

2005 最新版



百年名校

同步教程

单科王



学生用书

高一
化学

(上)

配

同步测试卷

内蒙古人民出版社

学生用书

2005 最新版

同步教程

单科王

高一

化学

(上)

主 编：舒友中
副主编：刘中军
编 委：高保成 尹真喻

内蒙古人民出版社

同步教程·单科王(高一年级·上)

化 学

丛书主编 刘竹清

*

内蒙古人民出版社出版发行

(呼和浩特市新城区新华大街祥泰大厦)

湖南新华印刷集团有限责任公司印刷

开本:850×1168 1/16 印张:72 字数:1900 千

2005年7月第1版 2005年7月第1次印刷

印数:1—20000 册

ISBN7—204—08007—6/G·1969 定价:93.00 元(共8册)

如发现印装质量问题,请与我社联系。

联系电话:(0471)4971562 4971659

编委名单

丛书编委：谢明辉 易柏林 安吉春 姜鹏远 舒友忠
刘竹清 汪文达 曾石军 熊定超 黄庆达
杜 慧 陈正球 马如龙 刘中军 高保成
尹真喻 崔清文 陈 坚 游礼珍 肖梦强
龚 勤 李奇文 唐其美 许小云 秦端阳
覃正茂 康志良 朱遂予 谢 健 周延兴
刘 璞 朱凌云 杨 靖 魏孝道 何友德
张新红 胡 彤 肖乐知 刘纯南 易杏仁
张惠琳 潘 蓉 谢娟娟 张沁衡 丁桂香
屈慧萍 何科明 彭 昊 黎娅娟 胡文亚
章小玲 易晓峰 贺喜云 黎 丽 谢鹂鸿
郭菊芬 焦文姿 刘建元 成正强 童银湘
黄国平 苏平芳 王益清 戴石坚 肖苾华
周奇志 曾牧野 夏文中 朱建华 李勇武
李顺民 刘科中 宋仁辉 尚明峰 胡坚强
熊德良

《单科王》系列丛书研发中心
《同步教程·单科王》高一年级编委会



编写说明

《同步教程·单科王》系列丛书，是由湖南省各地一线名师，根据最新教学大纲和考试大纲的要求，结合多年的教学实践和学科特点，总结湖南和周边省市部分名校名师的教学经验，以最新人教版为蓝本编著而成。

该书力求体现新课标的教学理念，目的是为 2006 年秋全面推行新课标、使用新课标教材铺好路搭好桥。

该书以 1+1+1 的形式出版，即同一年级同一科目配有一本教师用书、一本学生用书和一本活页试卷。

教师用书均按课时编写，是一本教案形式的教学参考资料，是老师们备课的良师、讲课的益友。教师用书按 1:100 配送。

学生用书每本配有活页试卷多套，且其中均有单元测试题、期中测试题、期末测试题，便于老师们在不同教学阶段检测教学情况。

【教学目标】

紧扣教材和大纲，提纲挈领地从知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三个维度进行表述，让学生明确每课时的学习方向和要求。

【要点网页】

列出每课时的重点、难点和疑点进行阐释，引导学生在学习过程中突出重点、突破难点，辨析疑点，增强学习的针对性与有效性。

【名师在线】

列出了能融合本节课重点、难点和疑点的一些试题进行深入剖析，以启发学生思维，提高解题能力。选题新颖，难度适中。特别是本册的“教学参考”，更是引导学生进入自主学习的最佳入径。

【演练平台】

从基础性、创新性、开拓性等方面选取具有一定递度的试题，供学生课内、课外练习，以达到巩固教学效果和有效评估的目的。

本分册体例新颖、知识完备、学练结合、实用性强，真可谓规范中见鲜活，模式里显特色。是目前市场上少有的优秀教辅图书。还配有活页试卷多套。

本分册由常德市一中高级教师舒友中主编。在编写过程中，编写组曾深入湖南和周边省市一些名校调查采访，得到了许多名家学者的指导和帮助，在此深表感谢。

尽管我们在策划、编著过程中力求精确、实用和完美，但由于编著时间仓促，又是一种新的尝试，书中不足之处在所难免，敬请各位读者批评指正。

《单科王》系列丛书研发中心

二〇〇五年七月

单科王

1



目 录

绪言 化学——人类进步的关键	(1)
第一章 化学反应及其能量变化	(3)
第一节 氧化还原反应 (一)	(3)
氧化还原反应 (二)	(5)
氧化还原反应 (三)	(7)
第二节 离子反应 (一)	(9)
离子反应 (二)	(11)
第三节 化学反应中的能量变化	(13)
第一章复习课	(15)
第二章 碱金属元素	(18)
第一节 钠	(18)
第二节 钠的化合物 (一)	(20)
钠的化合物 (二)	(23)
第三节 钠及其化合物知识的应用	(25)
第四节 碱金属元素	(28)
第二章复习课	(30)
第三章 物质的量	(33)
第一节 物质的量 (一)	(33)
物质的量 (二)	(35)
第二节 气体摩尔体积 (一)	(37)
气体摩尔体积 (二)	(39)
第三节 物质的量浓度 (一)	(41)
物质的量浓度 (二)	(43)
第三章复习课	(46)
第四章 卤素元素	(48)
第一节 氯气 (一)	(48)
氯气 (二)	(50)
第二节 卤族元素 (一)	(52)
卤素元素 (二)	(54)
第三节 物质的量应用于化学方程式的计算 (一)	(56)
物质的量应用于化学方程式的计算 (二)	(58)
第四章复习课	(60)
附高一单科王化学试卷	
高一化学第一章单元检测题	
高一化学第二章单元检测题	
高一化学第三章 45 分钟过关检测题	
高一化学第四章单元检测题	
高一化学期中测试题	
高一化学期末测试题	



绪言 化学——人类进步的关键

◆ 学习目标

1. 了解化学在人类进步中的作用。
2. 了解我国在化学方面取得的成就。
3. 初步了解高中化学的学习方法。

◆ 学法指导——重点、难点、疑点

1. 化学的发展过程：

化学成为一门独立学科的时间虽然不长，但早在史前时期就得到了应用，如用火烧制陶器等。化学的发展经历了古代、近代和现代等不同的时期。即史前的实用技术阶段到以原子-分子论为代表的近代化学阶段，以及以现代科学技术为基础、物质结构理论为代表的现代化学阶段。

实用技术→近代化学→现代化学

2. 我国在化学发展史上的一些成就

(1) 我国古代在实用技术方面的成就主要有冶金、火药、造纸、陶瓷、酿造等。

(2) 在医学巨著《本草纲目》中，记载了许多化学鉴定的试验方法。

(3) 1965年，我国科学工作者在世界上第一次用化学方法合成了具有生物活性的蛋白质——结晶牛胰岛素。1981年，我国科学工作者又在世界上首次用人工方法合成了一种具有与天然分子相同化学结构和完整生物活性的核糖核酸。

3. 高中化学学习方法浅谈。

高中化学对学生的要求比初中高，高中化学突出学生对化学知识的理解和运用，而初中化学强调学生对基本化学知识的识记和认识。由此引出了高中化学和初中化学在学习方法上的差异性。对高中化学而言，可从以下方面着手努力：(1) 重视化学实验(熟悉常见的化学实验仪器和仪器的使用；掌握基本的化学实验操作技能；学会观察和记录实验现象与数据；能理解化学实验原理并用化学实验原理解释有关化学实验现象；能通过化学实验现象反过来加深对化学原理的理解。);(2) 重视科学思维方法的训练；(3) 重视化学与社会、生产、生活实际的联系特别注意自身在生产和生活实践中的化学体验；(4) 要善于发现和提出问题；(5) 注重对化学原理的理解和运用，学会用化学原理分析相关问题。

◆ 名师在线——思路、方法、技巧

例1 为防止污染环境，下列燃料最理想的是

()

- A. 酒精 B. 氢气 C. 天然气 D. CO

启示与拓展：燃料燃烧时对环境造成的污染，首先应分析燃料所含成分及元素，然后分析燃料燃烧过程中产生的有害气体和粉尘对环境的危害，主要考查生成的有害气体——C、N、S的氧化物等。

例2 下列广告用语在科学上没有错误的是()

- A. 这种饮料中不含任何化学物质
B. 这种口服液含丰富的N、P、Zn等微量元素
C. 这种“神奇液体”加入水中，可以以水代油作发动机的燃料
D. 没有水就没有生命

启示与拓展：本题是让同学们注意，关注化学与社会的关系，显示化学科学和社会的广泛联系，进一步体会学习化学的重要性，否则在今后的学习、生活和工作就可能犯一些题中的错误，可能上当受骗。本题也提醒同学们，在今后的生活中多注意、多观察、多思考身边的现象，提高自己的“防伪”能力。

◆ 演练平台——基础、能力、创新

基础题

1. 下列情况可以引起大气污染的是 ()

- ①煤的燃烧 ②工业废气的任意排放 ③燃放鞭炮
④汽车尾气的排放

A. ①② B. ②④ C. ①②③ D. 全部

2. 我们现在使用的能源主要是 ()

- A. 核能 B. 化石 C. 太阳能 D. 氢能

3. 自来水生产中常通适量氯气进行杀菌消毒，氯气与水反应的产物之一是盐酸。市场上有些不法商贩为牟取暴利，用自来水冒充纯净水(蒸馏水)出售。为辨别真伪，方法之一是用下列一种化学试剂来鉴别，该试剂是 ()

- A. 酚酞试液 B. 氯化钡溶液
C. 氢氧化钠溶液 D. 硝酸银溶液

4. 材料的分类：

按化学组成可分为_____、_____、_____。
按使用功能可分为复合材料、结构材料、高性能材料、信息材料等。

5. 20 世纪 80 年代, 我国在世界上首次用人工方法合成了一种与天然分子相同的化学结构和具完整生物活性的_____。

能力题

6. 为了缓解能源危机, 请设计一个由二氧化碳和水重新组合成甲烷和氧气的方案, 并写出有关反应的化学方程式。

(提示: 结合教材 4 页 图 5 利用太阳能促使燃料循环使用的构想图进行分析)

创新题

7. 为保证长时期潜航, 在潜水艇里要配备氧气再生装置。有以下几种制氧气的方法: ①加热高锰酸钾; ②电解水; ③在常温下过氧化钠固体 (Na_2O_2) 与二氧化碳反应生成碳酸钠和氧气。

(1) 写出方法③的化学方程式:

(2) 你认为最适合在潜水艇里制氧气的方法是 (填序号) _____, 与其他两种方法相比, 这种方法的两条优点是_____。



第一章 化学反应及其能量变化

第一节 氧化还原反应(一)

学习目标

1. 从现象和本质上认识氧化还原反应及其氧化还原反应的特点。
2. 正确判断氧化还原反应与非氧化还原反应。
3. 判断氧化还原反应中的氧化剂、还原剂、氧化反应、还原反应、氧化产物、还原产物。

学法指导——重点、难点、疑点

1. 初中认识氧化还原反应是从得氧和失氧的角度来分析的。

得氧的物质→被氧化→发生氧化反应→是还原剂

失氧的物质→被还原→发生还原反应→是氧化剂

2. 氧化还原反应的本质。

电子的转移(电子的得失或电子的偏移); 电子的转移所表现出来的现象是元素化合价的升降。

3. 氧化还原反应的分析。

从氧化还原反应表现出来的现象即化合价的变化入手结合其本质(电子的转移)展开分析。

(1) 分析思路:

化合价升高 $\xrightarrow{\text{失去电子}}$ 被氧化→发生氧化反应→本身是还原剂→表现还原性→对应产物是氧化产物

化合价降低 $\xrightarrow{\text{得到电子}}$ 被还原→发生还原反应→本身是氧化剂→表现氧化性→对应产物是还原产物

(升价失电还原剂, 氧化反应要牢记)

(降价得电氧化剂, 还原反应细分析)

(2) 标明电子转移的方向和数目:

双线桥: 从反应物某价态的元素指向对应生成物价态变化的元素。

单线桥: 从反应物中价态升高的元素指向反应物中价态降低的元素。

注: 单线桥标示中, 箭头所指方向即为电子转移方向, 在线桥上标明电子转移的总数, 只标明得电子总数或失电子总数, 不能是两者的和。

4. 氧化还原反应与化学基本反应类型的关系。

化学反应从不同角度有多种分类方法, 各有其适用

范围。如: 从氧化还原反应的角度来看, 可分为氧化还原反应和非氧化还原反应; 按基本反应类型来分, 可分为化合反应、分解反应、置换反应、复分解反应, 它们与氧化还原反应的关系是:

化合反应——有单质参加的化合反应是氧化还原反应

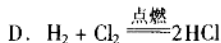
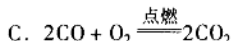
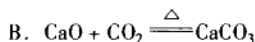
分解反应——有单质生成的分解反应是氧化还原反应

置换反应——所有的置换反应是氧化还原反应

复分解反应——复分解反应都不是氧化还原反应

名师在线——思路、方法、技巧

例1 分析下列反应, 不属于氧化还原反应的是 ()



启示与拓展: 氧化还原反应的分析, 首先应分析例1反应前后元素的化合价是否有变化, 再利用氧化还原反应原理判断, 有化合价升降的化学反应为氧化还原反应, 没有化合价升降反应为非氧化还原反应。

例2 指出下列氧化还原反应中的氧化剂、还原剂、发生氧化反应、还原反应的物质及被氧化、被还原的元素并标明电子转移的方向和数目。

用单线桥表示方法标明电子转移的方向和数目:

线桥箭头的方向是由反应物中失电子(即化合价升高)的元素指向反应物中得电子(即化合价降低)的元素。



启示与拓展: 氧化还原反应的分析, 首先标明氧化还原反应中元素化合价的变化, 标价的过程中可抓住常见元素的化合价, 利用化合物中元素化合价代数和为0来分析另外元素的化合价, 然后再利用氧化还原反应的规律——升价失电还原剂, 降价得电氧化剂, 还原剂被氧化, 氧化剂被还原来分析; 用单线桥标明电子转移的方向和数目时, 是在反应物一端进行, 由化合价升高的元素指向化合价降低的元素, 只注明电子转移总数, 不再注明电子的得与失; 当用双线桥表示方法标明电子转



移的方向和数目时,线桥箭头的方向是从反应物中某价态的元素指向生成物中相应的价态变化的元素,要注明电子的得与失和电子的转移总数。

◆ 演练平台——基础、能力、创新

基础题

1. 下列反应中水既不是氧化剂又不是还原剂的是 ()

- A. $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3$
B. $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$
C. $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 4\text{HF} + \text{O}_2$
D. $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$

2. 下列变化中应加入还原剂才能实现的是 ()

- A. $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NH}_3$ B. $\text{CO} \rightarrow \text{CO}_2$
C. $\text{AsO}_4^{3-} \rightarrow \text{AsO}_3^{3-}$ D. $\text{Fe}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{FeO}$

3. 下列变化中需要加入氧化剂才能实现的是 ()

- A. $\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2$ B. $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$
C. $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3^{2-}$ D. $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+}$

4. 对于反应: $\text{NH}_3 + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{H}_2$ 的说法正确的是 ()

- A. 属于置换反应
B. H^+ 是还原剂
C. NH_3 是还原剂
D. H_2 既是氧化产物, 又是还原产物

5. 在 $\text{HgS} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Hg} + \text{SO}_2$ 反应中, HgS 是 _____, O_2 是 _____, Hg 是 _____, SO_2 是 _____。(从下列给定的选项中选择: A—氧化剂, B—还原剂, C—还原产物, D—既是氧化产物, 又是还原产物)

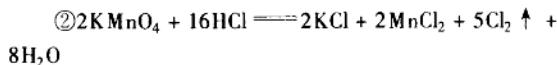
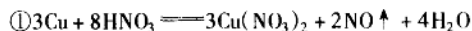
6. 已知溴化碘和水反应的化学方程式为:



则下列叙述正确的是 ()

- A. 反应中 IBr 是氧化剂又是还原剂
B. 上述反应中溴被还原, 碘被氧化
C. 上述反应中水是氧化剂
D. 上述反应不是氧化还原反应

7. 分析下列氧化还原反应, 指出氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物, 并用线桥标明电子转移的方向和数目。



8. 下列叙述正确的是 ()

- A. 含金属元素的离子不一定是阳离子
B. 在氧化还原反应中, 非金属单质一定是氧化剂
C. 某元素从化合态变为游离态时, 该元素一定被还原

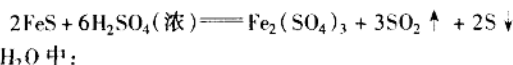
D. 金属阳离子被还原一定得到金属单质

能力题

9. 下列氧化还原反应中, 属于两种元素氧化一种元素的是 ()

- A. $4\text{FeS}_2 + 11\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{SO}_2$
B. $\text{HgS} + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{Hg} + \text{SO}_2$
C. $3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons 4\text{NH}_3 + 3\text{SO}_2 + \text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$
D. $2\text{KNO}_3 + 3\text{C} + \text{S} \rightleftharpoons \text{K}_2\text{S} + 3\text{CO}_2 + \text{N}_2$

10. 在反应:



氧化剂是 _____, 还原剂是 _____;

氧化产物 _____, 还原产物 _____;

被氧化的元素是 _____;

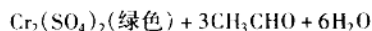
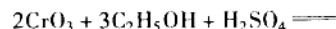
被还原的元素是 _____;

氧化过程是 _____;

还原过程是 _____。

创新题

11. 对于司机酒后驾车, 可对其呼出的气体进行检测而查出。所利用的化学反应如下:



被检测到的气体成分为 _____;

上述反应中的氧化剂是 _____;

还原剂是 _____, 还原产物是 _____,

电子转移的数目为 _____。

启示拓展: 对于复杂氧化还原反应的分析, 首先应分析清楚反应中变化了的元素的化合价, 然后再确定氧化剂和还原剂, 在计算电子转移数时, 只需选择得电子的或失电子的, 不能把两者加起来, 而且最好选择化合价全部变化的来计算, 这样不易出现错误。



氧化还原反应 (二)

学习目标

1. 了解常见的强氧化剂和强还原剂。
2. 能够利用基本的知识比较微粒的氧化性和还原性。
3. 利用氧化还原反应的知识初步判断氧化还原反应的进行。

学法指导——重点、难点、疑点

1. 中学化学常见的强氧化剂。

在氧化还原反应中获得电子或所含元素化合价降低的物质为氧化剂。氧化剂可以是分子、原子或离子等。

常见强氧化剂有：

KMnO_4 、浓 H_2SO_4 、浓 HNO_3 、稀 HNO_3 、 KClO_3 、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 、 MnO_2 、 Cl_2 、 F_2 、 Br_2 、 O_2 等。

2. 中学化学常见的强还原剂。

在氧化还原反应中，失去电子或所含元素化合价升高的物质为还原剂。还原剂可以是分子、原子或离子等。常见强还原剂有：

特别活泼的金属，如 K 、 Ca 、 Na 等， H_2S 、 S 、 I^- 、 Fe^{2+} 、 HI 、 H_2 、 CO 等。

3. 微粒氧化性、还原性的比较。

(1) 利用金属活动顺序表比较

$\text{K} \text{ Ca} \text{ Na} \text{ Mg} \text{ Al} \text{ Zn} \text{ Fe} \cdots (\text{H}) \text{ Cu} \text{ Hg} \text{ Ag} \text{ Pt} \text{ Au}$

金属单质的还原性依次减弱

$\text{K}^+ \text{ Ca}^{2+} \text{ Na}^+ \cdots \text{Zn}^{2+} \text{ Fe}^{2+} \cdots (\text{H}^+) \text{ Cu}^{2+} \text{ Hg}^{2+} \text{ Ag}^+$

金属阳离子氧化性依次增强

(2) 利用非金属活动顺序表比较

$\text{F} \text{ Cl} \text{ Br} \text{ I} \text{ S}$

非金属单质的氧化性依次减弱

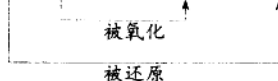
$\text{F}^- \text{ Cl}^- \text{ Br}^- \text{ I}^- \text{ S}^{2-}$

非金属阴离子还原性依次增强

(3) 利用氧化还原反应比较

氧化还原反应常常是氧化剂和还原剂反应生成氧化产物和还原产物。对于一个自发进行的氧化还原反应：

氧化剂 + 还原剂 = 氧化产物 + 还原产物



氧化性比较：氧化剂 > 氧化产物

还原性比较：还原剂 > 还原产物

(4) 根据氧化还原反应进行的难易程度来比较

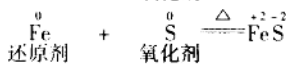
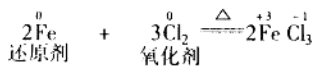
当用不同的氧化剂和同一种还原剂发生氧化还原反应时，反应越容易进行或反应条件越低，则氧化剂的氧化性相对就越强；反应越难进行或反应要求的条件越高，则氧化剂的氧化性相对就越弱。

如： F_2 、 Cl_2 、 Br_2 、 I_2 的单质分别和 H_2 反应时的情况是：

	F_2	Cl_2	Br_2	I_2
反应条件	暗处	光照	加热	持续加热
反应现象	爆炸	爆炸	较慢反应	缓慢反应
氧化性比较	$\text{F}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$			

(5) 根据被氧化或被还原的程度不同进行比较

当不同的氧化剂与同一还原剂反应时，还原剂被氧化的程度越大，氧化剂的氧化性就越强。如



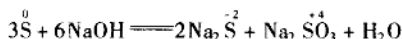
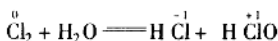
结论： Cl_2 的氧化性 > S 的氧化性

当不同的还原剂与同一氧化剂反应时，氧化剂被还原的程度越大，还原剂的还原性就越强。

4. 氧化还原中的“歧化反应”和“归中反应”。

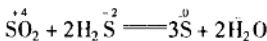
“歧化反应”和“归中反应”是氧化还原反应中的两类具有突出特征的典型反应。

(1) “歧化反应”是氧化还原反应中反应物里某一价态的一种元素一部分转到一种生成物中升高，另一部分转到另一生成物中降低。如下列反应即为歧化反应：



(2) “归中反应”是氧化还原反应中两种反应物里不同价态（一个高价，另一个低价或一个正价，另一个负价）的同一元素归中到同一生成物中的同一价态。

如下列反应即为归中反应：



5. 只有氧化性、只有还原性、既有氧化性又有还原性微粒的分析。

只有氧化性的微粒：所含元素化合价处于最高价态。氧化性表现为得电子，化合价降低；只有氧化性，即微粒只能得电子，化合价只能降低。

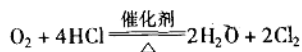
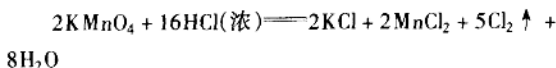
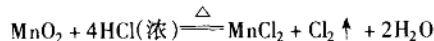
只有还原性的微粒：所含元素化合价处于最低价态。还原性表现为失电子，化合价升高；只有还原性表现为微粒只能失电子，化合价只能升高。



既有氧化性又有还原性的微粒：表现为所含元素化合价处于中间价态，既可升高又可降低。

◆名师在线——思路、方法、技巧

例1 已知反应：



在给定的条件下进行，由此分析 MnO_2 、 KMnO_4 、 O_2 三种物质的氧化性强弱顺序为_____。

启示与拓展：本题考查微粒氧化性的比较，因被氧化的物质，从本质上说是相同的，则利用反应的难易程度或利用反应条件的高低来进行比较，条件高，微粒的氧化性弱，条件低，微粒的氧化性强，若在相同的条件下，反应越容易进行，微粒的氧化性越强，反应越难进行，微粒的氧化性越弱。

例2 根据所给的氧化还原反应，可以判断4种微粒的氧化性由强到弱的顺序正确的是 ()

- ① $\text{Cl}_2 + 2\text{KI} \rightleftharpoons 2\text{KCl} + \text{I}_2$
 ② $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{FeCl}_3$
 ③ $2\text{FeCl}_3 + 2\text{HI} \rightleftharpoons 2\text{FeCl}_2 + 2\text{HCl} + \text{I}_2$
 ④ $\text{H}_2\text{S} + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI} + \text{S}$
 A. $\text{H}_2\text{S} > \text{I}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{Cl}_2$
 B. $\text{Cl}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{I}_2 > \text{H}_2\text{S}$
 C. $\text{Fe}^{3+} > \text{Cl}_2 > \text{H}_2\text{S} > \text{I}_2$
 D. $\text{Cl}_2 > \text{I}_2 > \text{Fe}^{3+} > \text{H}_2\text{S}$

启示与拓展：我们在解答有关微粒的氧化性和还原性比较问题时，应分析题目所给的条件，看条件是给出了自发进行的氧化还原反应还是其他的各项特征，再利用相关规律进行分析。有时也可以根据自己掌握的知识，选择参考点对比分析。

◆演练平台——基础、能力、创新

基础题

1. 在 $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 反应中，还原产物是 ()

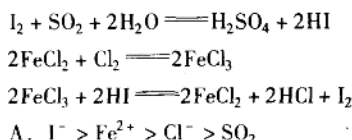
- A. KClO_3 B. KCl
 C. $\text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ D. H_2O

2. 根据下列反应，推断盐酸应当具有的性质是 ()

- ① $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
 ② $2\text{HCl} + \text{CuO} \rightleftharpoons \text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 ③ $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

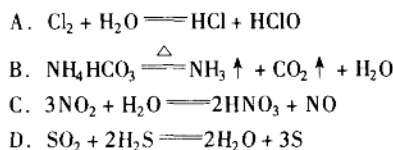
- A. 只有酸性
 B. 只有氧化性
 C. 只有还原性
 D. 有酸性、氧化性和还原性

3. 根据下列反应的化学方程式，判断有关物质的还原性强弱顺序是 ()



- A. $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{Cl}^- > \text{SO}_2$
 B. $\text{Cl}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{SO}_2 > \text{I}^-$
 C. $\text{Fe}^{2+} > \text{I}^- > \text{Cl}^- > \text{SO}_2$
 D. $\text{SO}_2 > \text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{Cl}^-$

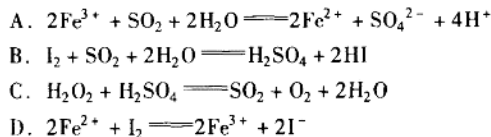
4. 同一物质中同一价态的元素部分被氧化、部分被还原的氧化还原反应是 ()



5. 下列微粒： Fe 、 Cl^- 、 H^+ 、 F_2 ，其中能得到电子的微粒有_____，该元素的化合价_____，表现出_____性，是_____剂；具有还原性的微粒是_____，它们在反应中_____（填得或失）电子，发生_____反应（填氧化或还原），其化合价_____。

能力题

6. 已知 Fe^{2+} 、 I^- 、 SO_2 、 H_2O_2 均有还原性，它们在酸性溶液中还原性的强弱顺序为 $\text{SO}_2 > \text{I}^- > \text{H}_2\text{O}_2 > \text{Fe}^{2+}$ 。则下列反应不能发生的是 ()



创新题

7. 已知氯气 (Cl_2) 和 NaOH 在不同条件下反应产物有不同，如某温时， Cl_2 和浓 NaOH 的反应如下： $10\text{Cl}_2 + 20\text{NaOH}(\text{浓}) \rightleftharpoons 16\text{NaCl} + \text{NaClO} + 3\text{NaClO}_3 + 5\text{H}_2\text{O}$ ，请指出该反应中的氧化剂和还原剂，氧化产物、还原产物，标明电子转移的方向和数目并说明该氧化还原反应方程式的特点。



氧化还原反应 (三)

学习目标

1. 系统认识与分析氧化还原反应的基本内容。
2. 掌握氧化还原反应的根本特征——电子守恒原理。
3. 初步掌握依据氧化还原方程式的计算。
4. 了解氧化还原反应原理和规律的基本应用。

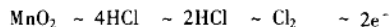
学法指导——重点、难点、疑点

1. 氧化还原反应需要我们系统掌握的基本问题是用化合价变化的观点分析氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物、标明电子转移的方向和数目以及对氧化还原反应中氧化、还原两个半反应的分析 and 表示, 同时达到能够比较微粒的氧化性和还原性。

2. 理解氧化还原反应的电子守恒原理, 并用此原理解决氧化还原反应的综合分析和综合计算问题。如: 根据氧化剂和还原剂的量的关系确定氧化产物、还原产物中主体元素的价态或确定产物的化学式。

利用的关系: 失电子总数 = 得电子总数

3. 利用氧化还原反应方程式和电子守恒原理进行有关被氧化、被还原及电子转移的定量计算, 此类计算的关键点在于利用方程式和电子守恒原理找出计算关系进行计算。如: 实验室制取 Cl_2 的方程式为: $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$, 各量的关系:



氧化剂 参加反 被氧化 氧化产 转移电
应的量 应的量 物的量 子数

名师在线——思路、方法、技巧

例 1 硫酸铵在强热条件下分解, 生成氨、二氧化硫、氮气和气和水。反应方程式为:

$3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{NH}_3 + 3\text{SO}_2 + \text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$, 则反应中被氧化的元素为_____, 被还原的元素是_____; 生成的氧化产物和还原产物的质量之比为_____。

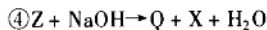
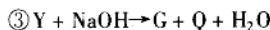
启示与拓展: 分析氧化还原反应中被氧化、被还原的元素时, 最好指出具体价态的元素被氧化和被还原, 氧化产物是还原剂被氧化的结果, 还原产物是氧化剂被还原的结果, 比较它们的量时, 要注意对应物质化学式前计量系数。

例 2 已知高锰酸钾和浓盐酸反应可制取氯气, 反应方程式为: $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 5\text{Cl}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$, 在该反应中锰元素的化合价由_____价变

为_____价; 若参加反应的 HCl 为 146 g, 那么被氧化的 HCl 的质量为_____, 得到的氧化产物的质量为_____。

启示与拓展: 解答氧化还原反应方程式的有关计算问题, 关键点是由氧化还原反应方程式找出氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物之间的量的关系, 然后利用关系式进行计算, 有关关系式的得到, 最简单的方法是利用氧化还原反应中的电子守恒原理找出关系量的关系式。如: 反应 $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \xrightarrow{\Delta} 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$, 被氧化与被还原的计算关系为 $3\text{Cu} \sim 2\text{HNO}_3$ 。

例 3 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发生反应的转化关系:



这五种化合物中氯元素的化合价由低到高的顺序为_____。

启示与拓展: 利用氧化还原反应推导有关元素及其化合物时, 氧化还原反应中的“歧化原理”和“归中原理”。“歧化”是同一价态的同一元素, 其化合价由常由 0 价一部分变成正价, 另一部分变成负价的情况; 而“归中”则是两种不同物质中的同一不同价态 (一种物质中为正价, 另一种物质中为负价的元素) 在反应中都变成中间的 0 价。

演练平台——基础、能力、创新

基础题

1. H_2S 和 SO_2 在通常条件下发生反应为:



则在反应中氧化产物和还原产物的物质的量之比为 ()

A. 2:1 B. 1:2 C. 3:1 D. 1:3

2. 下列说法正确的是 ()

①元素的单质可由氧化或还原该元素的化合物制得; ②得电子越多的氧化剂, 其氧化性越强; ③阳离子只能得电子被还原, 只作氧化剂; ④含最高价元素的化合物不一定是氧化剂

A. ①② B. ②③ C. ③④ D. ①④

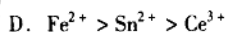
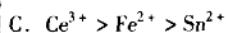
3. 已知常温下在溶液可发生如下反应:



由此可确定 Fe^{2+} 、 Ce^{3+} 、 Sn^{2+} 三种微粒的还原性由强到弱的顺序是 ()

A. $\text{Sn}^{2+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Ce}^{3+}$

B. $\text{Sn}^{2+} > \text{Ce}^{3+} > \text{Fe}^{2+}$



4. 被称为万能还原剂的 NaBH_4 溶于水并和水发生如下反应:



则以下说法正确的是 ()

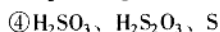
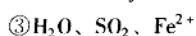
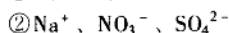
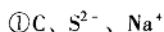
A. NaBH_4 既是氧化剂又是还原剂

B. NaBH_4 是氧化剂, 水是还原剂

C. 硼元素被氧化, 氢元素被还原

D. 氢气既是氧化产物又是还原产物

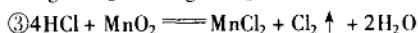
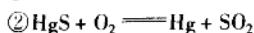
5. 下列各组微粒中, 每种微粒都既有氧化性又有还原性的是 ()



A. ①② B. ②③ C. ③④ D. ①④

能力题

6. 已知反应: ① $3\text{Cl}_2 + 6\text{NaOH} = 5\text{NaCl} + \text{NaClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$



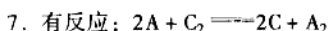
试回答:

(1) 反应①中被氧化与被还原的氯元素的质量比为

(2) 反应②中被还原的元素是 _____;

(3) 反应③中被氧化的 Cl^- 与未被氧化的 Cl^- 的原子个数之比为 _____;

(4) 用文字说明三个氧化还原反应的特征。



$2\text{D} + \text{C}_2 = 2\text{C} + \text{D}_2$, 由此可以推断反应物 D_2 和 B_2 的关系正确的是 ()

A. B^- 能被 D_2 氧化为 B_2

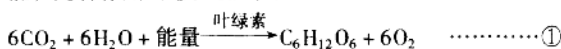
B. D^- 不能被 B_2 氧化

C. 氧化性: $\text{B}_2 > \text{D}_2$

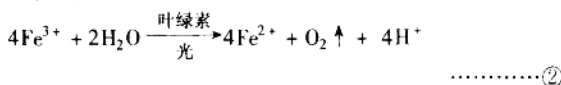
D. 还原性: $\text{B}^- > \text{D}^-$

创新题

8. 绿色植物能通过光合作用把太阳能转化为化学能, 光合作用的总反应式为:



据粗略估计, 每年光合作用可把 2×10^{11} 吨的碳转化为相当于 4~5 千亿吨的有机物, 同时在这些物质中贮存的太阳能相当于 3×10^{21} J。希尔将分离出的叶绿体加入到草酸高铁酸钾溶液 (主要含 Fe^{3+}) 中, 经过光照后放出氧气, 同时草酸高铁被还原成草酸低铁 (主要含 Fe^{2+}), 这一反应被称为“希尔反应”。希尔反应的化学方程式为:



回答下列问题:

(1) 上述两个反应中, _____ 属于氧化还原反应。

(2) 在希尔反应中, 氧化剂是 _____, 还原剂是 _____, 反应中电子转移总数是 _____。

(3) 怎样从氧化还原反应的角度分析光合作用的反应? 光合作用中产生了氧气, 氧气中的氧元素来源于 _____ (填化学式), CO_2 是 _____, _____ 是 _____。(填氧化剂或还原剂)

(该问题供同学们课外讨论)



第二节 离子反应(一)

学习目标

1. 熟悉电解质和非电解质的概念。
2. 了解强电解质和弱电解质的含义。
3. 掌握常见化合物在水溶液中的电离情况。

学法指导——重点、难点、疑点

1. 对电解质和非电解质的认识。

电解质：在水溶液里或熔化状态下能够导电的化合物。从本质上看，是在水溶液中或熔化状态下能够电离产生自由移动的离子的化合物。

非电解质：无论是水溶液中或熔化状态下都不能导电的化合物。

对概念的理解：①在讨论电解质和非电解质时，都是对化合物而言，单质和混合物都不能列入电解质和非电解质的范畴，如： Cl_2 、盐酸、新制氯水等都不作为电解质和非电解质来分析。 Cl_2 是单质；盐酸是氯化氢的水溶液，氯水是氯气溶于水所得的溶液，后两者都是混合物。

②强调水溶液中或熔化状态下是因为电解质在这样的条件下本身直接电离出自由移动的离子而导电；非电解质的判断则也用与之相同的条件来分析。这里要引起注意的是某些物质的水溶液能够导电，但溶液中自由移动的离子并不是原物质本身在水溶液中电离产生，则原物质不能作为电解质，如： SO_2 的水溶液能够导电，是因为 SO_2 和 H_2O 反应生成了 H_2SO_3 ， H_2SO_3 电离产生自由移动的 H^+ 、 HSO_3^- 等离子，但 SO_2 本身没有电离出自由移动的离子，故 SO_2 不是电解质。与此类似的还有 NH_3 等。

- ③典型的电解质：

酸（ HCl 、 HNO_3 、 H_2SO_4 、 H_2CO_3 、 HClO 、 CH_3COOH …）

碱（ NaOH 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 KOH 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ …）

绝大部分盐（ NaCl 、 K_2SO_4 、 NH_4Cl 、 BaSO_4 …）

- ④典型的非电解质：

CO_2 、 SO_2 、酒精、蔗糖等。

2. 强电解质和弱电解质。

实验证明，电解质溶液能够导电，而用同浓度的不同电解质，在相同条件下做导电实验时，其实验结果是溶液的导电能力出现了一定的差别，产生差别的原因在于电解质本身存在差别，这就说明了电解质有强弱之分。

强电解质和弱电解质的比较：

	强电解质	弱电解质
定义	在水溶液里全部电离成离子的电解质	在水溶液里只有一部分分子电离成离子的电解质
电离特点	完全电离不可逆，不存在电离平衡	部分电离可逆，存在电离平衡
范围	强酸、强碱、绝大部分盐	弱酸、弱碱，其他难电离化合物
物质类别	离子化合物 极性共价化合物	极性共价化合物
水溶液中存在微粒	阳离子和阴离子如： $\text{HCl} = \text{H}^+ + \text{Cl}^-$ $\text{Na}_2\text{SO}_4 = 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-}$	分子和阴阳离子如： $\text{CH}_3\text{COOH} = \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$
实例	H_2SO_4 、 NaOH 、 NaCl 、 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ……	CH_3COOH （醋酸）、 H_2CO_3 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 H_2O ……

3. 注意的问题。

（1）正确区别金属的导电和电解质溶液的导电本质。

金属的导电：是金属导体内部自由电子定向运动的结果。金属单质既不是电解质又不是非电解质。

电解质溶液导电：是电解质在水溶液中或熔化状态下电离出了自由移动的离子，自由移动的离子定向运动的结果。电解质中的离子若不能自由移动，则不能导电。如：晶体 NaCl 、晶体 NaOH 等都不能导电。电解质溶液导电能力的强弱主要决定于溶液中自由移动的离子的浓度，自由移动的离子浓度大，则溶液的导电能力强。

（2）难溶于水的盐，如： BaSO_4 、 CaCO_3 等，在水溶液中电离产生的离子浓度很小，看不到明显的导电现象发生，但在熔化状态下它们是完全电离的，在水溶液中已溶于水的部分也是完全电离的，因此，这类难溶性的盐是强电解质。

（3） SO_2 、 CO_2 、 SO_3 、 NH_3 等化合物属于非电解质。虽然它们的水溶液都能导电，这是因为它们和水反应生成了电解质的原因。

（4）强弱电解质的根本区别，在于电解质是全部电离还是部分电离，而不是简单的通过溶液的导电性的强与弱来划分的。某一强电解质溶液可能它的导电能力较弱，而某一弱电解质溶液的导电能力可能相对较强。

名师在线——思路、方法、技巧

例题：下列各题中均有①②两个陈述，按下表的规定，选出正确答案填在各题的相应位置。

正误情况	①②都对	①对②错	①错②对	①②都错
符号	A	B	C	D

1. ①在水溶液里和在熔化状态下能导电的物质叫电解质；②在上述情况下都不能导电的物质叫非电解质。()

2. ①氯化氢气体、氯化钠晶体都不导电，因此氯化氢和氯化钠都是非电解质；②氨、二氧化硫、二氧化氮的水溶液都能导电，因此氨、二氧化硫、二氧化氮都是电解质。()

3. ①液氯不能导电，氯水可以导电，②液氯和氯水都既不是电解质也不是非电解质。()

4. ①电解质的电离过程是生成离子的过程；②在电解质电离之前，电解质中并无离子存在。()

5. ①判断电解质强弱的依据是其水溶液导电能力的强弱；②电解质导电能力的强弱，决定于溶液中阴阳离子的数目的多少。()

6. ①酸、碱、绝大部分盐都是电解质，它们的水溶液都能导电；②体积、浓度相同而种类不同的酸、碱、盐溶液在同样的条件下导电能力一般不同。()

启示与拓展：在分析电解质、非电解质、强电解质、弱电解质时，首先应明确各个概念和各概念的适用范围，同时了解各概念的特殊点及常见的实例和特例，再进行辨析。电解质和非电解质都是对化合物而言，是由在特点条件的电离情况来确定的，电解质是能电离的，而非电解质是不电离的；强弱电解质的区分则是由在一定条件下，电离能力的大小不同来确定的，完全电离的为强电解质，部分电离的为弱电解质。溶液导电能力的区分是由溶液中自由移动的离子的浓度的大小来确定，在溶液中，自由移动的离子浓度大，则溶液的导电能力强，浓度小，则导电能力弱，不能简单地认为，强电解质的溶液导电能力强，弱电解质的溶液导电能力弱。也不能简单依据离子数目的多少；同时，还要注意，共价化合物的纯液态是以分子状态形式存在，不存在自由移动的离子，不能导电。

B. 凡是在水溶液里和受热熔化状态下都不能导电的物质叫非电解质

C. 能导电的物质一定是电解质

D. 某物质若不是电解质就一定是非电解质

4. 下列物质中导电性最差的是 ()

A. 熔融状态的 KOH B. 石墨棒

C. 稀 H_2SO_4 D. 固态 KCl

5. 下列说法正确的是 ()

A. 强电解质一定是离子化合物，弱电解质一定是共价化合物

B. 强电解质一定是易溶于水的化合物，弱电解质一定是难溶于水的化合物

C. CO_2 的水溶液导电能力很弱，所以 CO_2 是弱电解质

D. 属于共价化合物的电解质在熔化状态下一般不导电

6. 现有以下物质：

① NaCl 晶体；② 液态 SO_2 ；③ 液态醋酸；④ 汞；⑤ 固体 $BaSO_4$ ；⑥ 纯蔗糖 ($C_{12}H_{22}O_{11}$)；⑦ 酒精 (C_2H_5OH)；⑧ 熔化的 KNO_3 ，请回答下列问题 (用序号)：

(1) 以上物质能导电的是_____；

(2) 以上物质属于电解质的是_____；

(3) 以上物质属于非电解质的是_____；

(4) 以上物质中溶于水后形成的水溶液能导电的是_____。

(5) 以上物质中属于强电解质的是_____；

7. 写出下列物质在水溶液中的电离方程式：

(1) $Ba(OH)_2$ ：_____

(2) CH_3COOH ：_____

(3) NH_4HSO_4 ：_____

(4) $(NH_4)_2CO_3$ ：_____

能力题

8. 设计简单实验比较相同浓度的 HCl 、 $NaOH$ 、 $NaCl$ 、 CH_3COOH 、 $NH_3 \cdot H_2O$ 的导电能力的强弱，从而寻找导电不同的原因？

◆ 演练平台——基础、能力、创新

基础题

1. 下列物质是非电解质的是 ()

A. 铜 B. P_2O_5 C. 蔗糖 D. NaCl

2. 下列物质属于强电解质的是 ()

A. H_2CO_3 B. CH_4 C. $NaHCO_3$ D. $NaHSO_4$

3. 下列叙述正确的是 ()

A. 在水溶液中能离解为自由移动的离子的化合物是电解质

离子反应(二)

学习目标

1. 理解离子反应的概念。
2. 掌握离子反应发生的条件。
3. 掌握离子反应方程式的书写。
4. 理解离子反应方程式原理的应用——溶液中离子共存的分析及确定体系中的离子等。

学法指导——重点、难点、疑点

1. 定义：在溶液中有离子参加的反应属于离子反应。

2. 离子反应发生的条件：

①生成气体；②生成难溶物质；③生成难电离的物质，如：水、弱酸、弱碱等；④发生氧化还原反应。

3. 离子反应方程式：用实际参加反应的离子符号来表示离子反应的式子。

4. 离子反应方程式的书写。

初学离子反应方程式书写的一般步骤：

“一写”，写出正确的化学方程式。

“二拆”，把易溶、易电离的物质拆写成离子形式。

注：①气体、单质、氧化物、难溶物、难电离物质，仍用原“化学式”表示。如 Na 、 Cl_2 、 CO_2 、 CaCO_3 、 AgCl 、 CH_3COOH 、 HClO 、 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 等。

②微溶物，如 CaSO_4 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 Ag_2SO_4 等，应视情况而定。若是其溶液为反应物时，应用离子形式表示，“澄清石灰水”应用 Ca^{2+} 和 OH^- 表示；若是它们的浊液，则用原化学式表示，“石灰乳”应用 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 表示。

“三删”，删除方程式两边没有参与作用的离子。

“四查”，检查离子方程式两边各元素的原子个数和电荷数是否相等。必要时还要检查氧化还原反应离子方程式中的得失电子数相等。

5. 离子方程式的意义。

离子反应方程式从实质上表示了一个化学反应。如： $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ ，体现了酸碱中和反应的实质。

离子反应方程式并不仅是表示一个化学反应，而是表示一类化学反应。如： $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ ，不仅可表示 HCl 和 NaOH 溶液的反应，而且可以表示强酸和强碱的一系列反应。

6. 离子方程式正误的判断。

离子方程式正确与否的判断是一类训练和测试的热点问题，此类问题的解答可从以下方面进行分析：“五查”）

(1) 查是否符合化学反应原理。如： Fe 在置换反应中变成 Fe^{2+} 离子；过量的 CO_2 通入 NaOH 溶液中，最终产物是 NaHCO_3 ；活泼金属不能置换难溶化合物中的金属； MnO_4^- 在酸性条件下，一般被还原为 Mn^{2+} 。

(2) 查两边电荷数是否相等。

如： $\text{Al} + \text{Cu}^{2+} = \text{Al}^{3+} + \text{Cu}$ ，两边的电荷数就不相等。

(3) 查“化学式、离子符号”的表示是否符合要求。该用化学式表示的要化学式，需拆开用离子形式表示的要拆开。一般都是利用物质的溶解性表，个别情况依题意而定。

(4) 查两边各元素的原子个数是否相等。即是否符合质量守恒定律。

(5) 查电子得失数目是否相等。对于氧化还原反应的离子方程式，则考查氧化剂得电子数和还原剂失电子数是否相等。非氧化还原反应，无需此过程。

7. 溶液中离子共存的分析。

溶液中离子共存的分析一般是考查离子的大量共存，微溶物的离子常不能在溶液中大量共存；特别注意大量共存的离子是不能发生反应的。发生的反应具体包括复分解反应（生成气体、沉淀、难电离物质等）、氧化还原反应、络合反应等。

名师在线——思路、方法、技巧

例1 某无色透明的溶液能与铁反应放出氢气，其中可能大量存在的离子有 H^+ 、 Ba^{2+} 、 Mg^{2+} 、 OH^- 、 SO_3^{2-} 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} ，试对以下情况作出判断：

反应后溶液呈酸性，则除 H^+ 离子外，反应后溶液中一定存在_____离子，可能存在_____离子，一定不存在_____。

例2 下列各组离子在有色透明溶液中能大量共存的是 ()

A. Mg^{2+} 、 Na^+ 、 Cl^- 、 NO_3^-

B. Cu^{2+} 、 NH_4^+ 、 SO_4^{2-} 、 Cl^-

C. Fe^{3+} 、 K^+ 、 Cl^- 、 OH^-

D. Fe^{2+} 、 H^+ 、 CH_3COO^- 、 Cl^-

启示与拓展：例1、和例2重点考查在特点的条件下离子间的相互作用情况，其题型为溶液中离子共存问题的分析。解答溶液中离子共存问题，首先是看题目中所给的条件，条件有溶液的颜色条件；溶液的酸碱性条件；产生沉淀条件；生成气体条件及其它特定条件；其次，是看离子间的相互反应，其反应包含生成沉淀的反应；产生气体的反应；氧化还原反应；酸碱中和反应；生成弱电解质的反应；络合反应等。根据离子间发生的反应和题设条件，确定溶液中离子的共存情况。常见的