

依据教育部考试中心最新《考试大纲》编写

总主编/程耀尧

特别合作  新浪网
 中学生学习报

Magic

魔力！高效！经典！权威！



魔法化学

2005年
第一轮

Magic Chemistry

高考总复习

丛书主编/严文科 李健民

- 最科学、最优化的学习流程
- 最直观、最高效的呈现方式
- 最新颖、最敏锐的信息传递

请认准此防伪标识



提炼规律 点拨技巧
**总结方法
探究思路**
详解考点 信息备考

长征出版社
CHANGZHENG PRESS

依据教育部考试中心最新《考试大纲》编写

总主编/程耀尧

Magic

魔力！高效！经典！权威！

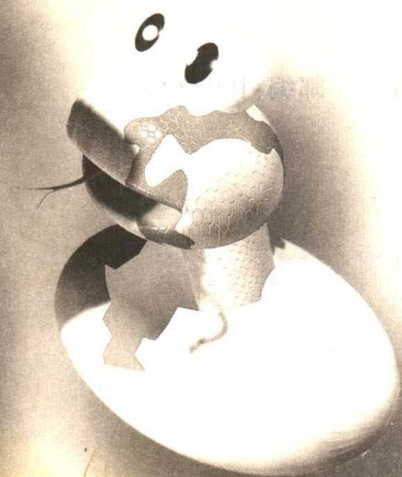
魔法化学

Magic Chemistry



2005年
第一轮

高考总复习



丛书主编/	严文科	李健民		
本册主编/	侣进东			
副主编/	王现民	李贵霞	闫洪林	吕保群
编委/	徐学全	李保端	梁利江	张清华
	魏忠义	张长青	杨文飞	武圣君
	赵桂香	胡红艳	李殿龙	

长征出版社
CHANGZHENG PRESS

图书在版编目(CIP)数据

高考总复习·魔法化学：学生用书 / 侣进东编. —北京：长征出版社，2004
ISBN 7-80015-983-3

I. 高… II. 侣… 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(2004)第 032978 号

高 考 总 复 习 · 魔 法 化 学

主创设计 / 魔法教育发展研究中心

电 话 / 010-80602977

网 址 / <http://www.magic365.com.cn>

出 版 / 长征出版社

(北京市西城区阜外大街 34 号 邮编:100832)

行销企划 / 北京九恒世纪文化有限公司

(服务热线:010-80602977)

经 销 / 全国新华书店

印 刷 / 三河市三佳印刷装订有限公司

开 本 / 880×1230 1/16

字 数 / 总字数 4480 千字

印 张 / 总印张 140 印张

版 次 / 2004 年 6 月第 1 版

印 次 / 2004 年 6 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 7-80015-983-3/G·295

全套定价 / 188.00 元

Magic

魔法系列丛书

总顾问



- 方明** 全国教育工会主席,中国陶行知研究会会长。
张怀西 全国政协副主席,民进中央副主席。
周洪宇 第十届全国人大代表,华中师范大学教育学院副院长,全国中青年教育理论工作者委员会副会长。
邱济隆 北京四中校长,全国优秀校长,全国教育系统劳动模范。
盖雁 吉林省人大代表,白城市第一中学校长。
蔡林森 全国“五一”劳动奖章获得者,洋思中学校长。
赵世荣 哈尔滨市十四中学校长,全国知名校长。

总主编



- 张定远** 著名教材专家,中学语文教育权威,课程教材研究所研究员,人教社资深编审,全国中语会学术委员会主任。
蔡上鹤 中学数学教育权威,人民教育出版社资深编审,国家教育部课程教材研究所教授,高中新大纲新教材编委,国务院特殊津贴专家。
薄冰 英语教育界泰斗,北京外国语大学英语系教授,著名英语语法专家。
张同恂 中学物理教育权威,著名教材专家,人民教育出版社资深编审。
程耀尧 北京市特级教师,著名教材编写专家,北京市化学教学研究会会员。
刘真 著名教材专家,中学生物教育权威,人民教育出版社资深编审。
杨启楠 中学政治教育权威,著名教材专家,人民教育出版社资深编审。
臧嵘 著名历史学家,教材专家,中学历史教育权威,人民教育出版社资深编审。
刘淑梅 著名教材专家,中学地理教育权威,人民教育出版社资深编审,课程教材研究所研究员。

编委会



(以姓氏音序排列)

蔡银保	蔡尤臻	曹柏树	查建章	陈汉楚	陈伦	陈幼安	崔庆生	邓荣科	邓雄兵	丁健	董树岱	杜敦杰
范学术	房瑞芝	冯福泰	冯琪	伏萍	付东峰	高永全	高永祥	龚天青	龚天荣	龚新平	关清波	郭海东
郭权京	郭秀玲	韩波	韩杏良	何传忠	何建新	何锡冰	洪京强	洪涛	侯义军	胡道贵	胡光华	黄发莲
黄淑利	黄新元	姜建华	靖泽川	居卫国	库乐畅	李读华	李刚	李贵霞	李华	李慧	李健民	李延良
李永	李占军	厉江海	梁殿斌	廖剑书	廖三红	刘传民	刘洪彬	刘建三	刘立雄	刘六华	刘玉军	刘智慧
龙宇	卢同利	鲁希波	吕保群	吕永新	罗校生	马恒	毛以斌	苗汝东	穆鸿书	穆振永	牛雷	彭明学
齐先军	乔连运	乔瑞根	秦清德	曲柏森	屈胜蛟	任美桂	任树纲	尚乔	邵承青	邵泽玉	施亚菊	石虎林
史泽军	舒育文	佘进东	宋玉珍	孙炳木	孙丰羽	孙江昆	汤文骏	汤新德	唐丙乾	唐丽娜	汪凤珍	汪兴
王成振	王光年	王广清	王海琴	王麟	王玲	王梅泉	王目春	王平	王强	王冉	王瑞香	王淑英
王同喜	王卫东	王文田	王现民	王雄兵	王艳	王宜春	王宜泉	王永庆	王玉强	吴承斌	吴承坚	吴平英
吴胜华	吴校红	武剑英	武松健	谢绍年	熊桂宏	熊国启	熊银忠	熊正兰	徐爱容	徐晋	薛秀立	闫洪林
严光彬	杨海龙	杨胜	杨仕辉	杨希学	杨先元	杨新民	杨泽宏	姚国锋	游梦蛟	于春明	于双兰	于文君
余春喜	余晓明	余映潮	余勇	袁冬华	袁建锋	张彩民	张春荣	张光军	张国富	张吉孝	张健	张扩军
张启军	张庆志	张瑞芹	张胜言	张四平	张笋	张秀芹	张岩	张迎春	张佑胜	张征	章登享	赵刚
赵拥军	赵致平	郑瑾	郑磊	郑西强	周长颜	周崇典	周永宏	周正实	朱林	祝联胜	祝中清	



致读者

在新的世纪,国内基础教育正发生着日新月异的变化,广大教师和学生对于中学教辅读物出版创新的呼声也此起彼伏:中学教辅需要精品,需要品牌,需要从更远、更新的角度重新打造!在这一大背景下,魔法英语以其独特的品质和魅力赢得了读者的尊重和认可,应接不暇的咨询电话和雪片般的订单让我们更加深刻地体会到:中国的基础教育太需要“魔法”这样卓越的图书了!

数以万计的中学教师和学生问我们:你们何时出版“魔法化学”“魔法语文”“魔法数学”等其他学科的图书?

肩负着社会的责任,带着广大中学师生的期盼,我们联合了美国蒙登戈国际语言研究中心、英国剑桥国际语言研究院等国内外数十所教育研究机构,邀请了张定远、蔡上鹤、薄冰、张同恂、程耀尧、刘真、杨启楠、臧嵘、刘淑梅等十余名基础教育界权威、国内顶级教材专家,在北京四中、黄冈中学、华东师大附中、清华大学附中、北大附中等国内百余所重点中学的鼎力协助下,隆重推出了以《魔法英语》为龙头的《魔法语文》《魔法数学》《魔法物理》《魔法化学》《魔法生物》《魔法政治》《魔法历史》《魔法地理》系列魔法图书。

“享受学习每一刻!”是魔法系列图书最基本的理念,我们希望把魔法系列图书这一成功的理念推广到中学教育的每一个学科、每一个年级、每一个领域。

一千多位教育专家及知名特高级教师联手缔造的魔法系列图书,已经走在中学教辅图书的最前沿,成为一个全新的中学教辅品牌!一个真正由专家打造的具有国际品质的中学教辅品牌!

我们希望给中学生提供一个崭新的学习平台,为每位读者付出的时间和殷切的期待提供丰厚的回报。我们力求通过不懈的努力,让魔法系列图书解放中学生的学习,解放中学生的考试,让学习变得“轻松、快乐、高效”的思想光芒照耀每位读者!

我们与读者的心是相通的,同广大一线教师的心是相通的。现在,我们付出的每一份努力,都得到了广大教师和读者的支持和肯定。面对这些勉励和关怀,我们将会以百倍的努力来报答。未来我们会做得更好,这是我们的目标,也是我们不变的承诺。

魔法系列图书愿做中学生学习的最佳助手,最贴心的朋友!让魔法系列图书伴随着我们的幸福、快乐和回忆,一起成长!

魔法教育发展研究中心

2004.6



前言

Preface

本丛书是在张定远、蔡上鹤、薄冰、张同恂、程耀尧、刘真、杨启楠、臧嵘、刘淑梅等中学教育界权威、教材专家的悉心指导下,在北京四中、黄冈中学、华东师大附中、清华附中、北大附中等国内百余所重点中学的鼎力协助下,吸收了国内高考备考方面最新的科研成果,根据教育部国家考试中心最新的《考试大纲》的要求,结合众多备考专家对 2005 年的高考趋势研究及他们提出的备考策略编写而成。

丛书内容讲解全面、详细,注重基础知识的获得和基本技能的应用,注重学科综合的提炼与复习引导,突出对学科主干知识的延展性和联系性探究,突出对方法和规律的总结,强调解题技巧和思维探究过程,旨在通过全面夯实基础,从根本上快速提升学生的综合素质和应试能力。

丛书尤其注重对训练题、试题的选编和设置;对考点的复习和考查全面、完整;对训练题的选编由浅入深、由易到难,层次分明;充分结合与社会生活密切相关的国际、国内热点问题及科技、教育、卫生等领域的前沿问题编写、设置训练题。

丛书最引人注目的是以下三个方面:

最科学、优化的学习流程:在学习流程上通过核心知识互动、考题规律探究、魔力训练三个关键环节,引导学生实施自主性、启发性、探究性、理解性的、有意义的学习与复习。

最直观、高效的呈现方式:灵活使用图表、旁注等多种表达方式内容进行表述,使高考复习过程变得直观、具体、高效。

最新颖、敏锐的信息传递:迅速体现有关高考信息,准确反映高考趋势,全面把握 2005 年高考。

本书按章、节的顺序编写。每章开篇设【知识网络】和【考点魔镜】两个栏目。

【知识网络】建构本章的知识结构和知识网络,集中体现知识点的内在联系。

【考点魔镜】对本章的主要考点从“近三年高考考查回顾”“命题特点”“考查趋向”等方面进行研究和说明。

每一章分若干节,每节设【核心知识互动】【考题规律探究】【魔力训练】等





前言

Preface

栏目。

【核心知识互动】梳理本节核心知识,建立知识体系,尤其对本节中的主干知识要点进行精细解读。

【考题规律探究】遴选具有代表性、典型性、前瞻性的优秀高考真题或学科试题,通过对其详细解析,展现命题意图,把握解题关键,点拨解题技巧,展开思维探究,让学生最后达到全面思考、快速解决问题的能力。

【魔力训练】分为“基础过关”“知能提升”和“综合创新”三部分。三个部分由浅入深,由易到难,层层推进。“基础过关”检测基本知识和技能;“知能提升”检测对基本知识的提升运用能力;“综合创新”即本节的“压轴题”,考查对相关知识的综合运用和创新的能力。

本书在编辑过程中特别强调降低差错率、消灭错别字,编辑及作者们也在这方面做了巨大的努力,如还有差错,恳请各位老师及同学批评指正。

编者

2004.6





目 录

Contents

第一册

第一章 化学反应及其能量变化

..... (1)

第一节 氧化还原反应..... (2)

第二节 离子反应..... (6)

第三节 化学反应中的能量变化
..... (9)

第二章 碱金属 (12)

第一节 钠 (12)

第二节 钠的化合物 (15)

第三节 碱金属元素 (18)

第三章 物质的量 (22)

第一节 物质的量 (23)

第二节 气体摩尔体积 (25)

第三节 物质的量浓度 (28)

第四章 卤素 (31)

第一节 氯气 (32)

第二节 卤族元素 (35)

第三节 物质的量在化学方程式计算
中的应用 (37)

第五章 物质结构 元素周期律 (40)

第一节 原子结构 (41)

第二节 元素周期律 (43)

第三节 元素周期表 (45)

第四节 化学键 (49)

第六章 硫和硫的化合物 环境保护 (52)

第一节 氧族元素 (53)

第二节 二氧化硫 (56)

第三节 硫酸 (59)

第四节 环境保护 (62)

第七章 硅和硅酸盐工业 (65)

第一节 碳族元素 (66)

第二节 硅和二氧化硅 (68)

第三节 无机非金属材料 (71)

第二册

第一章 氮族元素 (74)

第一节 氮和磷 (74)

第二节 氨 铵盐 (77)

第三节 硝酸 (81)

第四节 氧化还原反应方程式的配平
..... (84)

第五节 有关化学方程式的计算
..... (86)



目 录

Contents

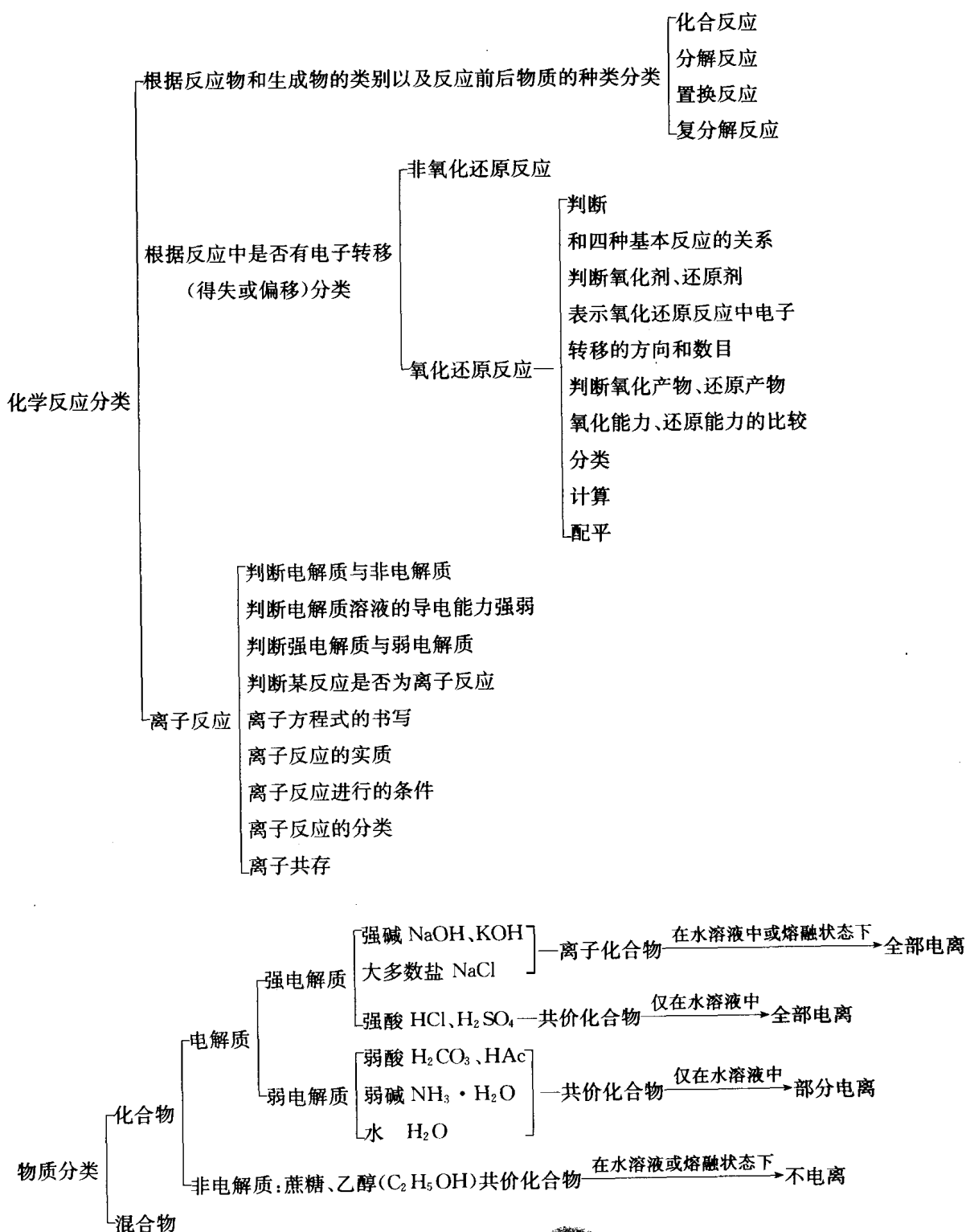
第二章 化学平衡	(89)	第六章 烃的衍生物	(145)
第一节 化学反应速率	(90)	第一节 溴乙烷 卤代烃	(147)
第二节 化学平衡	(92)	第二节 乙醇 醇类	(151)
第三节 影响化学平衡的条件	(95)	第三节 有机物分子式和结构式的确定	(156)
第四节 合成氨条件的选择 ..	(99)	第四节 苯酚	(159)
第三章 电离平衡	(101)	第五节 乙醛 醛类	(164)
第一节 电离平衡	(102)	第六节 乙酸 羧酸	(170)
第二节 水的电离和溶液的 pH	(105)	第七章 糖类 油脂 蛋白质	(176)
第三节 盐类的水解	(107)	第一节 葡萄糖 蔗糖	(177)
第四节 酸碱中和滴定	(110)	第二节 淀粉 纤维素	(179)
第四章 几种重要的金属	(113)	第三节 油脂	(182)
第一节 镁和铝	(115)	第四节 蛋白质	(184)
第二节 铁和铁的化合物	(118)	第八章 合成材料	(187)
第三节 金属的冶炼	(120)	第一节 有机高分子化合物简介	(187)
第四节 原电池原理及其应用	(122)	第二节 合成材料	(189)
第五章 烃	(125)	第三节 新型有机高分子材料	(191)
第一节 甲烷	(126)	参考答案	(193)
第二节 烷烃	(129)		
第三节 乙烯 烯烃	(132)		
第四节 乙炔 炔烃	(135)		
第五节 苯 芳香烃	(138)		
第六节 石油的分馏	(141)		



第一章

化学反应及其能量变化

知识网络





考点魔镜

考点	高考回顾	考查趋向
氧化还原反应	2000·全国·21 2000·上海·24 2000·理科综合·34 2000·全国·30 2001·全国·6 2001·全国·9 2001·上海·23 2001·广东河南·15 2002·上海·23 2002·上海综合·16 2003·上海春季·18	氧化还原反应是化学反应中的主要内容,基本上年年出现在高考的试题中,题型以选择题和填空题为主 主要考查点为: 1. 氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物的判断; 2. 计算电子转移的数目; 3. 判断反应是否属于氧化还原反应; 4. 比较氧化性或还原性的强弱; 5. 氧化还原反应方程式的配平; 6. 依据质量守恒、电子守恒、电荷守恒等解决一些计算型问题. 展望:今后命题会继续在上述几方面进行,同时与工农业生产、日常生活、科学实验等实际相结合
离子反应	2000·全国·12 2000·上海·16 2000·上海·29 2000·上海·10 2000·春·京皖·16 2000·广东·18 2001·上海·12 2001·上海·13 2001·春·京皖·13 2001·广东·11 2002·上海·9 2002·上海·19 2002·上海·15 2003·上海春季·39 2003·全国理综	1. 离子共存问题是高考中的常见题型,是每年必考的题型.今后命题的发展趋势是: (1)增加限制条件,如强酸性、无色透明、碱性、 $\text{pH}=1$ 、甲基橙呈红色、发生氧化还原反应等; (2)定性中有定量,如“由电离出的 $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-14} \text{ mol/L}$ 的溶液”中,…… 2. 离子方程式的正误书写也是历年高考必出的试题.从命题的内容看,存在着三种特点: (1)所考查的化学反应均为中学化学教材中的基本反应;错因大都属于化学式能否拆分、电荷未配平、产物不合理和漏掉部分反应等; (2)所涉及的化学反应类型以复分解反应为主,而溶液中的氧化还原反应约占 15%; (3)一些重要的离子反应方程式,在历年考卷中多次重复. 考查离子方程式的目的主要是了解学生使用化学用语的准确程度和熟练程度,具有一定的综合性,预计今后的考题还会保留
化学反应中的能量变化	2000·天津·26 2000·天津·9 2001·上海综合·18 2002·上海综合·16 2003·全国理综	1. 书写热化学方程式或判断热化学方程式的正误; 2. 有关反应热的计算; 3. 比较反应热的大小. 由于能源问题已经成为社会的热点,有关能源的试题也将成为今后命题的重点.预计考查反应热的内容将不断拓宽,难度有所提高,题型也有所变化.由于反应热与物理学中的“热”、生物学中的“能量传递”有密切关系,有关能量问题可以成为理综命题的热点

第一节 氧化还原反应



1. 基本反应类型

基本类型有:化合、置换、分解、复分解.

四种基本反应能否包括所有的反应?

2. 氧化反应和还原反应

物质所含元素化合价升高的反应是氧化反应.

物质所含元素化合价降低的反应是还原反应.

3. 氧化还原反应

定义:有电子转移(得失或偏移)的反应都是氧化还原反应.

反之,就是非氧化还原反应.

标志:有化合价改变.

4. 氧化还原反应和四种基本反应的关系

(1)置换反应一定是氧化还原反应

能否从理论方面进行解释?

(2)复分解反应一定不是氧化还原反应,或者说:复分解反应一定是非氧化还原反应.

能否从理论方面进行解释?

(3)有单质参加的化合反应或有单质生成的分解反应是氧化还原反应.



5. 氧化剂、还原剂

定义:氧化剂:得到电子(或电子对偏向)的物质,所含元素化合价降低.

还原剂:失去电子(或电子对偏离)的物质,所含元素化合价升高.

6. 常见的氧化剂和还原剂

A. 常见的氧化剂:

(1)非金属单质:氧气、氯气、臭氧、硫、卤素、磷等.

为什么非金属单质可以做氧化剂?

(2)高价态化合物:酸、高锰酸钾、氯酸钾、氧化铜、氧化铁、过氧化钠、次氯酸、浓硫酸、浓硝酸、氯化铁等.

为什么酸可以作氧化剂?

B. 常见的还原剂:

(1)金属单质:Na、K、Al、Fe等.

为什么金属单质可以做还原剂?

(2)非金属单质:碳、氢气等

(3)低价态化合物:CO、NO、SO₂、FeCl₂、Na₂S、H₂SO₃、NaBr、KI、众多有机物(多数有机物是可燃的).

7. 氧化还原反应的应用

煤的燃烧、酿酒、电镀、金属的冶炼(大多数金属的冶炼要用到氧化还原反应)等,都离不开氧化还原反应.氧化还原反应的重要用途之一是制取物质.

8. 氧化产物、还原产物

氧化产物:在氧化还原反应中,还原剂被氧化后的产物(含有化合价升高的元素).

还原产物:氧化剂被还原的产物(含有化合价降低的元素).

9. 氧化能力、还原能力的比较

判断方法:

(1)由化学反应判断

氧化能力:氧化剂大于氧化产物;

还原能力:还原剂大于还原产物.

(2)由反应条件判断:加热(或高温)、浓度、催化剂、压强等.

(3)根据元素的金属性或非金属性判断.

说明:(1)不能绝对根据化合价变化的多少以及价态的高低或失去电子的多少等来判断氧化能力和还原能力.

(2)对于单核微粒可以用价态的高低判断氧化性的强弱.

10. 氧化还原反应的类型

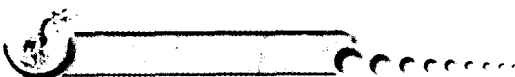
(1)分子间氧化还原反应 (2)分子内氧化还原反应

(3)自身氧化还原反应

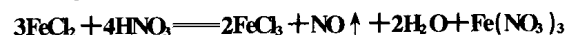
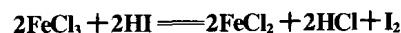
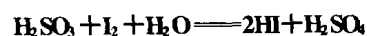
11. 有关氧化还原反应的计算

电子得失守恒.

12. 氧化还原反应方程式的配平



例 1 根据下列反应:



判断有关物质还原性由强到弱的顺序是 ()

A $\text{H}_2\text{SO}_3 > \text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{NO}$

B $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{H}_2\text{SO}_3 > \text{NO}$

C $\text{Fe}^{2+} > \text{I}^- > \text{H}_2\text{SO}_3 > \text{NO}$

D $\text{NO} > \text{Fe}^{2+} > \text{H}_2\text{SO}_3 > \text{I}^-$

命题意图 此题考查判断物质氧化性(或还原性)的强弱.

总体思路为:在氧化还原反应中,氧化剂的氧化性大于氧化产物的氧化性,还原剂的还原性大于还原产物的还原性.由第一个方程式得还原性: $\text{H}_2\text{SO}_3 > \text{I}^-$,由第二个方程式得还原性: $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+}$,由第三个方程式得: $\text{Fe}^{2+} > \text{NO}$,故选 A.



A

评点探究 判断物质氧化性(或还原性)强弱的依据主要可以依据下面几个方面进行:(1)如上述分析,直接根据氧化还原反应来判断(具体内容略);(2)根据反应的剧烈程度来判断.例如,在铜与浓、稀硝酸反应中,由于铜与浓硝酸反应比与稀硝酸反应要剧烈得多,因此可以说明浓硝酸的氧化性强;(3)根据反应条件来判断.反应条件越苛刻、要求越高,说明氧化性(还原性)越弱.如 H_2 与 F_2 在常温下混合在暗处发生剧烈反应(爆炸),而 H_2 与 I_2 反应要加热才能缓慢进行,说明 F_2 氧化性强于 I_2 ; (4)对于单质做氧化剂或还原剂,可以借助组成元素在周期表中的位置,结合元素周期律进行推断.金属性(非金属性)越强的,对应的还原性(氧化性)越强;(5)对于金属,还可以结合金属活动顺序表来推断等等.

例 2 下列四类反应:①置换反应,②复分解反应,③没有单质参加的化合反应,④没有单质生成的分解反应.其中一定不是氧化还原反应的是 ()

A 只有②

B 只有②③

C ②③④

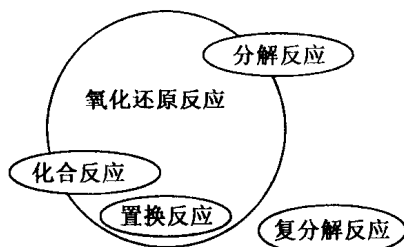
D ①②③④

命题意图 此题考查学生对氧化还原反应和四种基本反应类型之间的关系的理解.

四种反应类型和氧化还原反应之间的关系如图



所示。



根据图示即可回答。



A

评点探究 置换反应一定是氧化还原反应。对于化合反应和分解反应，只要有单质参加或生成，则一定是氧化还原反应；而没有单质参加或生成的化合反应和分解反应，则有些是氧化还原反应，有些不是氧化还原反应。例如，这样的两个反应： $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{SO}_2 = \text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{NH}_4\text{NO}_3 = \text{N}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$ ，虽然没有单质参加或生成，但它们仍然属于氧化还原反应。

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

A 6:1 B 5:1 C 1:3 D 1:5

命题意图 此题考查对归中反应的理解。

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



B

评点探究 此题容易错误解答为：由于反应过程中 KClO_3 得到 6 个电子被还原，而 HCl 失去一个电子被氧化，因此，氧化产物和还原产物的物质的量之比为 6:1，选择 A；或者由于反应过程中 KClO_3 得到电子还原为 KCl (还原产物)，而 HCl 失去电子被氧化为 Cl_2 (氧化产物)，根据化学方程式得到氧化产物和还原产物的物质的量之比为 1:3，选择 C。

错误原因是不明确该反应的实质，解题过程中违背同种元素发生氧化还原反应时化合价变化遵循“只靠近不交叉”的原则。

例 4 在反应：

$11\text{P} + 15\text{CuSO}_4 + 24\text{H}_2\text{O} = 5\text{Cu}_3\text{P} + 6\text{H}_3\text{PO}_4 + 15\text{H}_2\text{SO}_4$ 中，每摩尔 CuSO_4 能氧化 P 的物质的量为 ()

A $1/5$ mol B $2/5$ mol
C $3/5$ mol D $11/5$ mol

命题意图 此题考查对氧化还原反应中歧化反应的理解。

本题中的还原剂是 P，而氧化剂是 P 和 CuSO_4 。由于反应过程中 Cu 从 +2 降为 +1，因此反应中共得到 15 mol 的电子；而做还原剂的 P 在反应中从 0 升至 +5 价，因此 1 mol P 得到 5 mol 电子。因此 15 mol CuSO_4 在反应中氧化 3 mol 的 P，即每摩尔硫酸铜能够氧化 0.2 mol 的 P。正确选项为 A。



A

评点探究 此题易错选 B。从化学方程式可以看出，15 mol CuSO_4 生成 6 mol H_3PO_4 ，所以 1 mol CuSO_4 生成 $2/5$ mol H_3PO_4 。

错选的原因是没有注意到生成物中的 H_3PO_4 有一半是 P 自身氧化还原反应(歧化反应)生成的。



基础过关

下列叙述中，正确的是 ()

- A 含氧酸能起氧化作用，无氧酸则不能
- B 阳离子只有氧化性，阴离子只有还原性
- C 失电子难的原子获得电子的能力一定强
- D 由 X 变为 X^{2+} 的反应是氧化反应

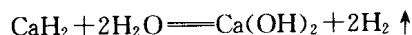
下列说法中正确的是 ()

- A 有单质参加或生成的反应一定是氧化还原反应
- B 金属单质在化学反应中一定作还原剂
- C 化合反应一定是氧化还原反应
- D 复分解反应一定不是氧化还原反应

下列反应属于氧化还原反应的是 ()

- A $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B $\text{Cu}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CuO} + 2\text{H}_2\text{O}$
- C $6\text{HCl} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = 2\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- D $\text{NH}_4\text{NO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{N}_2\text{O} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

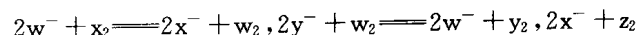
氢化钙可作为生氢剂，反应方程式为：



其中水的作用是 ()

- A 既非氧化剂又非还原剂 B 氧化剂
- C 还原剂 D 溶剂

常温时，下列三个反应都能向右进行：

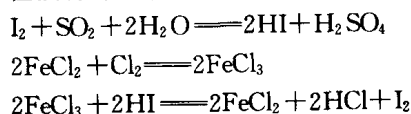




$\text{—}2\text{z}^- + \text{x}_2$, 由此得出的正确结论是 ()

- A x^- 、 y^- 、 z^- 、 w^- 中, z^- 还原性最强
 B x_2 、 y_2 、 z_2 、 w_2 中, z_2 的氧化性最弱
 C $2\text{z}^- + \text{y}_2 \text{—} 2\text{y}^- + \text{z}_2$ 不能向右进行
 D 还原性 $\text{x}^- > \text{y}^-$

根据下列三个反应的化学方程式, 判断有关物质的还原性强弱的顺序是 ()



- 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 $\text{SO}_2 > \text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{Cl}^-$

从氧化还原反应的角度看, 在制备 H_2 、 Cl_2 、 CO_2 三种气体时, 盐酸的作用分别是_____。

知能提升

下列所示变化, 加氧化剂就能发生的是 ()

- A $\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2$ B $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$
 C $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ D $\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2$

几种于常温下发生的反应:

- (1) $16\text{H}^+ + 10\text{Z}^- + 2\text{XO}_4^- \text{—} 2\text{X}^{2+} + 5\text{Z}_2 + 8\text{H}_2\text{O}$
 (2) $2\text{A}^{2+} + \text{B}_2 \text{—} 2\text{A}^{3+} + 2\text{B}^-$
 (3) $2\text{B}^- + \text{Z}_2 \text{—} \text{B}_2 + 2\text{Z}^-$, 据此判断下列结论不正确的是

是

- A 溶液中可能发生反应: $\text{Z}_2 + 2\text{A}^{2+} \rightarrow 2\text{A}^{3+} + 2\text{Z}^-$
 B Z_2 在(1)(3)反应中为还原剂
 C 氧化性顺序为: $\text{XO}_4^- > \text{Z}_2 > \text{B}_2 > \text{A}^{3+}$
 D X^{2+} 是 XO_4^- 的还原产物

在一定条件下, 氯酸钾和碘按下式反应: $2\text{KClO}_3 + \text{I}_2 \text{—} 2\text{KIO}_3 + \text{Cl}_2$, 由此可推断下列结论, 不正确的是 ()

- A 该反应是置换反应 B 还原性 $\text{I}_2 > \text{Cl}_2$
 C 非金属性 $\text{I}_2 > \text{Cl}_2$ D 氧化性 $\text{KClO}_3 > \text{I}_2$

有 A、B、C、D 四种物质, 已知它们发生下列变化:

- (1) $\text{A}^{2+} + \text{B} \text{—} \text{B}^{2+} + \text{A}$ (2) $\text{A}^{2+} + \text{C} \text{—} \text{C}^{2+} + \text{A}$
 (3) $\text{B}^{2+} + \text{C} \text{—} \text{C}^{2+} + \text{B}$ (4) $\text{C}^{2+} + \text{D} \text{—} \text{D}^{2+} + \text{C}$

由此可知, 各物质的氧化性、还原性强弱的顺序正确的是 ()

- A 氧化性: $\text{A}^{2+} > \text{B}^{2+} > \text{C}^{2+} > \text{D}^{2+}$
 B 氧化性: $\text{D}^{2+} > \text{C}^{2+} > \text{B}^{2+} > \text{A}^{2+}$
 C 还原性: $\text{A} > \text{B} > \text{C} > \text{D}$
 D 还原性: $\text{D} > \text{C} > \text{B} > \text{A}$

单质 X 和 Y 相互反应生成 $\text{X}^{2+} \text{Y}^{2-}$, 现有下列叙述:

(1) X 被氧化 (2) X 是氧化剂 (3) X 具有氧化性
 (4) Y^{2-} 是还原产物 (5) Y^{2-} 具有还原性 (6) X^{2+} 具有氧化性
 (7) Y 的氧化性比 X^{2+} 的氧化性强, 其中正确的是 ()

- A (1)(2)(3)(4) B (1)(4)(5)(6)(7)
 C (2)(3)(4) D (1)(3)(4)(5)

综合创新

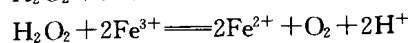
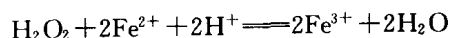
写出符合下列条件的化学方程式

- (1) 一种单质氧化另一种化合物的化合反应

 (2) 同一种物质中, 一种元素氧化另一种元素的分解反应

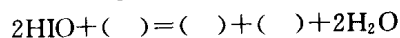
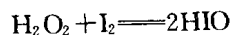
 (3) 一种固态单质还原另一种化合物的置换反应

(1) 已知下列反应在一定条件下发生



总反应式: $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Fe}^{2+}} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$, 中 Fe^{2+} 实际上起着_____作用。

(2) 若 H_2O_2 与 I_2 也可以发生类似反应, 在下面括号中填入配平的适合的化学方程式:



总反应式: _____。

(3) 在 KI 和 H_2SO_4 的混合液中加入足量的 H_2O_2 , 放出大量的无色气体, 溶液是棕色, 并可以使淀粉变蓝。有同学认为该反应的离子方程式是: $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{I}^- \text{—} \text{I}_2 + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}^+$, 这个方程式正确吗? 请回答。若正确请说明理由; 若不正确, 指出原因并写出正确的化学方程式。

人类很早发现, 孔雀石在熊熊燃烧的树木中灼烧

后, 余烬里有一种红色光亮的金属显露出来。试用化学反应方程式表示孔雀石 $[\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3]$ 发生变化的两个主要化学方程式, 是氧化还原反应的标出电子转移的方向和数目。



第二节 离子反应



一、电解质和非电解质

1. 电解质: 在水溶液里或熔融状态下能够导电的化合物。

酸、碱、盐都是电解质。请举例。

2. 非电解质: 无论是水溶液或熔融状态都不导电的化合物。请举例。

理解定义注意三点:

(1) 水溶液或熔融状态, 二者具其一即可。例如: 硫酸钡在熔融状态可以导电(水溶液难导电), HCl 的熔融状态不导电, 但其水溶液可以导电。

(2) 电解质、非电解质均要求为化合物, 不是单质。

金、银、铜、铁、锡(五金)可以导电, 但它们却不是电解质。

(3) 注意: 有些化合物的水溶液可以导电, 但它们不是电解质, 如: NO_2 、 NH_3 、 SO_2 、 SO_3 、 CO_2 , 这是为什么?

二、强电解质与弱电解质

强电解质: 在水溶液里全部电离成离子的电解质。

弱电解质: 在水溶液里只有一部分分子电离成离子的电解质。

强电解质: 强酸、强碱、大部分盐类。

弱电解质: 弱酸、弱碱、少部分盐类和水。

硫酸钡属于难溶的强电解质(为什么?)

小结: 强、弱电解质的对比

	强电解质	弱电解质
定义	见上	见上
物质结构(或化合物类型)	离子化合物、某些共价化合物	某些共价化合物
电离程度	完全	部分
溶液里粒子	离子	分子、离子
导电性	强	弱
物质类别	强酸、强碱、大多数盐类	弱酸、弱碱、少部分盐类和水

三、离子反应

定义一: 由于电解质溶于水后就电离成为离子, 所以, 电解质在溶液里所起的反应实质上是离子间的反应, 这样的反应属于离子反应。

定义二: 有自由移动的离子参加的反应, 叫离子反应。

理解: 反应物中只要有自由移动的离子参加即可。可能有的情况: (1) 反应物全部是离子 (2) 反应物中有离子, 又有分子或原子。

离子反应是如何进行的呢?

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做离子方程式。

离子方程式是离子反应方程式的简称。

2. 如何书写离子方程式?(书写离子方程式的步骤)。总结为: 写、拆(或改)、删、查。

请彻底理解上述的四个步骤。

3. 离子反应的实质:

离子方程式跟一般的化学方程式不同, 离子方程式不仅可以表示一定物质间的某个反应, 而且可以表示同一类型的离子反应。分析离子方程式: $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4 \downarrow$ 表示的含义。

4. 离子反应进行的条件:

(1) 有难溶的物质(如 BaSO_4 、 AgCl 等)

(2) 有难电离的物质(如 H_2O 、 CH_3COOH 等)

(3) 有挥发性的物质(如 CO_2 等)

只要具备上述条件之一, 这类离子反应就可以发生。

氯化钠溶液和硝酸钙溶液能否发生反应呢?

5. 离子反应的分类:

(1) 离子反应的类型除溶液中的复分解反应外, 还有其他类型的反应, 如: 有离子参加的置换反应和一部分化合反应。

(2) 离子反应还可以分为非氧化还原反应的离子反应和氧化还原反应的离子反应。

非氧化还原反应的离子反应一般就是复分解反应。

氧化还原反应的离子反应常见的就是有离子参加的置换反应, 另外, 也有离子参加的化合反应。

6. 离子共存的条件:

条件: 无反应就可以大量共存。(要注意离子共存指大量共存, 少量离子一般都可以共存)

(1) 生成难溶物不能共存

(2) 生成弱电解质(难电离的物质)不能共存

(3) 生成气体不能共存

(4) 生成络离子不能共存

(5) 发生氧化还原反应不能共存

(6) 发生双水解反应不能共存

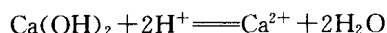


例 1 下列反应的离子方程式正确的是 ()

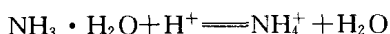
A 碳酸氢钙溶液跟稀硝酸反应:



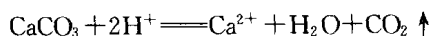
B 澄清石灰水跟稀硝酸反应:



C 向稀氨水中加入稀盐酸:



D 碳酸钙溶于醋酸中:



命题意图 此题考查离子方程式的书写。



选项 B 中 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 尽管微溶,但溶于水的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 能完全电离,在澄清溶液中应写成离子形式.选项 D 中,醋酸是弱电解质,应写成分子式的形式.



A C

评点探究 由于离子方程式书写涉及物质溶解性、强弱电解质等知识,综合性较强,是近十年来高考化学试题中的热点内容.判断离子方程式是否正确,通常要注意下面的问题:

(1)看反应是否违背事实(如盐酸与铁反应只能生成亚铁离子而不能生成三价铁离子);

(2)看反应是否为离子反应;

(3)看所用的连接符号是否正确(如水解反应是否有可逆符号);

(4)看表示各物质的化学式是否正确(如碳酸氢根离子就不能写成氢离子和碳酸根离子);

(5)看原子个数和电荷是否守恒;

(6)看产物的配比是否正确(如稀硫酸与氢氧化钡反应不能写成: $\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + \text{OH}^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$, 应该写成 $2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$);

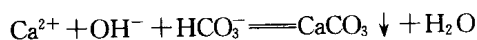
(7)注意量对反应的影响(哪种反应物过量、哪种反应物不足,不足会产生怎样的影响.如少量的 Cl_2 和过量的 Cl_2 通入 FeBr_2 溶液中,对应的离子反应就不同).

例 2 [2002·上海·19]下列离子方程式书写正确的是 ()

A FeCl_2 溶液中通入 Cl_2 :



B 澄清石灰水与少量小苏打溶液混合:



C FeS 固体放入稀硝酸溶液中:



D AlCl_3 溶液中加入过量氨水:



命题意图 此题考查学生的综合能力.

本题选项 A、C 的离子方程式两端电荷不守恒;选项 D 中, AlCl_3 溶液中加入过量氨水,只能产生 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀,氨水是弱碱,并不能溶解 $\text{Al}(\text{OH})_3$.



B

评点探究 离子方程式的正确书写几乎是历年高考必出的试题,因为它是中学化学的最基本内容之一,它不仅是一种书写技巧问题,而且涉及到化学基本概念和基本理论.本题型可以考查对常见物质的状态、溶解性、电解质的电离、物质的性质等知识的掌握情况.

例 3 在同一稀溶液中可以共存,加 OH^- 有沉淀生

成,加 H^+ 有气体放出的一组是 ()

A Na^+ 、 CO_3^{2-} 、 Cu^{2+} 、 Cl^-

B HCO_3^- 、 Cl^- 、 Ca^{2+} 、 Na^+

C OH^- 、 NO_3^- 、 K^+ 、 Ca^{2+}

D SO_4^{2-} 、 H^+ 、 Al^{3+} 、 NH_4^+

命题意图 此题考查离子的共存.

在选项 A 中, Cu^{2+} 和 CO_3^{2-} 结合,生成 CuCO_3 的沉淀不共存.选项 C、D 中加入 H^+ ,不可能产生气体逸出.

在选项 B 中,当 Ca^{2+} 和 HCO_3^- 浓度较小时,它们能共存.加入 OH^- 和 HCO_3^- 反应生成 H_2O 和 CO_3^{2-} , CO_3^{2-} 和 Ca^{2+} 结合成 CaCO_3 的沉淀,加入 H^+ 时, HCO_3^- 和 H^+ 结合,生成 H_2CO_3 ,分解出 CO_2 气体.



B

评点探究 离子能否共存是一种基本题型,在此基础上还可以附加一些其他条件,如:

(1)无色、透明、排除蓝色铜离子,紫色的高锰酸根离子……

(2)强酸(碱)性,在离子组中增加氢离子(或氢氧根离子)

(3)与铝反应放出氢气,铝与酸、碱反应都放出氢气,该溶液既可能显酸性,又可能显碱性



基础过关

I^- 在水溶液中能被 O_3 氧化成单质碘同时产生氧气,这个反应的氧化产物和还原产物分别是 ()

A I_2 和 OH^- B I_2 和 O_2

C OH^- 和 O_2 D 都是 I_2

生活中,中毒事件时有发生.2001 年 5、6 月,全国各地发生了多起因用混合洁污剂发生氯气中毒的事件.根据你的化学知识做出如下判断(这一判断的正确性有待证明):当事人使用的液态洁污剂之一必定含氯,最可能的存在形式是 ()

A ClO_4^- 和 ClO_3^- B ClO_4^- 和 ClO^-

C ClO^- 和 Cl^- D ClO_3^- 和 ClO^-

下列各组离子,能在溶液中大量共存的是 ()

A K^+ 、 H^+ 、 SO_4^{2-} 、 OH^-

B Na^+ 、 Ca^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^-

C Na^+ 、 H^+ 、 Cl^- 、 CO_3^{2-}

D Na^+ 、 Cu^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-}



下列各对物质间的反应既属于氧化还原反应,又属于离子反应的是 ()

- A $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4$
- B $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3$
- C $\text{H}_2 + \text{O}_2$
- D $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

下列各组离子能在溶液中大量共存的是 ()

- A $\text{Ag}^+, \text{K}^+, \text{SO}_4^{2-}, \text{NO}_3^-$
- B $\text{Na}^+, \text{OH}^-, \text{Ba}^{2+}, \text{Cl}^-$
- C $\text{H}^+, \text{CO}_3^{2-}, \text{Cl}^-, \text{Na}^+$
- D $\text{Cu}^{2+}, \text{SO}_4^{2-}, \text{OH}^-, \text{K}^+$

能正确表示下列反应的离子方程式是 ()

- A 碳酸氢钠溶液中加入硫酸氢钠溶液:
 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- B 磷酸二氢钠溶液中加入过量氢氧化钡溶液:
 $3\text{H}_2\text{PO}_4^- + 3\text{Ba}^{2+} + 6\text{OH}^- \longrightarrow \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 \downarrow + \text{PO}_4^{3-} + 6\text{H}_2\text{O}$
- C 碳酸氢钙溶液中加入过量氢氧化钠溶液:
 $\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}_2\text{O}$
- D 碳酸氢镁溶液中加入过量澄清石灰水
 $\text{Mg}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- + \text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{MgCO}_3 \downarrow + \text{CaCO}_3 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$

知能提升

下列各组离子因发生氧化还原反应而不能大量共存的是 ()

- A $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}, \text{Na}^+, \text{SO}_4^{2-}, \text{H}^+$
- B $\text{K}^+, \text{Al}^{3+}, \text{HCO}_3^-, \text{Ca}^{2+}$
- C $\text{Fe}^{3+}, \text{Cu}^{2+}, \text{NO}_3^-, \text{Cl}^-$
- D $\text{CO}_3^{2-}, \text{HSO}_4^-, \text{Na}^+, \text{NH}_4^+$

下列离子方程式中,书写正确的是 ()

- A 稀硫酸滴在铁片上:
 $\text{Fe} + \text{H}^+ \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$
- B 硫酸滴在碳酸钾上:
 $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$
- C 碳酸氢钠溶液与盐酸混合:
 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \longrightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- D 硫酸铜溶液与氢氧化钠溶液混合:
 $\text{CuSO}_4 + 2\text{OH}^- \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{SO}_4^{2-}$

在下列物质的水溶液中分别加入澄清的石灰水后,原溶液中的阴离子和阳离子都减少的是 ()

- A CuSO_4
- B $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- C Na_2CO_3
- D FeCl_2

在下列反应中,其离子方程式可以用 $\text{H}^+ + \text{OH}^- \longrightarrow \text{H}_2\text{O}$ 表示的是 ()

- A $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液与稀硫酸反应
- B $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 与稀硝酸反应
- C $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液与盐酸反应
- D $\text{Al}(\text{OH})_3$ 与盐酸反应

通过下列类型的反应:(1)分解反应;(2)置换反应;(3)复分解反应;(4)化合反应,能产生二氧化碳的是 ()

- A 只有(1)(4)
- B 只有(1)(2)(4)
- C 只有(1)(2)(3)
- D (1)(2)(3)(4)



综合创新

有一包白色固体,可能含有 CaCO_3 、 Na_2SO_4 、 KNO_3 、 CuSO_4 、 BaCl_2 中的若干种,现用它做以下实验,并得到相应的现象:

(1)取少量固体粉末加到足量水中,得到白色悬浊液,静置后下部为白色沉淀,上层为无色澄清溶液。

(2)若取(1)中的沉淀,加入足量稀硝酸,白色沉淀消失,并有气泡产生。

(3)取少量(1)的溶液,滴入硝酸钡溶液,有白色沉淀产生,再加入稀硝酸,沉淀不溶解。

根据上述实验现象判断,该白色固体中一定有_____,一定不会有_____可能会有_____上述实验中有关反应的离子方程式:_____。

将鸡蛋壳放到盛有食醋(含醋酸)的家用杯子中,会产生一种能使澄清石灰水变浑浊的无色气体,可推知蛋壳的化学成分中含有_____,完成上述反应的离子方程式:_____。

如果给你少量的澄清石灰水,你在家如何操作可验证上述实验中产生的气体?简述操作过程:_____。

铜器在潮湿的空气中,表面会慢慢地生成一层铜锈,此生成铜锈的化学方程式为_____,此铜锈可以用盐酸清洗,反应的离子方程式是_____。