

网式教辅

国家级教育社

打造国家级教辅品牌

独创网式教辅

配人教版

丛书主编：宋一夫

本册主编：居北安

课堂三级讲练

KE TANG SAN JI JIANG LIAN

高一

学好一级考本科

学好二级进重点

学好三级上名牌

化学

(上)



中国出版集团 现代教育出版社

网式教辅

配人教版

课堂三级讲练

KE TANG SAN JI JIANG LIAN

高一

化学

(上)

本册主编	居北安			
编委	郭智俊	王志红	胡伟	王云汉
	余锦珠	王春花	何运容	千保明
	毕秋云	宋艳兰	叶桂容	陈平安
	郭明齐	叶秀琴	董炽斌	胡智芬
	吴上容	胡丽胡	陈小平	曹明
	张小红	文介凡	宋喜平	陈杨能
	王文学	王腾阳	胡德林	袁仕林
	姚启俊	何玉娟	何德华	居北安

现代教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

课堂三级讲练,高一化学,上;人教版/居北安编.

北京:现代教育出版社,2006.4

(网式教辅/宋一天主编)

ISBN 7-80196-281-8

I. 课... II. 居... 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(2005)第 027295 号

丛书名:网式教辅
书名:课堂三级讲练·高一化学·上(配人教版)
总策划:宋一天
执行策划:罗雪群 樊庆红 徐玲
责任编辑:李昌研
出版发行:现代教育出版社
地址:北京市朝阳区安贞里2区1号金瓶大厦
邮政编码:100029
照排:北京世纪晶峰
印刷:河北省科达彩色印装有限公司
开本:880×1230 大16开
印张:7.875
字数:162千字
印数:12000册
版次:2006年4月第1版
印次:2006年4月第1次印刷
书号:ISBN 7-80196-281-8
定价:9.50元

读者购书、书店验货或发现印装问题,请与本社发行中心联系、调换。

电话:010-64421985(发行部) 传真:010-64420542(总编室)

E-mail: mepchina@yahoo.com.cn

前言

先说网式教辅 这里所使用的“网式”，既是指教与学知识“一网打尽，所剩无余”的意思，又是指一旦拥有此书，无需再买同类的其他教辅图书。本书通过独特的教学方法在学生的头脑中建立起知识“网络结构”，形成培养学生能力的“网式教学模式”。学生如果真正掌握了本书的全部内容，在自己头脑中建立起网式的知识结构，便可以从容应付各种考试。

再说三级讲练 三级讲练是指由浅入深，层层建立知识网络结构；由低到高培养学生综合能力；由表及里全面开发学生潜能的课堂讲解和及时训练的教学模式。

一级讲练 突出全面透彻地解读教材，扎扎实实地将一个知识点融化在学生的脑海里。

二级讲练 强调运用新知识和以前学过的知识，从知识的角度进行整合与拓展，从思维的角度培养学生综合能力。

三级讲练 侧重对知识的课外延伸、拓展与探究，突出特色、动态、鲜活、生成和依情而设的综合实践探究活动的案例分析，使学生在掌握基础知识及知识综合运用后，进入更高层次的学习与探究阶段。

这套丛书具有以下突出特点：

权威——丛书在国家级教育出版社——现代教育出版社的组织下，在全国著名教育专家、教材专家、教辅专家的主持下，在全国最知名的首批新课标改革试验区特级教师的精心撰写下，打造出一套代表新课标全新理念的国家级教辅图书。

独特——丛书形成了完整的知识整合与拓展的网络结构，该结构挖掘和展示了知识由基础内容向多层面的延伸、迁移，并运用独到的三级讲练形式“点对点”应新颖的例题和习题，题题提示解题的技巧和规律，引导学生在新课标课题探究过程中开发潜能，层层升级的网式模式，实属国内独家首创。

全面——知识点分布全面，适用对象全面，从详细解读教材到综合运用知识，以培养综合能力，再到课外拓广探究，培养创造性思维能力，一网打尽，适用不同群体的学生带进课堂听课、归纳、整理课堂笔记、自测自评，全方位配套使用。

科学——从“网式”教学是新课标教学体系客观存在的基础上设置体例；从剖析教材知识点、重点、难点角度，及建立点、线、面知识体系的需要上精编例题；从培养学生思维的技巧角度上原创新题、活题，并强调对主干知识的融会贯通，突出学生学习能力的提高和方法途径上的突破。

实用——复杂的网状知识结构用简明的三级讲练突破，教学的重点、难点用典型的例题化解，深奥的思维的技巧用新颖的习题去引导，一讲一练，层层对应。16开课堂讲练与8开单元测试卷既能同时订购，也可以单独订购。每道题有详细的解题思路点拨，方便老师检测学生学习程度和批阅，方便家长督促自己子女完成当天的课堂作业和课外作业，方便学生在学校组织考试之前有针对性地检测自己的学习效果。

网式教辅之《课堂三级讲练》尽管是作者几十年长期教学实践和潜心研究的心得和成果，但仍需精益求精，为此，恳请专家、读者指正。

《课堂三级讲练》丛书编委会



读者反馈表

亲爱的读者，非常感谢您购买和使用《网式教辅》，并希望您能一如既往地关心和支持。为了提高本丛书的质量，从而使更多的读者受益，请您如实填写下表并寄回。对于您的支持，我们将给予一定的回报：我们会从来信中抽取50位幸运读者以资鼓励，并去函通知。奖品为价值100元的图书（从《网式教辅》丛书中任选）。

①您所购买的本丛书的具体书名：

②您是怎么了解到本书的？

媒体广告 书店卖场宣传 营业员推荐 同学介绍
老师介绍 家人或亲戚介绍 其他

③您是怎样得到本书的？

家人或亲戚买给我的
同学、朋友或老师介绍后去买的
老师或学校统一征订发的
自己发现并购买的
其他

④您是在什么地方买到本书的？

大型书店 新华书店 中型书店 小书店
批发市场 其他

⑤您今年预计购买几本教辅(参)：

3~5本 6~10本 11~15本 16~20本

⑥您最喜欢本书哪些栏目和内容？原因是什么？其他同类图书是否有类似栏目？

⑦请您列举书中的错题和重题：

⑧您认为市场上缺少而学生急需的教辅图书是哪方面的？

您的个人资料:

姓名: 职业: 联系电话:
通讯地址: 邮编:

邮购办法:

1. 优惠标准:单册加收 10%邮资;按年级全套购买免邮资;集体购买总量 50 册以上(品种不限)可优惠。
2. 汇款地址:北京市朝阳区安贞里二区一号金砾大厦 现代教育出版社 收款人:现代教育出版社(邮编:100029)。请在附言中写清邮购书名,工整填写姓名、地址、邮编、电话等。请勿在信封内夹放现金。
3. 款汇出 20 日内未收到书,请速来电来函查询,邮购电话:010-64427380
诚征各地区发行代理,在职教师即可,请来函索取相关资料。

目 录

第一章 化学反应及其能量变化	1
第一节 氧化还原反应	1
第二节 离子反应	9
第三节 化学反应中的能量变化	17
第一章 测评卷	22
第二章 碱金属	25
第一节 钠	25
第二节 钠的化合物	30
第三节 碱金属元素	37
第二章 测评卷	42
第三章 物质的量	44
第一节 物质的量	44
第二节 气体摩尔体积	49
第三节 物质的量浓度	54
第三章 测评卷	60
第四章 卤素	63
第一节 氯气	63
第二节 卤族元素	70
第三节 物质的量在化学方程式计算中的应用	77
第四章 测评卷	82
答案及点拨	85

第一章 化学反应及其能量变化

第一节 氧化还原反应

一级讲练·教材解读

课堂讲解

知识点1 化学反应类型

1. 根据反应物和生成物的类别及反应前后物质种类的多少,把化学反应分为化合反应、分解反应、置换反应和复分解反应四种基本反应类型,它们的表达式见下表:

反应类型	表达式	实例
化合反应	$A+B=AB$	$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$
分解反应	$AB=A+B$	$CaCO_3 \xrightarrow{\text{高温}} CaO + CO_2 \uparrow$
置换反应	$A+BC=AC+B$	$Zn+2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2 \uparrow$
复分解反应	$AB+CD=AD+CB$	$BaCl_2 + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 \downarrow + 2HCl$

2. 根据反应中物质得到氧或失去氧,把化学反应分为氧化反应和还原反应。

反应类型	得失氧的情况	实例
氧化反应	物质得到氧原子的反应	$C + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} CO_2$, C 原子得到氧原子,发生氧化反应 $2H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2H_2O$, H ₂ 得到氧原子,发生氧化反应
还原反应	物质失去氧原子的反应	$CuO + H_2 \xrightarrow{\Delta} Cu + H_2O$, 氧化铜失去氧原子,变为单质铜,发生还原反应。

3. 化学反应的其他分类

化学反应从不同的角度可以有多种分类方法,除上述两种分类法外,化学反应还可以按下列形式进行分类:

化学反 应	按有无化合价升降 或电子转移分	氧化还原反应
		非氧化还原反应
	按是否有离子参加分	离子反应
		分子反应
按反应的热效应分	吸热反应	
	放热反应	
按反应进行的程度分	可逆反应	
	不可逆反应	

这些分类方法中,有些是即将学习,有些是将在以后的学习中将逐一接触到。

知识点2 氧化还原反应

1. 氧化还原反应的定义

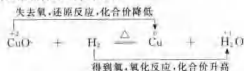
(1) 用得失氧的观点定义氧化还原反应

通过 H₂ 还原 CuO 的反应的分析可知:CuO 失去氧发生还原反应, H₂ 得到氧发生氧化反应,这两个截然相反的过程是在同一个反应中同时发生的。即氧化反应和还原反应是伴生的,也就是,有一种物质被氧化,必然有另一种物质被还原。

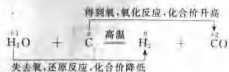
像这样一种物质被氧化,同时另一种物质被还原的反应叫做氧化还原反应。

(2) 用化合价升降的观点来定义氧化还原反应

氧化还原反应: $CuO + H_2 \xrightarrow{\Delta} Cu + H_2O$ 中氧化还原反应与元素化合价升降的关系:

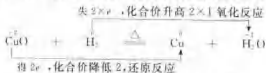


氧化还原反应: $H_2O + C \xrightarrow{\text{高温}} H_2 + CO$ 中氧化还原反应与元素化合价升降的关系:



(3)用电子转移的观点定义氧化还原反应

由于氧化还原反应与元素化合价的升降密切相关,元素化合价的升降又是由元素的原子得失电子(或共用电子对偏移)所决定的,所以,氧化还原反应与元素的原子得失电子(或共用电子对的偏移)之间存在着必然的联系。如:



2. 四种基本类型反应与氧化还原反应的关系

基本类型	举例	是否属氧化还原反应
化合反应	$2\text{H}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{H}_2\text{O}$	是
	$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$	否
分解反应	$2\text{KClO}_3 \xrightarrow{\text{MnO}_2, \Delta} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$	是
	$2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$	否
置换反应	$\text{H}_2 + \text{CuO} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$	是
	$\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{Cu} + \text{ZnSO}_4$	是
复分解反应	$2\text{HCl} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{BaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	否
	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$	否

3. 氧化还原反应的氧化和还原,氧化反应和还原反应与电子得失的关系。

(1)氧化和还原

2. 关系之二:



记忆方法:得~降~还~氧~还原产物;失~升~氧~还~氧化产物



课后练习

1. 下列四种基本反应类型,一定属于氧化还原反应的是 ()

- A. 化合反应 B. 分解反应

氧化:失去电子(或电子对偏离)的变化。

还原:得到电子(或电子对偏向)的变化。

(2)氧化反应和还原反应

氧化反应:失去电子(或共用电子对偏离)的反应。

还原反应:得到电子(或共用电子对偏向)的反应。

(3)氧化还原反应的有关概念及关系

失电子→化合价升高→被氧化→发生氧化反应

得电子→化合价降低→被还原→发生还原反应

4. 氧化还原反应的表示法

氧化还原反应常用下列两种方法表示:

(1)双线桥法:表明了物质中某元素的原子在反应前后的电子得失情况。

(2)单线桥法:表明了物质在反应过程中电子的转移情况。

● 知识点 3 氧化剂和还原剂

1. 氧化剂和还原剂的概念

(1)氧化剂:得到电子或电子对偏向的物质。

(2)还原剂:失去电子或电子对偏离的物质。

2. 中学化学中常见的氧化剂和还原剂

在中学化学中,常见的作为氧化剂的物质有: O_2 、 Cl_2 、浓 H_2SO_4 、 HNO_3 、 KMnO_4 等;常见作为还原剂的物质有:活泼的金属单质(如 Na 、 Mg 、 Al 、 Zn 、 Fe 等)以及 C 、 H_2 、 CO 、 H_2S 、 SO_2 (或 H_2SO_3)等。

● 知识点 4 氧化产物和还原产物

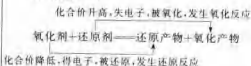
1. 氧化产物和还原产物

(1)氧化产物:在氧化还原反应中,反应物中的某元素发生氧化反应的对应生成物叫做氧化产物。

(2)还原产物:在氧化还原反应中,反应物中的某元素发生还原反应的对应生成物叫做还原产物。

● 知识点 5 氧化还原的有关概念之间的关系

1. 关系之一:



化合价降低,得电子,被还原,发生还原反应

2. 关系之二:



记忆方法:得~降~还~氧~还原产物;失~升~氧~还~氧化产物

- C. 置换反应 D. 复分解反应

2. 下列叙述中不正确的是 ()

- A. 化合反应不一定都属于氧化还原反应
B. 复分解反应一定属于非氧化还原反应
C. 置换反应一定属于氧化还原反应
D. 有单质生成的反应一定属于氧化还原反应

3. 用物质得氧、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. 氯气还原氧化铜
D. CO 还原 Fe_2O_3

4. 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降低的反应是氧化反应
D. 氧化反应和还原反应是同时发生的

5. 质量相等的 $KClO_3$ 分别发生下述反应:

- ①有 MnO_2 催化剂存在时,受热分解得到氧气;
②若不使用催化剂,加热至 $470^\circ C$ 左右,得到 $KClO_4$ (高氯酸钾)和 KCl 。

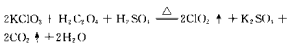
下列关于①和②的说法不正确的是 ()

- A. 都属于氧化还原反应
B. 发生还原反应的元素相同
C. 发生氧化反应的元素不同
D. 生成 KCl 的质量相同

6. 在反应 $CuS + 4HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 \uparrow + S \downarrow + 2H_2O$ 中,氧化剂与还原剂的微粒个数之比为 ()

- A. 1:2 B. 4:1
C. 1:1 D. 2:1

7. ClO_2 是一种消毒杀菌效率高、二次污染小的水处理剂。实验室可通过以下反应制得 ClO_2 :



下列说法正确的是 ()

- A. $KClO_3$ 在反应中得到电子
B. ClO_2 是氧化产物
C. $H_2C_2O_4$ 在反应中被氧化
D. 1 个 $KClO_3$ 参加反应有 2 个电子转移

8. 已知: $2NaA + B_2 \rightarrow 2NaB + A_2$; $2NaA + C_2 \rightarrow 2NaC + A_2$; $2NaB + C_2 \rightarrow 2NaC + B_2$; $2NaC + D_2 \rightarrow 2NaD + C_2$, 则氧化性由强到弱的顺序是 ()

- A. A_2, B_2, C_2, D_2 B. B_2, A_2, C_2, D_2
C. C_2, B_2, A_2, D_2 D. D_2, C_2, B_2, A_2

9. 今有三个氧化还原反应: ① $2FeCl_3 + 2KI \rightarrow 2FeCl_2 + I_2 + 2KCl$ ② $2FeCl_2 + Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$ ③ $2KMnO_4 + 16HCl \rightarrow 2KCl + 2MnCl_2 + 5Cl_2 + 8H_2O$

若某溶液中有 Fe^{2+} 、 I^- 和 Cl^- 共存,要氧化除去 I^- 而不影响 Fe^{2+} 和 Cl^- ,可加入的试剂是 ()

- A. Cl_2 B. $KMnO_4$
C. $FeCl_3$ D. HCl

10. 苹果汁是人们喜爱的饮料。由于此饮料中含有 Fe^{2+} , 现榨的苹果汁在空气中会由淡绿色变为棕黄色。若榨汁时加入维生素 C, 可有效防止这种现象发生。这说明维生素 C 具有 ()

- A. 氧化性 B. 还原性

C. 碱性 D. 酸性

11. 在含有 $Cu(NO_3)_2$ 、 $Mg(NO_3)_2$ 和 $AgNO_3$ 的溶液中加入适量锌粉, 首先置换出的是 ()

- A. Mg B. Cu
C. Ag D. H_2

12. 从海水中可以提取溴, 主要反应为 $2Br^- + Cl_2 \rightarrow Br_2 + 2Cl^-$, 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

13. 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 ()

- A. $Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HClO$
B. $NH_4HCO_3 \xrightarrow{\Delta} NH_3 \uparrow + CO_2 \uparrow + H_2O$
C. $3NO + H_2O \rightarrow 2HNO_2 + NO$
D. $SO_2 + 2H_2S \rightarrow 2H_2O + 3S$

14. 硫酸铵在强热条件下分解, 生成氨气、二氧化硫、氮气和水。反应中生成的氧化产物和还原产物的质量比是 ()

- A. 48:7 B. 7:16
C. 7:48 D. 16:7

15. 对于反应 $CaH_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + 2H_2 \uparrow$ 有下列判断:

- ① H_2 只是氧化产物 ② H_2 只是还原产物 ③ H_2O 是氧化剂 ④ CaH_2 中的 H 元素被还原 ⑤ 此反应中的氧化产物和还原产物的分子个数比为 1:1。上述判断正确的是 ()

- A. ①④⑤ B. ②④
C. ① D. ③⑤

16. 在 $K_2Cr_2O_7 + 14HCl \rightarrow 2KCl + 2CrCl_3 + 3Cl_2 \uparrow + 7H_2O$ 反应中,

- (1) _____ 元素被氧化, _____ 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, 参加氧化还原反应的 HCl 与参加复分解反应的 HCl 的质量比为 _____。
(4) 标明电子转移的方向和总数。

17. 针对以下 A~D 四个涉及 H_2O_2 的反应(未配平)填写空白:

- A. $Na_2O_2 + HCl \rightarrow H_2O_2 + NaCl$
B. $Ag_2O + H_2O_2 \rightarrow Ag + O_2 \uparrow + H_2O$
C. $H_2O_2 + H_2O \rightarrow O_2 \uparrow$
D. $H_2O_2 + Cr_7(SO_4)_3 + KOH \rightarrow K_2CrO_4 + K_2SO_4 + H_2O$

- (1) H_2O_2 仅体现氧化性的反应是(填序号) _____。
(2) H_2O_2 既体现氧化性又体现还原性的反应是(填代号) _____。
(3) H_2O_2 体现酸性的反应是(填代号) _____, 理由是 _____。

18. 按化学反应中元素化合价是否发生变化, 无机反应可

以分为氧化还原反应和非氧化还原反应。这种分类方法与将无机反应按反应形式的不同分为四种基本反应类型是完全不同的分类方式。二者之间的关系如图 1-1-2 所示,图中方框内区域表示所有的化学反应,大圈内区域表示氧化还原反应,大圈外区域表示非氧化还原反应,其中 A~D 分别表示四种基本反应类型,请分别填出:

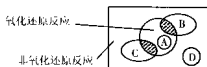


图 1-1-2

(1) 化学反应可以分为哪四种基本反应类型:

(2) 若图中 B 圈表示化合反应,则 C 圈表示 _____ 反应(填反应所属的基本类型,下同),A 圈表示 _____ 反应,D 圈表示 _____ 反应。

(3) B 圈与氧化还原反应重叠的阴影部分表示一类反应,该类反应必须满足的条件是 _____ ;C 圈与氧化还原反应重叠的阴影部分表示一类反应,该类反应必须满足的条件是 _____ 。请分别举出符合以上两种情况的一例:



二级讲练·综合运用

二级讲练

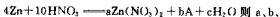
【例 1】在水溶液中 $N_2H_5^+$ 离子可以将 Fe^{3+} 还原成 Fe^{2+} , 本身被氧化成 y , 反应可简单表示为: $N_2H_5^+ + 4Fe^{3+} \rightarrow 4Fe^{2+} + y + \dots$, 据此可知 y 为 ()

- A. NH_4^+ B. N_2
C. N_2O D. N_2H_4

名师导引: $N_2H_5^+$ 中 N 为 -2 价, 设 N 升高到 x 价, 根据电子得失守恒 $(x+2) \times 2 = 4 \times 1$ $\therefore x=0$ 。

解答: B

【例 2】若锌与稀硝酸反应时有下列化学方程式:



- A. 4, 1, 5, N_2O B. 4, 2, 4, NO_2
C. 4, 1, 3, NH_4NO_3 D. 4, 3, 5, NO

名师导引: (1) 若 A 中的 N 元素全部是还原产物, 根据质量守恒定律推知 $a=4$ (Zn 原子守恒), 故被还原的 N 原子为 $10-4 \times 2=2$ 个, 设 A 中 N 元素的化合价为 $+n$, 由得失电子守恒可知: $4 \times 2 = 2(5-n)$ $n=1$, 为 N_2O 。

(2) 若 A 中 N 元素部分是还原产物(如 NH_4NO_3), 根据质量守恒(Zn 原子守恒)知 $a=4$, 此时被还原的 N 原子只有一个, 由得失电子守恒得: $4 \times 2 = 1 \times (5-n)$ $n=-3$, $HNO_3 \rightarrow NH_4NO_3$, 还原产物为 NH_4NO_3 。

解答: A, C

【例 3】已知 Co_2O_3 在酸性溶液中易被还原成 Co^{2+} , Co_2O_3 、 Cl_2 、 $FeCl_3$ 的氧化性依次减弱, 下列反应在水溶液中不可能发生的是 ()

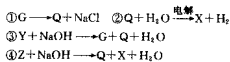
- A. $3Cl_2 + 6FeCl_2 \rightarrow 2FeCl_3 + 4FeCl_3$
B. $Cl_2 + FeCl_2 \rightarrow FeCl_3 + I_2$
C. $Co_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2CoCl_2 + Cl_2 \uparrow + 3H_2O$
D. $2Fe^{3+} + 2I^- \rightarrow 2Fe^{2+} + I_2$

名师导引: 由于氧化性: $Co_2O_3 > Cl_2 > FeCl_3 > I_2$, 故

Cl_2 通入到 FeI_2 溶液中不能生成 FeI_3 , 即 FeI_3 不存在, A 项错; 当 Cl_2 少量时, 由于还原性 $I^- > Fe^{2+}$, 故 Cl_2 可能使 I 氧化而 Fe^{2+} 未被氧化, B 项可能发生; C 项由于氧化性 $Co_2O_3 > Cl_2$, 故该反应可以发生; 氧化性 $Fe^{3+} > I_2$, 故 D 项可以发生。

解答: A

【例 4】G、Q、X、Y、Z 均为含氯的物质, 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化关系(未配平):



这五种化合物中氯的化合价由低到高的顺序为 ()

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

名师导引: 根据氧化还原反应中价态律判断, 对于 $\textcircled{1}$ 可根据歧化规律判断, $G \rightarrow NaCl$ 变化中 Cl 的化合价降低, 则 $G \rightarrow Q$ 变化中 Cl 的化合价升高, 则氯的化合价 $Q > G$; 对于 $\textcircled{2}$ 可根据化合价升降总数相等这一规律判断, $H_2O \rightarrow H_2$ 的化合价降低, 则 $Q \rightarrow X$ 中氯的化合价升高, 即氯的化合价 $X > Q$; 反应 $\textcircled{3}$ 根据歧化规律判断, 由于已判断氯的化合价为 $Q > G$, 则 $Q > Y > G$, 同理 $\textcircled{4}$ 也可运用歧化规律判断含氯的化合价为: $X > Z > Q$ 。所以, 化合价由低到高的顺序为: GYQZX。

解答: B

【例 5】在 $FeCl_3$ 、 $CoCl_2$ 混合溶液中, 加入一定量的铁屑, 反应完全后将固体滤出, 下列说法中正确的是 ()

- A. 若滤出的固体中只有铜, 则溶液中一定含有的阳离子是 Fe^{2+} , 一定不含 Co^{2+}
B. 若滤出的固体中含有铜和铁, 则溶液中一定含有的阳离子是 Fe^{2+} , 一定不含 Co^{2+} 和 Fe^{3+}

C. 若滤出的固体中只有铜,则溶液中一定含有的阳离子是 Fe^{2+} ,可能含有 Cu^{2+} 和 Fe^{3+}

D. 若滤出的固体中只有铜,则溶液中一定含有的阳离子是 Fe^{2+} 和 Fe^{3+} ,一定不含 Cu^{2+}

名师导引:已知氧化性: $Fe^{3+} > Cu^{2+} > Fe^{2+}$,还原性 $Fe > Cu$,加入一定量的铁屑后,若铁屑少量,则只发生 $2Fe^{3+} + Fe = 3Fe^{2+}$,无固体剩余,即若有固体滤出,一定会发生 $Cu^{2+} + Fe = Fe^{2+} + Cu$,此时 Fe^{3+} 全部反应完。

A项:若固体只有铜,则加入的 Fe 对 Fe^{3+} 足量,对 Cu^{2+} 少量,发生: $2Fe^{3+} + Fe = 3Fe^{2+}$,和 $Cu^{2+} + Fe = Fe^{2+} + Cu$, Cu^{2+} 可能剩余,A项错误。

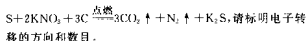
B项:若固体含有 Cu 和 Fe,则 Fe 对 Fe^{3+} 和 Cu^{2+} 均足量,故只含有 Fe^{2+} ,一定不含 Cu^{2+} 和 Fe^{3+} ,B项正确。

C、D项:若只有铜,则不可能有 Fe^{3+} ,故 C、D 均错误。

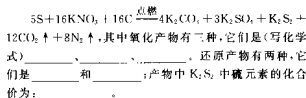
解答:B

【例 6】黑火药是我国古代四大发明之一,它是硫粉、木炭和硝石(KNO_3)分别研细后的混合物。由于三种物质的配方比例不同,主要反应有区别,爆炸力也有所不同。

(1)黑火药的一种配方是将三种物质混合后,爆炸时产生 K_2S 及两种窒息性气体—— N_2 和 CO_2 ,其方程式为:

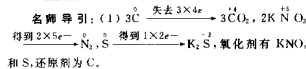


(2)第二种配方中 KNO_3 与 C 的质量比为 101:12,硫与碳的原子个数比为 5:16,爆炸后的生成物有 K_2CO_3 、 K_2SO_4 、 K_2S_2 、 N_2 和 CO_2 。其方程式为:

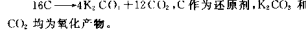
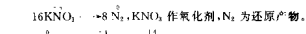
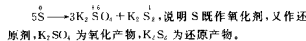


(3)无论哪种配方的黑火药,爆炸时总伴随着烟,其原因是 _____。

(4)两种配方比较,第 _____ 种配方爆炸力更强,其原因是 _____。



(2)标明该反应中各元素的化合价:



(3)烟是固体小颗粒悬浮于空气中形成的,反应中均有钾盐固体粉尘生成,它们是 K_2S 、 K_2CO_3 、 K_2SO_4 、 K_2S_2 等颗粒。

(4)比较等质量的黑火药爆炸时,产生气体体积大者,

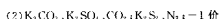
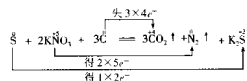
则爆炸力强。



比较 $\frac{1}{32+2 \times 101+3 \times 12} \times (3+1)$ 和

$\frac{1}{5 \times 32+16 \times 101+16 \times 12} \times (12+8)$ 的大小可得结果,前者(0.0148)大于后者(0.0102)

解答:(1)



(3)反应中均有固体钾盐生成 K_2S 、 K_2CO_3 、 K_2SO_4 及 K_2S_2 等颗粒物

(4) -,因等质量的黑火药爆炸时,第一种产生的气体体积更大。



1. 下列叙述中,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. 金属阳离子被还原不一定得到金属单质

2. 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 的分子个数的比为 1:1 时,实际参加反应的 Cu_2S 和 HNO_3 的分子个数之比为 ()

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

3. 在一定条件下,分别以 $KMnO_4$ 、 $KClO_3$ 、 H_2O_2 为原料制取 O_2 ,当制得同温、同压下相同体积的 O_2 时,三个反应中转移的电子数之比为 ()

- A. 1:1:1
- B. 2:2:1
- C. 2:3:1
- D. 4:3:2

4. 实验室制取少量 N_2 常利用的反应是 $NaNO_2 + NH_4Cl \xrightarrow{\Delta} NaCl + N_2 \uparrow + 2H_2O$,关于该反应的说法正确的是 ()

- A. $NaNO_2$ 是氧化剂
- B. 生成 1 个 N_2 时转移的电子数为 6 个
- C. NH_4Cl 中的 N 元素被还原
- D. N_2 即是氧化剂又是还原剂

5. 单质 X 和 Y 相互反应生成化合物 X^+Y^- ,下列叙述正确的有 ()

- ① X 被氧化
- ② X 是氧化剂
- ③ X 具有氧化性
- ④ XY 既是氧化性产物又是还原产物
- ⑤ XY 中的 Y^- 具有还原性
- ⑥ XY 中 X^+ 具有氧化性
- ⑦ Y 的氧化性比 XY 中的 X^+ 的氧化性强



- A. ①④⑤⑦ B. ①③④⑤
C. ②④⑤ D. ①②⑤⑥⑦
6. 已知:在酸性溶液中,下列物质氧化 KI 时,自身发生如下变化: $Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$; $MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$; $Cl_2 \rightarrow Cl^-$; $HNO_3 \rightarrow NO$ 。如果分别用等物质的量(即微粒个数)的这些物质氧化足量的 KI,得到 I₂ 最多的是 ()
- A. Fe³⁺ B. MnO₄⁻
C. Cl₂ D. HNO₃
7. 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(FeTiO₃)的方法制取 TiO₂,再由 TiO₂ 制取金属钛。由 TiO₂ 制取金属钛(Ti)的反应为:
- ① $TiO_2 + 2C + 2Cl_2 \xrightarrow{\text{高温}} TiCl_4 + 2CO$
② $TiCl_4 + 2Mg \xrightarrow{\text{高温}} 2MgCl_2 + Ti$
- 则下列叙述正确的是 ()
- A. 由反应①可知,Cl₂ 是氧化剂, TiCl₄ 是氧化产物
B. 由反应①可知,可用 CO 在高温下把 TiO₂ 还原成 Ti
C. 由反应②可知,若有 24g Mg 参加反应,就可生成 48g Ti
D. 由反应②可知,金属 Mg 的还原性比金属 Ti 的还原性强
8. 某金属硝酸盐受热分解生成金属氧化物、二氧化氮和氧气。若生成的二氧化氮和氧气的分子个数比为 8:1,则金属元素的化合价在反应过程中的变化是 ()
- A. 升高 B. 降低
C. 不变 D. 无法确定
9. 向 NaBr、NaI、Na₂SO₃ 混和液中通入一定量 Cl₂ 后,将溶液蒸干并充分灼烧,得到固体剩余物质的组成可能是 ()
- A. NaCl、Na₂SO₄ B. NaCl、NaBr、Na₂SO₄
C. NaCl、Na₂SO₄、I₂ D. NaCl、NaI、Na₂SO₄
10. 在同温同浓度条件下发生以下反应:
- ① $Cl_2 + 2KI \rightarrow 2KCl + I_2$
② $2FeCl_3 + Cl_2 \rightarrow 2FeCl_4$
③ $2FeCl_3 + 2HI \rightarrow 2FeCl_2 + 2HCl + I_2$
④ $I_2 + SO_2 + 2H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 2HI$

由此判断氧化性由强到弱的顺序正确的是 ()

- A. $Cl_2 > I_2 > Fe^{3+} > SO_2$
B. $Cl_2 > Fe^{3+} > I_2 > SO_2$
C. $Cl_2 > Fe^{3+} > SO_2 > I_2$
D. $Fe^{3+} > Cl_2 > I_2 > SO_2$

(1) 由此判断还原性由强到弱的顺序正确的是 ()

- A. $SO_2 > Fe^{2+} > I^- > Cl^-$
B. $SO_2 > I^- > Fe^{2+} > Cl^-$
C. $I^- > SO_2 > Fe^{2+} > Cl^-$
D. $SO_2 > I^- > Cl^- > Fe^{2+}$

(2) 已知氧化性: $Cl_2 > Fe^{3+} > I_2 > SO_2$, 下列反应不可能发生的是 ()

- A. $I_2 + 2KCl \rightarrow 2KI + Cl_2$
B. $2FeCl_2 + Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$
C. $2FeCl_2 + 2HI \rightarrow 2FeCl + 2HCl + I_2$
D. $I_2 + SO_2 + 2H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 2HI$

11. 过氧化氢(H₂O₂)可作为采矿废液消毒剂,如消除采矿废液中剧毒的氰化钾,反应式如下:



(1) 生成物 A 的化学式是 _____。

(2) 该反应是否是氧化还原反应? _____ (填“是”或“不是”);若是,则被还原的元素是 _____。若不是氧化还原反应,其理由是 _____。

12. 已知:常温在溶液中可发生如下两个离子反应 $Ce^{4+} + Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + Ce^{3+}$ $Sn^{2+} + 2Fe^{3+} \rightarrow 2Fe^{2+} + Sn^{4+}$ 由此可以确定 Fe²⁺、Ce³⁺、Sn²⁺ 三种离子的还原性由强到弱的顺序是 _____。

13. 化合物 BrF₃ 与水按物质的量之比 3:5 发生反应,其产物是溴酸、氟化酸、单质溴和氧气。(物质的量比即微粒数之比)

- (1) BrF₃ 中, x = _____。
(2) 该反应的化学方程式是 _____。
(3) 此反应中的氧化剂和还原剂各是什么?

三级训练·拓广探索

课前三级训练

【例 1】复印机工作时易产生臭氧,臭氧的浓度过高时对人体有害。臭氧具有强氧化性,可使湿润的淀粉碘化钾试纸变蓝,有关反应为: $O_3 + 2KI + H_2O \rightarrow 2KOH + I_2 + O_2$, 对此反应下列说法正确的是 ()

- A. 反应中,1 个 O₃ 分子得到 2 个电子
B. 反应中, O₃ 是氧化剂, H₂O 和 KI 是还原剂

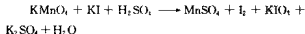
C. 氧化产物 I₂ 与还原产物 O₂ 的分子个数比为 1:1
D. 由此反应推知,氧化剂强弱顺序为 O₃ > I₂ > O₂

名师导引:本题考查的是氧化剂和还原剂的判断及氧化剂与还原剂的强弱的比较。反应中 1 个 O₃ 中只有一个 O 原子从 0 价降到 -2 价,故 1 个 O₃ 得 2 个电子,故 A 正确;反应中, O₃ 中有一个 O 原子化合价降低,故 O₃ 是氧化剂, KI 中的 I 的化合价升高(I⁻ → I₂) 故 KI 是还原剂, H₂O 中的 H、O 两元素反应前后化合价未变,故 H₂O 既

不是氧化剂,又不是还原剂,B错误;氧化剂→还原产物,还原剂→氧化产物,反应中KOH为还原产物,I₂为氧化产物,故C错误;根据氧化剂的氧化性大于氧化产物的氧化性,得氧化剂的强弱为:O₂>I₂,而O₂与I₂无法比较,D错误。

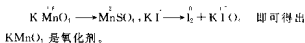
解答:A

【例2】某化学反应的反应物和产物如下:

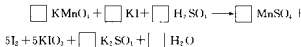


- 该反应的氧化剂是_____。
- 如果该反应方程式中I₂和KIO₃的系数都是5,①KMnO₄的系数是_____
②在下面的化学式上标出电子转移的方向和数目
 $\text{KMnO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow$
- 如果没有对该方程式中的某些系数作限定,可能的配平系数有许多组,原因是_____

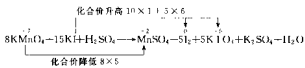
名师导引:(1)分析该化学方程式中反应物和生成物的化合价变化:



(2)①该反应方程式可写成:



根据化合价升降法配平步骤,使化合价升降总数相等:

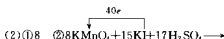


②氧化剂和还原剂得失电子总数相等:



(3)由于该反应式含两种氧化产物,两者的比例和氧化剂的用量都可发生变化,故可能有多种配平的系数。

解答:(1)KMnO₄



(3)该反应式含两种氧化产物,两者的比例和氧化剂的用量都可发生变化。



- 在常温下,发生下列反应:
① $16\text{H}^+ + 10\text{Z}^- + 2\text{XO}_4^- = 2\text{X}^{2+} + 5\text{Z}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$
② $2\text{A}^{2+} + \text{B}_2 = 2\text{A}^{3+} + 2\text{B}$

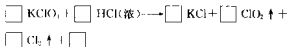


根据上述反应,判断下列结论中错误的是 ()

- 溶液中可发生: $\text{Z}_2 + 2\text{A}^{2+} = 2\text{A}^{3+} + 2\text{Z}$
 - Z₂在①③反应中为还原剂
 - 氧化性强弱的顺序为: XO₄⁻ > Z₂ > B₂ > A³⁺
 - X²⁺是XO₄⁻的还原产物
- 已知:反应 $\text{AgF} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{AgCl} + \text{AgClO}_2 + \text{HF} + \text{O}_2$ (未配平),不必配平此方程式,判断:
(1)若Cl₂的系数为a,则AgF的系数为_____,判断的依据是_____。
(2)若AgClO₂的系数为b, O₂的系数为c,则AgCl的系数为_____判断的依据是_____。

(3)在水溶液中N₂H₄⁺离子将Fe³⁺还原成Fe²⁺,发生如下反应: $\text{N}_2\text{H}_4^+ + 4\text{Fe}^{3+} \longrightarrow 4\text{Fe}^{2+} + \text{Y} + \dots$,作为N₂H₄⁺的氧化产物Y可能是(填写化学式)_____。

3. KClO₃和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,其变化可用化学方程式表示为:



(1)请完成该化学方程式,并配平(未知物化学式和计量数填入框内)。

(2)浓盐酸在反应中显示出来的性质是_____ (填写编号)。

- 只有还原性
 - 还原性和酸性
 - 只有氧化性
 - 氧化性和酸性。
- (3)产生0.1N_A个Cl₂分子,则转移的电子的微粒个数为_____N_A个。

(4)ClO₂具有很强的氧化性,因此,常被用作消毒剂,其消毒效率(以单位质量得到的电子数表示)是Cl₂的_____倍。

4. 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汞的含量,其反应为: $4\text{CuI} + \text{Hg} = \text{Cu}_2\text{HgI}_4 + 2\text{Cu}$

- 上述反应产物Cu₂HgI₄中,Cu元素显_____价。
- 以上反应中的氧化剂为_____,当有4个CuI反应时,转移电子_____mol。
- CuI可由Cu²⁺和I⁻直接反应制得,请配平下列反应的离子方程式。
 $\square \text{Cu}^{2+} + \square \text{I}^- \longrightarrow \square \text{CuI} + \square \text{I}_2$

5. 从下列各组反应对比中,判断哪种粒子的氧化性最强,哪种粒子的还原性最强。

- 铁钉浸入CuSO₄溶液后,表面会附有红色物质;铜丝浸入AgNO₃溶液后,表面会附有银白色物质,则



Cu、Fe、Ag 中 _____ 原子还原性最强; Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Ag^{+} 中 _____ 离子氧化性最强。

(2) 铁钉在氯气中被锈蚀成棕褐色物质 FeCl_3 , 而在盐酸中生成淡绿色溶液 (FeCl_2)。则氯气分子、氯离子、氢离子中 _____ 具有氧化性, _____ 氧化性最强。

6. 1999 年中国十大科技进展中的其中一项为: 储氢碳纳米管研究获重大进展, 用电弧法合成碳纳米管, 常伴有大量杂质——碳纳米颗粒。这种碳纳米颗粒可用氧化气法提纯。其反应式为: $2\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 3\text{C} + 8\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 2\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O} + 3\text{CO}_2 \uparrow$

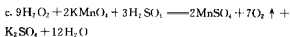
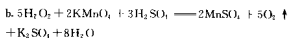
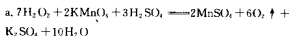
(1) 此反应的氧化剂为 _____; 氧化产物是 _____。

(2) 要使 10ml. 1.0mol/L $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液被还原, 至少要加入 _____ ml. 2.0mol/L 的 H_2SO_4 溶液。

(3) H_2SO_4 在上述反应中表现出来的性质是 _____ (填选项编号)。

- A. 酸性 B. 氧化性
C. 吸水性 D. 脱水性

(4) 在配平 H_2O_2 、 KMnO_4 、 H_2SO_4 三者反应的化学方程式时, 出现多套配平系数, 如:



用 $\text{H}_2^{18}\text{O}_2$ 进行示踪实验, (^{18}O 为示踪氧原子), 证实生成的氧气全部是 $^{18}\text{O}_2$, 根据这一实验事实, 回答下列问题:

① H_2O_2 仅起还原剂作用的化学方程式是 _____ (填写序号 a, b, c)

② 研究三个化学方程式中各组系数的变化规律, 写出符合该规律的一个新的化学方程式 _____

第二节

离子反应



一级讲练·教材解读

02 重点知识

知识点1 强电解质与弱电解质

1. 电解质和非电解质

在水溶液里或熔化状态下能导电的化合物,叫做电解质。在水溶液里和熔化状态下都不导电的化合物,叫做非电解质。

2. 强电解质与弱电解质

在水溶液里全部电离成离子的电解质,叫强电解质。在水溶液里,只有部分分子电离成离子的电解质叫弱电解质。

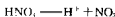
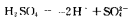
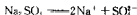
3. 电解质的电离及电离方程式的书写

(1) 电离: 电解质溶于水或受热熔化时, 离解成自由移动的离子的过程。

(2) 电离方程式

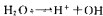
强电解质的电离方程式

由于强电解质在电离条件下(溶于水或受热熔化)完全电离为自由移动的阴、阳离子, 因此, 写强电解质的电离方程式时用“ \rightleftharpoons ”号, 如:



弱电解质的电离方程式

由于弱电解质在电离条件下仅有一部分分子电离为自由移动的阴、阳离子, 这些阴阳离子还可以相互结合重新形成弱电解质分子。因此写弱电解质的电离方程式时必须用“ \rightleftharpoons ”号而不用“ \rightleftharpoons ”号。如

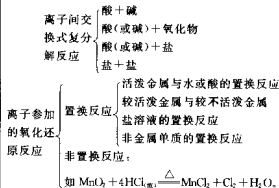


知识点2 离子反应及离子方程式

1. 离子反应

- (1) 定义: 有离子参加或生成的反应称为离子反应。
- (2) 离子反应的特点: 离子反应总是向着降低某些离子的浓度或数目的方向进行。

(3) 常见离子反应的类型:



(4) 离子反应发生的条件

① 在溶液中进行离子互换形式的复分解反应的发生条件:

生成难溶物(如 BaSO_4 、 CaCO_3 等)

如: $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{HCl}$

生成难电离的物质(如弱酸、弱碱、水等)

如: $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

生成挥发性的物质(如 CO_2 、 H_2S 等)

如: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightleftharpoons 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

② 在溶液中进行氧化还原反应型的离子反应发生条件:

遵循氧化还原反应的基本规律: 强氧化剂转变为弱还原剂, 强还原剂转变为弱氧化剂。

2. 离子方程式

(1) 定义: 用实际参加反应的离子符号表示离子反应的式子, 叫离子方程式。

(2) 特征: 方程式中出现离子符号; 等号两边电荷总数相等(即电荷守恒)。

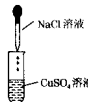
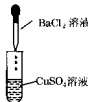
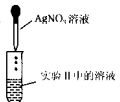
(3) 离子反应的实质的探究

实验步骤: 如下表, 在试管里加入少量 CuSO_4 溶液, 再加入少量 NaCl 溶液, 观察有无现象发生。

在另一试管里加入 5ml CuSO_4 溶液, 再加入 5ml BaCl_2 溶液, 过滤, 观察沉淀和滤液的颜色。

在第三支试管里加入上述滤液, 并滴加 AgNO_3 溶液, 观察沉淀的生成。再滴入稀硝酸, 观察沉淀是否溶解。实验现象(如下表):



编号	I	II	III
实验步骤			
现象	没有明显变化,溶液仍为蓝色	有白色沉淀生成,滤液为蓝色	有白色沉淀生成,滴加稀硝酸,沉淀不溶解
组成溶质的微粒	Cu^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 Na^+	Cu^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Ba^{2+} 、 Cl^-	Cu^{2+} 、 Cl^- 、 Ag^+ 、 NO_3^-
粒子之间的化学反应	无反应	$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$ Cu^{2+} 和 Cl^- 未反应	$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \longrightarrow \text{AgCl} \downarrow$ Cu^{2+} 与 NO_3^- 未反应

实验结论: CuSO_4 溶液与 BaCl_2 溶液反应的实质为:
 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$

CuCl_2 溶液与 AgNO_3 溶液反应的实质为: $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \longrightarrow \text{AgCl} \downarrow$

知识点3 离子方程式的书写方法和原则

1. 离子方程式的书写方法

书写离子方程式,要按照“写、拆、删、查”四个步骤进行:

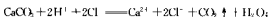
- ①写:写出反应的化学方程式。
- ②拆:把易溶于水、易电离的物质拆写成离子形式。
- ③删:将不参加反应的离子从方程式两端删去。
- ④查:检查方程式两端各元素的原子个数和电荷总数是否相等,有电子转移的(氧化还原型的离子反应)还要检查得失电子数是否相等。

如 CaCO_3 与盐酸反应的离子方程式按下步骤书写:

第一步,写:



第二步,拆:



第三步,删:上述方程式中不参加反应的离子只有 Cl^- ,删去 Cl^- 后方程式变为:
 $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$

第四步,查:检查上述离子方程式两边各元素质量是否守恒,离子的电荷数是否守恒。

2. 离子方程式的书写原则

- (1)要符合化学反应的客观事实。
- (2)任何物质都要搞清楚它的存在形式,能拆的就写成离子形式,不能拆的就写成分子式或化学式的形式。
- (3)要遵循质量守恒和电荷守恒,是氧化还原反应的还要注意得失电子是否守恒。

3. 离子方程式的意义

离子方程式不仅表示某一特定反应的离子反应,而且表示同一类型的所有离子反应,如离子反应 $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$ 表示:①可溶性钡盐与可溶性硫酸盐在溶液

中进行的反应;②不与 OH^- 作用的可溶性硫酸盐与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 在溶液中进行的反应;③不与 H^+ 作用的可溶性钡盐与 H_2SO_4 在溶液中进行的反应。

知识点4 离子方程式正误判断

离子方程式能反映的与实际参加反应的离子是有区别的,对于反应物,离子方程式所要表达的是反应物在溶液中的主要存在形式,这是书写离子方程式规则的主要出发点。那么,判断离子方程式是否正确要“九看”:

1. 看反应是否符合客观事实,主要是看反应能否进行或反应物是否正确,不可主观臆造产物及反应。如 $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$ 就不符合客观事实,因为 Fe 与 H^+ 反应只能是 Fe^{2+} 而不是 Fe^{3+} 。
2. 看物质化学式的拆分是否正确。如 CH_3COOH 与 NaOH 溶液作用写成 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \longrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$,如果将 CH_3COOH 写成 H^+ 就错了;再如 HCO_3^- 不能写成 $\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-}$,而 HSO_4^- 通常应写成 $\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ 。
3. 看化学用语是否正确,即化学式、离子符号、沉淀、气体符号、可逆符号的书写是否符合事实,如 HCOO^- 不可写成 COOH^- 。
4. 看两个守恒,即质量守恒和电荷守恒。如 $\text{Fe}^{3+} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ 仅质量守恒,其电荷不守恒,正确的离子方程式为 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}^{2+} + 2\text{Cl}^-$ 。
5. 看电子得失是否相等。如 H_2O_2 溶液滴入酸性 KMnO_4 溶液中,应写成 $2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{O}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$;若写成 $2\text{MnO}_4^- + 7\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{H}^+ \longrightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 6\text{O}_2 \uparrow + 10\text{H}_2\text{O}$ 就错了。
6. 看阴、阳离子比例与它们形成化合物时的比例是否相等(即是否遵守定组成原理)。若某物质的阴、阳离子都参加了反应,且反应完全,则方程式中该物质阴、阳离子个数比应与化学式中组成一致。如稀 H_2SO_4 与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应不能写成 $\text{H}^+ + \text{OH}^- + \text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$,应写成 $2\text{H}^+ + 2\text{OH}^- + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。