特级教师)  
审 定 全国中学课程改革研究组



天骄之路中学系列

# 高中课程同步读想用

## 高一化学

张德友 吴海章 主编  
全国中学课程改革研究组 审定



机械工业出版社

## 《高中课程同步读想用》丛书

编委会名单

主 编:杨学维

副主编:吴海章 刘从光 刘新平 王艳秋

编 委:(按姓氏笔画排列)

丁桂珍 于其刚 王艳秋 田 炜 刘新平 刘从光 李景收 李玉屏  
许贵忠 许彩霞 辛万祥 张德友 张春芳 张晓慧 吴海章 陈 丽  
陈汝祥 汪晓波 范建军 金凤鸣 周晓萍 郭正泉 贺晓军 姬维多  
高自强 黄永丰 梁庆海 曾惠敏 曾 萍 管兴明 靳建设 裴光宇

“天骄之路”已在国家商标局注册(注册号:1600115),任何仿冒或盗用均属非法。

因编写质量优秀,读者好评如潮,“天骄之路”已独家获得国内最大的门户网站——新浪网([www.sina.com](http://www.sina.com))在其教育频道中以电子版形式刊载。

本书封面均贴有“天骄之路系列用书”激光防伪标志,内文采用浅黄色仿伪纸印刷,凡无上述特征者为非法出版物。盗版书刊因错漏百出、印制粗糙,对读者会造成身心侵害和知识上的误解,希望广大读者不要购买。盗版举报电话:(010)82684321。

欢迎访问全国最大的中高考专业网站:“天骄之路教育网”(<http://www.tjzl.com>),以获取更多信息支持。

版权所有 翻印必究

### 图书在版编目(CIP)数据

高中课程同步读想用.高一化学/张德友,吴海章主编.一北京:机械工业出版社,2002.6

(天骄之路中学系列)

ISBN 7-111-10380-7

I. 高… II. ①张…②吴… 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(2002)第 036891 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:崔世荣 版式设计:沈玉莲

封面设计:雷海伟 责任印制:何全君

北京振兴源印务有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2002 年 7 月第 1 版·第 1 次印刷

880mm×1230mm 1/32·12.375 印张·433 千字

00001—10000 册

定价:13.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换  
本社购书热线电话 (010)68993821、68326677-2527

# 编写说明

经各家名师的苦心构思和精心编写,各位编辑的层层推敲和点点把关,一套与中学最新试验修订版教材同步配套并经全国部分著名重点中学师生试用成功的新型教学辅导丛书与全国广大中学生和教师见面了。

读、想、用(Reading, thinking & using)是当今国际教育领域的最新科研成果,现已受到国内教研名家的高度重视,必然会带来中小学直至大学教学方法的大革命。“读”即让学生变苦读为巧读,融会贯通课本知识;“想”即让学生对所学知识进行规律性的把握和思想能力的培养;“用”即让学生在现行考试制度下具备用综合能力素质应考的本领。教与学是个整体,密不可分。教学质量的高低不完全取决于教师、教材、教学法。上述三方面只是提高教学质量的外因,而学生的求知欲望、能动性则是内因。有了求知欲望和能动性,还有一个方法问题。现在,很多学生学得十分被动。他们的学习方法简单、落后,并有相当程度的个体性和盲目性。比如说,课前预习是个重要的步骤,它直接影响四十五分钟的教学质量。可是目前由于学生的独立自学能力差,他们把课前预习只理解为教材的通读,至于诸如教材向学生传递了什么重要知识点?教材中的重点难点如何把握?这些重点难点如何才能有效突破?如何才能运用已有的知识点形成独特的解题技巧与思路等等问题,则很少思考。学生既然在课前没有充分思考,上课自然十分被动,必然出现课上被教师牵着鼻子走和“满堂灌”的现象,而学生却失去了宝贵的参与和讨论机会。至于课后复习这一环,很多学生就做得更不好了,他们要么背课本,要么钻题海,要么依老师,要么靠家长,没有目标,漫无边际,缺乏行之有效的总结归纳和精辟灵活的重点检测。“读想用”正是从学的角度出发为学生提供思考、实践的机会,并帮助学生培养良好的学习方法、收集处理信息的能力、获取新知识的能力、分析和解决问题的能力、语言文字表达能力。

推进中学素质教育即是推进中学生“读、想、用”的过程。因此,“读想用”丛书的编写思路与众不同,它博采众长,匠心独运,有的放矢,注重实效,它融入了近几年初、高中教学科研的最新成果,体现了近年来教学改革和中高考的最新特点,遵循教、学、练、考的整体原则,各科每一分册单元结构均设计成以下几个板块:

①**〔基础视点概览〕**:对本章节应掌握的基础知识点、考试要求与学习目的进行提炼和延展,并可通过图表、网络的形式进行系统整理。

②**〔重点难点聚焦〕**:将该章节的重点难点突出出来,并进行精辟的分析、引导,同时提供合理的学习方法或建议。

③**〔解题思路指引〕**:通过对典型例题的精析,将该题所涉及的知识体系和能力体系加以言简意赅的点明,主要侧重于方法、规律、技巧的把握。

④**〔跟踪强化练习〕**:通过选编适量的习题,使学生对所学的知识点进行融会贯通并有所巩固和提高。

⑤**〔综合科目演练〕**:为配合“3+X”高考,每章均设计一些综合科目试题,进行透彻的分析和点评,使学生在高一高二年级时就对综合题有所掌握。

⑥[创作研究学习]:以学生的自主性、探索性学习为基础,从学生生活和社会生活中选择和确定研究专题,通过亲身实践获取直接经验,从而培养学生的创新能力和解决实际问题的能力。

⑦[高考经典题例]:将涉及本章知识点的历年高考题(1998~2002)进行总结、例析,使读者在同步学习时便能掌握高考命题的方式、技巧及热点。

⑧[实际应用指引]:近年来,高考数学、物理、化学、政治等科目中的实际应用题不断增多,本栏目将理论贴近生活,应用生活,时代气息较浓。

⑨[误点名师批答]:将读者在本章学习、应试中容易犯错的题型进行归纳、总结,由名师予以批注,使读者能融会贯通,错误不再重演。

⑩[拓展发散训练]:增添一些锻炼读者发散思维能力的题型,使读者在巩固所学知识的同时,拓展思维,增强应试能力。

⑪[单元综合测试]:模拟“实战”演练,提高对学科知识点、知识体系、规律性的整体掌握水平,以及灵活运用知识的学科能力。

⑫[参考答案点拨]:对所有训练题给出详细答案,对易错、难度大、较新颖的试题均给出解题提示或分析。

另外,语文学科还设有[课外拓展阅读]、[作文名篇赏析],英语科目还设有[课文参考译文]、[创新能力突破],数学、物理、化学科目还设有[竞赛奥赛练兵]等栏目,每单元后均附有单元知识总结及单元能力检测。

这套丛书是由多年工作在教学第一线的全国著名重点中学的特高级教师编写的。他们不但精熟自己所执教的学科内容,善于精析教材中的重点和难点,而且对中考和高考有过深入的研究。

需要说明的是,出版社为照顾到广大学生的实际购买能力,使他们能在相同价位、相同篇幅内能汲取到比其它书籍更多的营养,本书采用了小五号字和紧缩式排版,如有阅读上的不便,请谅解。

虽然我们在成书过程中,本着近乎苛刻的态度,题题推敲,层层把关,力求能够帮助读者更好地把握本书的脉络和精华;虽然我们在付印前,仍组织数十名北大清华高考状元们对本书进行了“挑错竞赛”而基本未发现错误,但书中也难免有疏忽和纰漏之处。检验本丛书质量的惟一标准是广大师生使用本书的实践,作为教研领域的最新成果,我们期盼它的社会效益,也诚挚地希望广大师生的批评指正。读者对本书如有意见、建议,请来信寄至:(100080)北京市海淀区中国人民大学北路大行基业大厦13层 天骄之路丛书编委会收,电话:(010)82685050,82685353,或点击“天骄之路教育网”(http://www.tjzl.com),在留言板上留言,也可发电子邮件。以便我们在再版修订时参考。

本丛书在编写过程中,得到了各参编学校及国家优秀出版社机械工业出版社有关领导的大力支持,丛书的统稿及审校工作得到了北京大学、清华大学有关专家、教授的协助,在此一并谨致谢忱。

编者

2002年6月于北京大学燕园

欢迎访问全国最大高考网站  
天骄之路教育网 <http://www.tjzl.com>

(本网与新浪网独家合作, 授权新浪网开辟“天骄之路”教育专网)

## 天骄之路中学系列

- 《最新高中课程同步读想用》丛书  
(高一: 语文、数学、英语、物理、化学、历史、政治、地理)
- 《最新初中课程同步读想用》丛书
- 《最新高中课程同步读想练》丛书
- 《最新初中课程同步读想练》丛书
- 《2003最新高中总复习读想用》丛书
- 《2003最新中考状元易错题宝典》丛书
- 《2003最新北大清华高考状元易错题宝典》丛书
- 《2003最新高考命题趋向及解题技巧》丛书
- 《2003最新中考命题趋向及解题技巧》丛书
- 《2003全国著名重点中学高考模拟试卷精选》丛书
- 《2003北京市海淀区高考模拟试卷》丛书
- 《2003全国重点中学大联考冲刺》丛书
- 《2003全国重点中学中考模拟试卷精选》丛书
- 《高中英语听力与阅读必备》丛书
- 《高中语文整体阅读能力优化测试》丛书
- 《高中英语步步为赢》丛书
- 《高中英语词汇考点与记忆手册》丛书
- 《全国各省市45套高考模拟试卷汇编》丛书
- 《最新全国中考试题及答案选编》丛书



ISBN 7-111-10380-7



9 797111 103805

ISBN 7-111-10380-7/G · 495

定价: 13.00元

# 目 录

第一章 化学反应及其能量变化 .....	第二节 卤族元素 .....	(93)
..... (1)	第三节 物质的量应用于化学方程	
第一节 氧化还原反应 .....	式的计算 .....	(101)
(1)	[高考精典题例] .....	(107)
第二节 离子反应 .....	[理科综合演练] .....	(111)
(6)	[实际应用指引] .....	(113)
第三节 化学反应中的能量变化	[创作研究学习] .....	(115)
..... (11)	[奥赛竞赛练兵] .....	(116)
[高考精典题例] .....	[单元综合测试] .....	(116)
(13)	第五章 物质结构 元素周期律	
[理科综合演练] .....	..... (123)	
(15)	第一节 原子结构 .....	(123)
[实际应用指引] .....	第二节 元素周期律 .....	(132)
(17)	第三节 元素周期表 .....	(137)
[创作研究学习] .....	第四节 化学键 .....	(146)
(19)	第五节 非极性分子和极性分子	
[奥赛竞赛练兵] .....	..... (152)	
(20)	[高考精典题例] .....	(158)
[单元综合测试] .....	[理科综合演练] .....	(160)
(21)	[实际应用指引] .....	(163)
第二章 碱金属 .....	[创作研究学习] .....	(164)
(26)	[奥赛竞赛练兵] .....	(165)
第一节 钠 .....	[单元综合测试] .....	(166)
(26)	第六章 硫和硫的化合物 环境保护	
第二节 钠的化合物 .....	..... (171)	
(30)	第一节 氧族元素 .....	(171)
第三节 碱金属元素 .....	第二节 二氧化硫 .....	(177)
(37)	第三节 硫酸 .....	(183)
[高考精典题例] .....	第四节 环境保护 .....	(192)
(44)	[高考精典题例] .....	(195)
[理科综合演练] .....	[理科综合演练] .....	(197)
(46)	[实际应用指引] .....	(200)
[实际应用指引] .....		
(49)		
[奥赛竞赛练兵] .....		
(50)		
[单元综合测试] .....		
(50)		
第三章 物质的量 .....		
(56)		
第一节 物质的量 .....		
(56)		
第二节 气体摩尔体积 .....		
(63)		
第三节 物质的量浓度 .....		
(68)		
[高考精典题例] .....		
(75)		
[理科综合演练] .....		
(77)		
[实际应用指引] .....		
(78)		
[奥赛竞赛练兵] .....		
(80)		
[单元综合测试] .....		
(80)		
第四章 卤素 .....		
(86)		
第一节 氯气 .....		
(86)		

注:每节均包含[基础视点概览]、[重点难点聚焦]、[解题思路指引]、[跟踪强化练习]四个板块。

〔创作研究学习〕 .....	(202)	〔理科综合演练〕 .....	(235)
〔奥赛竞赛练兵〕 .....	(204)	〔实际应用指引〕 .....	(236)
〔单元综合测试〕 .....	(205)	〔创作研究学习〕 .....	(237)
<b>第七章 硅和硅酸盐工业</b> .....	(211)	〔奥赛竞赛练兵〕 .....	(238)
<b>第一节 碳族元素</b> .....	(211)	〔单元综合测试〕 .....	(239)
<b>第二节 硅酸盐工业简介</b> .....	(223)	第一学期综合能力训练(一) ...	(246)
<b>第三节 新型无机非金属材料</b> .....	(230)	第一学期综合能力训练(二) ...	(252)
.....	(230)	第二学期综合能力训练(一) ...	(259)
〔高考精典题例〕 .....	(232)	第二学期综合能力训练(二) ...	(266)
		<b>参考答案点拨</b> .....	(274)



# 第一章 化学反应及其能量变化

## 第一节 氧化还原反应

### 基础视点概览

#### 一、基本概念

$\left\{ \begin{array}{l} \text{氧化反应} \\ \text{还原反应} \end{array} \right.$ ; 氧化还原反应;  $\left\{ \begin{array}{l} \text{氧化剂} \\ \text{还原剂} \end{array} \right.$ ;  $\left\{ \begin{array}{l} \text{氧化性} \\ \text{还原性} \end{array} \right.$ ;  $\left\{ \begin{array}{l} \text{氧化产物} \\ \text{还原产物} \end{array} \right.$ 。

只记一对概念的一方面,失 $\rightarrow$ 失去电子;升 $\rightarrow$ 化合价升高;氧 $\rightarrow$ 发生氧化反应;还原物质是还原剂。

#### 二、熟记规律

##### 1. 守恒规律

在氧化还原反应中,氧化剂得电子总数等于还原剂失电子总数(即得失电子守恒)。当然,氧化还原反应同样必须遵循质量守恒定律,若是离子反应,还要遵循电荷守恒规律。

##### 2. 性质强弱规律

(1)在同一氧化还原反应中,氧化性的强弱顺序是:氧化剂 $>$ 氧化产物(弱氧化剂);还原性的强弱顺序是:还原剂 $>$ 还原产物(弱还原剂)。由此可知,强氧化剂与强还原剂转化为弱氧化剂与弱还原剂的反应是可以进行的;反之,弱氧化剂与弱还原剂转化为强氧化剂与强还原剂的反应是不能进行的。

(2)一般说,同种元素从低价态到高价态,氧化性逐渐增强而还原性逐渐减弱。但要注意,次氯酸中氯元素价态并不高,其氧化性却比高氯酸强。

(3)一般说,金属阳离子的氧化性强弱顺序跟金属活动性顺序相反,非金属阴离子的还原性强弱顺序跟非金属单质氧化性强弱顺序相反。

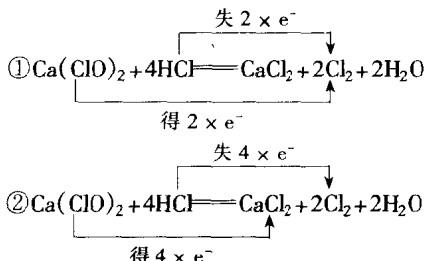
物质氧化性或还原性的强弱主要由自身的性质决定,可依据原子结构或元素在周期表中的位置以及反应条件、反应的快慢及氧化还原程度的大小等来判断。

##### 3. 反应先后规律

在其他条件相同时,一种氧化剂与多种还原剂作用,氧化剂一般最终表现为先与最强的还原剂反应。同理,一种还原剂与多种氧化剂作用时,还原剂一般最终表现为先与最强的氧化剂反应。例如,向含有 $\text{Br}^-$ 和 $\text{I}^-$ 的溶液中通入 $\text{Cl}_2$ ,最终表现为先被氧化的是 $\text{I}^-$ 。又如,向 $\text{Br}_2$ 水和 $\text{I}_2$ 水的混合溶液中滴加 $\text{Na}_2\text{S}$ 溶液,最终表现为先被还原的是 $\text{Br}_2$ 。

##### 4. 价态归中规律

(1)同种元素不同价态的原子或离子之间一般会发生氧化还原反应,且价态的变化是“只靠拢,不相交”,遵循“高价+低价→中间价”的规律。例如,次氯酸钙与浓盐酸反应的电子转移情况应表示为①式而不是②式:

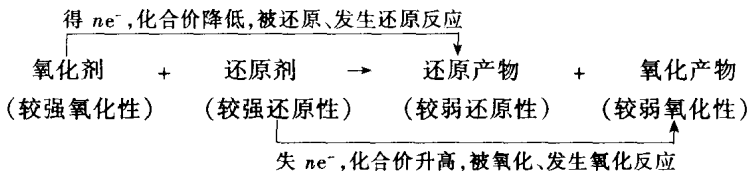


(2)同种元素相邻价态的原子或离子之间一般不发生氧化还原反应。如 $\text{FeCl}_3$ 与 $\text{FeCl}_2$ , $\text{SO}_2$ 与浓 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 均不反应,所以可用浓硫酸制取和干燥 $\text{SO}_2$ 气体。

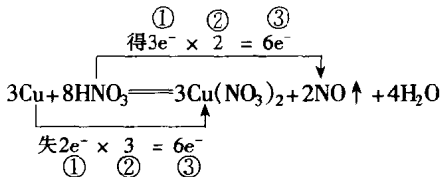
### 重点难点聚焦

#### 一、从化合价变化和电子转移的观点来分析氧化还原

反应和氧化剂、还原剂化合价变化,电子转移的关系为:



二、运用“双线桥”法表示氧化还原反应中电子转移方向和数目,并分析氧化、还原反应。例如:



- ①表示一个原子得失电子数目。
- ②表示反应中化合价变化的原子个数。
- ③反应中得失电子总数目。

在横线上可直接写出得失电子总数目③,但开始学习时为了搞清楚元素得失电子数目特别是为高二学习氧化还原反应方程式配平做准备,我们必须熟练掌握①②分开的写法。

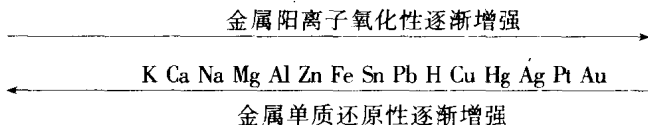
#### 三、氧化性与还原性强弱的判断依据。

氧化性与还原性强弱的判断依据。

拥有梦想用原动力去实现

(1) 依据元素价态的高低: 含有相同元素的化合物, 所含元素化合价越高, 物质的氧化性一般越强(如  $\text{SO}_3 > \text{SO}_2$ ); 化合物中所含元素化合价越低, 还原性越强(如  $\text{H}_2\text{S} > \text{SO}_2$ )。同一物质, 在不同条件下, 不同反应中, 可做还原剂也可做氧化剂。

(2) 依据金属活动顺序表:



(3) 依据氧化还原反应方程式:

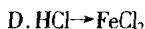
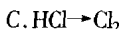
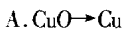
氧化性: 氧化剂氧化性 > 氧化产物氧化性

还原剂: 还原剂还原性 > 还原产物还原性

### 解题思路指引

【例1】下列变化需加入氧化剂才能发生的反应是

( )



**精析** 需要加入氧化剂, 说明该物质在反应中应该做还原剂, 即所含元素化合价应该升高。分析各选项:  $\overset{+2}{\text{Cu}}\text{O} \rightarrow \overset{0}{\text{Cu}}$ ;  $\overset{-1}{\text{K}}\text{I} \rightarrow \overset{0}{\text{I}}_2$ ;  $\overset{-1}{\text{H}}\overset{+1}{\text{Cl}} \rightarrow \overset{0}{\text{Cl}}_2$ ;  $\overset{-1}{\text{H}}\overset{+1}{\text{Cl}} \rightarrow \overset{-1}{\text{Fe}}\overset{-1}{\text{Cl}}_2$  只有 B、C 合题意。

**答案** B、C

【例2】 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  在强热条件下发生分解, 生成  $\text{NH}_3$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ , 该反应的生成物中氧化产物与还原产物物质的量之比是( )

A. 1:3

B. 3:1

C. 3:4

D. 4:3

**精析** 本题首先明确氧化产物、还原产物分别是什么。从反应物和生成物上看,  $\text{N}_2$  为氧化产物,  $\text{SO}_2$  为还原产物, 可以通过配平方程式求此值, 也可根据转移的电子数相等求得。  $3(\overset{-3}{\text{N}}\overset{+6}{\text{S}}\text{O}_4) \rightarrow 4\text{NH}_3 \uparrow + 3\overset{+4}{\text{S}}\text{O}_2 + \overset{0}{\text{N}}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ , 因此  $\text{N}_2$  与  $\text{SO}_2$  的物质的量之比为 1:3。或根据  $\overset{-3}{\text{N}} \rightarrow \overset{0}{\text{N}}_2$ , 失  $6e^-$ ,  $\overset{+6}{\text{S}} \rightarrow \overset{+4}{\text{S}}$  得  $2e^- \times 3$ , 因此  $\text{N}_2$  与  $\text{SO}_2$  的物质的量之比为 1:3。

**答案** A

【例3】单质 X 和 Y 相互反应生成  $\text{X}^{2+}$  和  $\text{Y}^{2-}$ , 现有下列叙述, 其中正确的是( )

① X 被氧化 ② X 是氧化剂 ③ X 具有氧化性  $\text{Y}^{2-}$  是还原产物 ⑤  $\text{Y}^{2-}$  具有还原性 ⑥  $\text{X}^{2+}$  具有氧化性 ⑦ Y 的氧化性比  $\text{X}^{2+}$  的氧化性强

A. ②③④

B. ①②③⑤

C. ①③④⑤

D. ①④⑤⑥⑦

化合价降低,得  $e^- \times 2 = 2e^-$ , 被还原

精析 分析过程:



化合价升高,失  $e^- \times 2 = 2e^-$ , 被氧化

通过以上分析:在反应过程中,X 化合价升高,X 是还原剂具有还原性,得到氧化产物  $X^{2+}$ ,X 元素化合价可降低, $X^{2+}$  具有氧化性;Y 化合价降低,Y 是氧化剂具有氧化性,得到还原产物  $Y^{2-}$ ,Y 元素化合价可升高, $Y^{2-}$  具有还原性,因此①④⑤⑥是正确的。在同一反应中氧化剂的氧化性比氧化产物的氧化性强,⑦是正确的。

答案 D

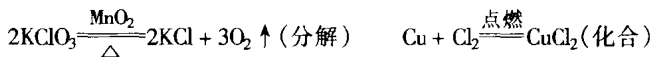
【例 4】下列反应一定属于氧化还原反应的是( )

- A. 化合反应      B. 置换反应      C. 分解反应      D. 复分解反应

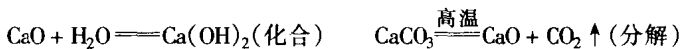
精析 氧化还原反应的判断方法:①有化合价升降的反应都是氧化还原反应;②有单质参加或生成的反应都是氧化还原反应(同素异形体间的转化除外);③复分解反应都不是氧化还原反应。

由上述可知,化合反应和分解反应可能是氧化还原反应,也可能不是氧化还原反应。如:

①氧化还原反应



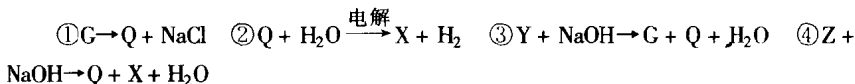
②非氧化还原反应



置换反应一定是氧化还原反应

答案 B

【例 5】G、Q、X、Y、Z 均为氯的含氧化合物。我们不了解它们的化学式,但知道它们在一定条件下具有如下的转换关系(未配平):



这五种化合物中氯的化合价由低到高的顺序为( )

- A. GQZYX      B. GYQZX      C. GYZQX      D. ZXGYQ

精析 本题将“氧化还原反应中元素化合价升降总数相等”这一基本规律应用于抽象思维中,旨在考查学生灵活运用规律的能力和思维能力。

根据氧化还原反应中元素化合价升降总数相等这一规律,对于反应①, $G \rightarrow NaCl$  变化中 Cl 的化合价降低,则  $G \rightarrow Q$  变化中 Cl 的化合价必然升高,亦即氯的化合价:  $Q > G$ ;同理,由②可判断氯的化合价:  $X > Q$ ;由③并结合  $Q > G$  可判断氯的

拥有读想用 顺过考必关



化合价:  $Q > Y > G$ ; 由④并结合  $X > Q$  可判断氯的化合价:  $X > Z > Q$ , 综合之答案为 B。

答案 B

### 跟踪强化练习

#### 一、选择题

- $K_2SO_3$  易被氧化, 现将  $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $K_2SO_3$  溶液 18 mL 与含有  $2.4 \times 10^{-3} \text{ mol KMnO}_4$  的溶液混合, 恰好完全反应, 则锰元素的最终价态为 ( )

A. +6                      B. +4                      C. +2                      D. +7
- 与其他物质发生氧化还原反应时, 只能做氧化剂, 不能做还原剂的物质是 ( )

A. 盐酸                      B. 氟气                      C. 碘晶体                      D. 水
- 由物质得氧、失氧的观点来分析下列化学反应中既发生氧化反应, 又发生还原反应的是 ( )

A. 硫在氧气中燃烧                      B. 锌粒投入稀  $H_2SO_4$  中

C. 氢气还原氧化铜                      D. CO 还原  $Fe_2O_3$
- 下列反应不属于四种基本反应类型, 但属于氧化还原反应的是 ( )

A.  $2K + 2H_2O = 2KOH + H_2 \uparrow$

B.  $Cu(NO_3)_2 + 2NaOH = Cu(OH)_2 \downarrow + 2NaNO_3$

C.  $2Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{\Delta} 2CuO + 4NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$

D.  $3CO + Fe_2O_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2Fe + 3CO_2$
- 在  $MnO_2 + 4HCl(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$  的反应中, 被氧化的 HCl 与参加反应的 HCl 的质量关系是 ( )

A. 两者质量相等                      B. 后者是前者的 3 倍

C. 前者是后者的 1/2                      D. 前者是后者的 1/4
- 已知下列各微粒氧化能力由强至弱顺序排列正确的是 ( )

①  $2BrO_3^- + Cl_2 = Br_2 + 2ClO_3^-$     ②  $ClO_3^- + 5Cl^- + 6H^+ = 3Cl_2 \uparrow + 3H_2O$

③  $5Cl_2 + I_2 + 6H_2O = 2HIO_3 + 10HCl$

A.  $ClO_3^- > BrO_3^- > IO_3^- > Cl_2$                       B.  $BrO_3^- > Cl_2 > ClO_3^- > IO_3^-$

C.  $BrO_3^- > ClO_3^- > Cl_2 > IO_3^-$                       D.  $Cl_2 > BrO_3^- > ClO_3^- > IO_3^-$
- 下列反应中, 属于非氧化还原反应的是 ( )

A.  $3CuS + 8HNO_3 = 3Cu(NO_3)_2 + 2NO \uparrow + 3S + 4H_2O$

B.  $3Cl_2 + 6KOH = 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$

C.  $3H_2O_2 + 2KCrO_2 + 2KOH = 2K_2CrO_4 + 4H_2O$

D.  $3CCl_4 + K_2Cr_2O_7 = 2CrO_2Cl_2 + 3COCl_2 + 2KCl$



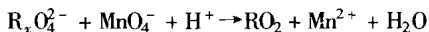
## 二、填空题

8. 对于氧化还原反应： $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\Delta} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$ ，进行下列填空：

在上述反应中\_\_\_\_\_元素的化合价升高，则该元素的原子\_\_\_\_\_电子，发生\_\_\_\_\_反应；而\_\_\_\_\_元素的化合价降低，则该元素的原子\_\_\_\_\_电子，发生\_\_\_\_\_反应；该反应中\_\_\_\_\_是氧化剂，它发生了\_\_\_\_\_反应；\_\_\_\_\_是还原剂，它发生了\_\_\_\_\_反应；\_\_\_\_\_是氧化产物，\_\_\_\_\_是还原产物。

9. 当溶液中  $\text{XO}_4^-$  与  $\text{H}_2\text{O}_2$  分子的个数比恰为 2:5 时，溶液中的  $\text{XO}_4^-$  被还原为较低价态，则 X 元素的化合价变为\_\_\_\_\_。

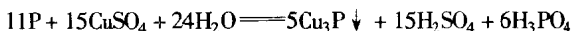
10. 已知下列变化过程中，0.2mol  $\text{R}_x\text{O}_4^{2-}$  参加反应时，共转移 0.4mol 电子。



(1) x 值为\_\_\_\_\_。

(2) 参加反应的  $\text{H}^+$  的物质的量为\_\_\_\_\_mol。

11. 如果不小心把白磷沾到皮肤上，可用冷的硫酸铜冲洗，反应方程式如下：

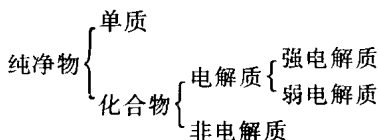


已知磷元素的化合价有 -3、+3、+5，试用双线桥表示法分析该反应的电子转移方向和数目\_\_\_\_\_。

## 第二节 离子反应

### 基础视点概览

#### 一、基本概念



#### 二、电解质

1. 一般酸、碱、盐是电解质，氧化物不是电解质，单质不是电解质( $\text{NH}_3$  不是电解质)。

2. 强酸、强碱以及未给出特定说明的盐都是强电解质，其余一般为弱电解质。

3. 离子反应的条件是在水溶液里或熔化状态下两个条件，只要具备一个就可以。

4. 电解质的强弱与电离程度有关，与溶解性无关。

### 重点难点聚焦

#### 一、有关离子能否共存的判断

1. 离子间能发生复分解反应的离子不共存，如生成挥发性物质，生成难溶



物,生成弱酸、弱碱、水等。

(1)难溶物:常见氯化物:AgCl;硫酸盐:BaSO<sub>4</sub>;碳酸盐:CaCO<sub>3</sub>、BaCO<sub>3</sub>、Ag<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、CuCO<sub>3</sub>;氢氧化物:Fe(OH)<sub>2</sub>、Mg(OH)<sub>2</sub>、Fe(OH)<sub>3</sub>、Al(OH)<sub>3</sub>、AgOH→Ag<sub>2</sub>O、Cu(OH)<sub>2</sub>;氧化物:CuO、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、FeO、SiO<sub>2</sub>;亚硫酸盐:BaSO<sub>3</sub>、CaSO<sub>3</sub>、Ag<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>;磷酸盐:Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>、Ba<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>、Ag<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>。

(2)挥发性物质:CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、SO<sub>2</sub>、单质(H<sub>2</sub>、Cl<sub>2</sub>)。

(3)难电离的物质:①弱酸:CH<sub>3</sub>COOH、H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>、H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>、HF、HClO;②弱碱:NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O(易溶的);③H<sub>2</sub>O;④弱酸的酸根离子:HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、HS<sup>-</sup>、HSO<sub>3</sub><sup>-</sup>、H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>2-</sup>、HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>。

2. 离子间发生氧化还原反应的离子不能大量共存。如常见的强氧化性离子MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>、Fe<sup>3+</sup>等与还原性离子S<sup>2-</sup>、I<sup>-</sup>等不共存。

3. 当有附加条件的还需综合考虑。如:

(1)溶液无色透明时,则溶液中肯定没有有色离子,常见的有色离子是Cu<sup>2+</sup>(蓝)、Fe<sup>3+</sup>(浅紫色,由于水解,实际看到的是黄色)、Fe<sup>2+</sup>(浅绿)、MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>(紫)等。

(2)强酸性溶液中肯定不存在与H<sup>+</sup>起反应的离子。例如:OH<sup>-</sup>、弱酸根阴离子(S<sup>2-</sup>、CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>、CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>、F<sup>-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、HS<sup>-</sup>等)。

(3)强碱性溶液中不存在与OH<sup>-</sup>起反应的离子。例如:H<sup>+</sup>、弱碱阳离子(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>、Fe<sup>3+</sup>、Cu<sup>2+</sup>等)、弱酸酸式酸根(HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>、HS<sup>-</sup>等)。

## 二、正确书写离子反应方程式

1. 把易溶的、易电离的物质写成离子形式;难溶的(沉淀,浑浊物)、难电离的(弱酸、弱碱、水等)以及气体用分子表示。

2. 对微溶物(如CaSO<sub>4</sub>、MgCO<sub>3</sub>、Ca(OH)<sub>2</sub>、Ag<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>等)要根据实际情况来判断。在全溶时,可写成离子;出现浑浊可写成化学式。如澄清的石灰水、饱和的Ca(OH)<sub>2</sub>溶液可用溶质中的Ca<sup>2+</sup>、OH<sup>-</sup>来表示。石灰乳则要写成化学式。

3. 离子方程式等号两边必须符合三个守恒关系:原子个数相等(质量守恒),离子所带电荷总数相等(电荷守恒),若是氧化还原反应,电子得失数相等(电子守恒)。

## 三、难电离的物质

难电离的物质包括弱酸、弱碱、两性氢氧化物、水等。还有HgCl<sub>2</sub>、Pb(Ac)<sub>2</sub>等盐。

## 四、难溶、易溶、微溶的物质

难溶、易溶、微溶的物质见溶解性表。下列溶解性顺口溜,可供参考:

碱溶钾钠钡和铵,全溶于水者硝酸盐。

氯化物不溶银亚汞,硫酸盐不溶有钡铅。

磷、碳、硅酸亚硫酸,钾钠铵盐能溶完。



银盐可溶只一个,氢硫酸盐碱一般。

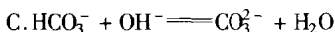
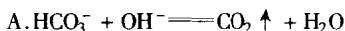
微溶硫酸银亚汞,氢氧化钙氯化铅。

亚硫酸镁硫酸钙,硅酸和镁的碳酸盐。

### 解题思路指引

【例1】关于  $\text{NaHCO}_3$  和  $\text{NaOH}$  反应的离子方程式正确的是( )

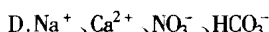
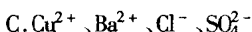
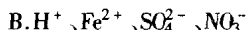
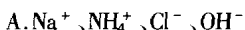
的是( )



**精析** 写出化学方程式  $\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ , 因此排除 A 项, “删”是关键, 须清楚  $\text{NaHCO}_3 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{HCO}_3^-$ , 故排除 B、D 两选项。A 项也可用电荷不守恒排除。

**答案** C

【例2】下列离子组中,能大量共存的是( )



**精析** 离子共存问题关键要清楚离子之间能否发生反应,能发生反应的几种情况:(1)生成难溶物(沉淀);(2)生成难电离的物质(弱电解质);(3)生成挥发性物质(气体);(4)发生氧化还原反应;随着知识深入还会学到其他类型的反应。发生反应的离子在溶液中就不能共存。A 项中:  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , B 项中:  $4\text{H}^+ + 3\text{Fe}^{2+} + \text{NO}_3^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow$ , C 项中:  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow$  因而不能共存。D 项中因不能发生反应而能共存。

**答案** D

【例3】下列叙述正确的是( )

A. 固体氯化钠不导电,所以氯化钠是非电解质

B. 铜丝能导电,所以铜是电解质

C. 氯化氨水溶液能导电,所以氯化氢是电解质

D. 五氧化二磷溶于水能导电,所以五氧化二磷是电解质

**精析** A 项错误,  $\text{NaCl}$  不导电,是因为没有达到溶液或熔融状态的外界条件。 $\text{NaCl}$  晶体中有  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ ,但不能自由移动。将它溶于水或熔化则可导电,所以  $\text{NaCl}$  是电解质。B 项错误,铜丝是单质不是化合物。D 项错误,  $\text{P}_2\text{O}_5$  溶于水导电,是生成的  $\text{H}_3\text{PO}_4$  溶液导电,  $\text{H}_3\text{PO}_4$  是电解质而  $\text{P}_2\text{O}_5$  不是。

**答案** C

【例4】已知反应  $2\text{FeCl}_3 + 2\text{KI} \rightleftharpoons 2\text{FeCl}_2 + 2\text{KCl} + \text{I}_2$ , 往  $\text{FeCl}_2$  溶液通入一定量

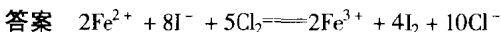


$\text{Cl}_2$ ,使一半的  $\text{Fe}^{2+}$  被氧化,写出反应的离子方程式。

**精析** 从给出的信息并依据“还原剂的还原性强于还原产物的还原性”可以判断,还原性  $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+}$ ,所以在通入  $\text{Cl}_2$ 时,当有一半的  $\text{Fe}^{2+}$  被氧化时,溶液中的  $\text{I}^-$  已全部被氧化成  $\text{I}_2$ ,因此,反应后溶液中有3种产物: $\text{I}_2$ 、 $\text{FeCl}_3$ 、 $\text{FeCl}_2$ ,然后依据电子转移总数相等的原则,可以配平得出离子反应式。



如果通入适量的  $\text{Cl}_2$ ,只将  $\text{I}^-$  氧化,那么离子方程式为:



### 跟踪强化练习

#### 一、选择题

- 不论在酸性还是在碱性溶液中,都能大量共存的离子组是( )
  - $\text{K}^+$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$
  - $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$
  - $\text{Br}^-$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{K}^+$
  - $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$
- 下列离子方程式书写不正确的是( )
  - 硫化亚铁溶于稀硫酸: $\text{S}^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{S} \uparrow$
  - 石灰石与盐酸: $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$
  - 氯水加入亚硫酸钠中: $\text{Cl}_2 + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Cl}^- + 2\text{H}^+$
  - 同体积、同浓度的氢氧化钡与硫酸氢钠溶液混合: $\text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}^+ = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
- 下列物质是电解质的是( )
  - $\text{Cu}$
  - $\text{SO}_3$
  - $\text{NH}_4\text{Cl}$
  - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- 在  $x\text{R}^{2+} + y\text{H}^+ + \text{O}_2 \longrightarrow m\text{R}^{3+} + n\text{H}_2\text{O}$  离子反应方程式中, $m$  值是( )
  - $2x$
  - 4
  - $2/y$
  - 2
- 在水溶液中能大量共存,且加入过量稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  时即产生沉淀又有气体物质生成的离子组是( )
  - $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$
  - $\text{K}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{AlO}_2^-$ 、 $\text{Cl}^-$
  - $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$
  - $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{SiO}_3^{2-}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$
- 下列说法正确的是( )
  - 液态  $\text{HCl}$ 、固体  $\text{NaCl}$  均不导电,所以  $\text{HCl}$ 、 $\text{NaCl}$  均是非电解质
  - $\text{NH}_3$ 、 $\text{CO}_2$  的水溶液均导电,所以  $\text{NH}_3$ 、 $\text{CO}_2$  均是电解质
  - 铜、石墨均导电,所以它们是电解质
  - 蔗糖、酒精在水溶液或熔化时均不导电,所以它们是非电解质
- 设  $N_A$  为阿佛加德罗常数,下列对  $0.3\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  硫酸钾溶液的不正确说法是