

高考完全解读

王后雄考案

丛书策划：熊 辉

化学



2005双色修订版

本册主编：王后雄



中国青年出版社

2005双色修订版

高考完全解读

王后雄考案

化学

主编：王后雄

编委：方承利 陈卫良

刘正环 杨晓



中国青年出版社

(京)新登字 083 号

图书在版编目(CIP)数据

高考完全解读.化学:2005年修订版/王后雄编.4版.—北京:

中国青年出版社,2004

(“X”导航丛书系列)

ISBN 7-5006-4365-9

I. 高… II. 王… 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 022414 号

策 划:熊 辉

责任编辑:周 毅

封面设计:小 河

高考完全解读

化 学

2005 年修订版

中国青年出版社出版 发行

社址:北京东四 12 条 21 号 邮政编码:100708

网址:www.cyp.com.cn

编辑部电话:(010)64030539

发行部电话:(010)64010813 64033629 64066151

邮购部电话:(010)64049424 84039659

聚鑫印刷有限责任公司印制 新华书店经销

889×1194 1/16 18 印张 516 千字

2001 年 7 月北京第 1 版 2004 年 4 月北京第 4 版 2004 年 5 月第 13 次印刷

印数:170001—180000 册

定价:23.00 元

本书如有任何印装质量问题,请与出版处联系调换

联系电话:(010)64033570

备考指南

分析 2001 年~2004 年高考改革的轨迹和新高考模式,不难发现,与化学相关的试卷从类别的角度可分为:化学学科试卷、理科综合中的化学、文理综合中的化学;而从不同的地区的角度又分为:北京卷、上海卷、广东卷、江苏卷、全国卷以及部分地区春季考试卷等。

一、高考命题特点与趋势

1. 遵循大纲,不拘泥大纲

“3+X”高考命题的一个基本原则就是“遵循教学大纲,但又不拘泥于大纲”。也就是指在知识上要遵循大纲不超纲,但在知识应用上不拘泥于大纲,或者说,理在书内,用在书外。从上世纪 80 年代末化学高考出现的信息给予题到近几年综合命题中融合社会热点问题、联系自然、环保、生活及科学技术发展中的真实问题去考查学生接受、分析信息,以及运用相关知识解决问题的能力都说明了这一特点。

2. 更加注重能力考查

我们认为,化学单科高考试题、理科综合能力测试中的化学试题主要是以能力考查为主线,试题涉及的知识点根据某种(些)能力考查的需要而确定。化学科《考试说明》中明确规定:高考要注重考查考生的观察能力、实验能力、思维能力和自学能力,并且对这几种能力做了明确的界定。而综合科《考试说明》中,进一步强调了理科综合能力的要求:(1)对自然科学基础知识的理解能力;(2)设计和完成实验的能力;(3)能读懂自然科学方面的资料;(4)对自然科学知识的应用能力。而综合题型和信息迁移型试题的增多则有助于对考生思维能力,特别是自学能力的考查,有助于高校选拔人才。

3. 重视实验,体现开放和创新

由 2000~2004 年试题可以看出,以实验为重点考查综合能力是理科综合能力测试的基本特点,试题时常从以下几方面切入:(1)实验步骤的设计(最主要的是控制相关变量)和评价;(2)实验现象的观察和分析;(3)实验结果的解释和提炼等。近几年高考加大了对实验的基本操作能力尤其是实验的设计、评价能力的考查,试题开始注重开放性的多种解答,给考生更多的创新空间。

4. 加强与生产、生活、科技和社会实际问题的联系

与过去高考试题相比,今后的高考试题的应用性会进一步强化。问题情境与化学在生活、社会、科技中的应用密切联系,有的甚至成为解题的必备信息。以实际应用为背景来考查基础知识、基本技能,综合能力成为高考试题的一种重要形式。据统计,化学试题的应用性情境涉及生活、生产、科学研究和技术应用以及其他领域的一些热点问题(如能源、环境保护、医疗健康、化学诺贝尔奖等),其得分点不会低于 40%。

二、高考复习建议

从近几年高考阅卷点反馈的信息看,同学们往往因下列原因而失分。(1)基础不够扎实。只顾做题,不能深入理解基本概念,该记的基本的东西没有到位。(2)灵活地运用知识的能力不强。在解答信息给予题时,面对新情境、新问题不能冷静地从学过的内容中准确地选取知识,将其迁移到新的问题情境中,灵活地运用所选取的知识来解决问题。(3)不重视实验的实际操作。近几年各种试卷中化学实验题的赋分比重都很大,但是无论是选择、填空还是简答,尤其是简答,实验内容的题目的得分率总是低于其他内容的题目。(4)表达能力不强。近几年高考编制了一些相对开放性的试题,以测量考生的组织材料能力、表达能力和创新能力。但考生的回答五花八门,不能用化学学科的专用语言清楚地将自己的思想和观点表达出来。针对以上问题,我们建议在高考总复习中应注意以下几点。

1. 夯实基础,回归课本

尽管近几年的高考改革正在持续进行,但从总体上看,高考化学在命题内容、题型和命题方法等方面仍

保持连续性和稳定性。常规题年年出现。因此应重视课本知识、注重基础内容。像离子反应方程式、离子共存、离子浓度、物质的量、物质的量浓度、阿伏加德罗常数、氧化还原反应、物质结构、元素周期律、框图推断题、化学反应速率和化学平衡、溶液的pH、盐的水解、电解和原电池、有机物的同分异构、结构与性质的关系、有机物的推断等重要基本知识一定要落到实处,不能马虎。

化学试题对知识考查多,综合性试题也只是将各知识点按照一定的顺序串起来,它要求学生解题时条理清晰。思维的条理性可通过做一定量的综合试题来练习,但绝不可通过做习题来掌握知识,因为通过学习课本掌握知识远比做习题来得快,掌握的准,不可本末倒置。

2. 重视实验,提高实验能力

复习实验决不能纸上谈兵,一定要动手操作。像中和滴定、一定物质的量浓度的溶液配制以及常见物质的制备实验必须具体反复操练,在实验过程中体验、理解和巩固。另外,实验的复习应从理解原理、掌握方法、学会分析、注重表达等方面来把握。实验原理是基础,它包括化学反应的原理及仪器的特点和选用、装配原则等。而实验的方法又有多种,如物质鉴别的方法、物质的除杂、分离的方法、物质制备及仪器选用、搭配的方法等。

3. 通过对新情境题的训练提高自学能力

新情境题(又称“信息迁移题”)的特点是:立足于中学的基础知识和中学生的能力范围,同时给出一定量的信息(如:新的科技成果、新的材料和化合物、新的化学反应、新的实验设计等)。然后设置问题让考生解答。新情境题是对考生自学能力较全面的考查,它要求考生在有限时间内迅速理解、接受新信息;结合新信息,迅速调用已有的知识,并把二者结合起来,从而产生解决新问题的思路和方法。因此,精选新情境题进行训练,是提高自学能力的重要手段。

新情境题的设置不是空中楼阁、可望不可及的,它是将学生所学过的基础知识和新信息结合在一起,然后设计一个特定的环境。近年高考化学试题中的新情境题,突出了起点高、落点低,在基础知识上开凿深的特点,其目的是为了拓宽学生的知识视野,并考查学生运用基础知识的灵活性和应变能力。

对于大多数信息迁移题而言,有用的信息一般均隐含于其中,关键在于你如何摘取、重组和加工。由于所给材料冗长、材料陌生,若从上到下逐字逐句读完则不仅费时耗力,主次不分,而且常常云里雾里,前看后忘,因而建议:

(1)先看问题后读正文。做到问题心中有数,相关信息随手画出。每一个信息不一定都有用,有时是虚设的,要学会取舍、评价信息。

(2)针对问题全力寻找突破口。阅读新信息后,看是否能直接解题。若不能,要默默思索建立已有知识和解题所需知识的衔接桥梁。

(3)由点到面,扩大成果。每个信息给予题一般会提出若干问题,它们彼此间或许是平行的,或许是阶梯型的,有的可能是连环网络式的。命题者会让你一个台阶一个台阶往上走。一时间要题快速做出不容易,但要你一题也不会做也是不可能的,也就是所谓的“人题容易,深入难”。应弄清题与题之间的关系,逐步攻克。有了这点准备,你就不会望题生畏。

(4)复检结果和信息之间有无矛盾,表达是否符合题意及一般规范。经常可遗憾地看到学生把离子方程式误写成化学方程式等低级错误,使来之不易的成果化为泡影,这一点考生尤加注重。

4. 加强化学思维能力的培养

思维的整体性表现为思维的广阔性和综合性。为此,学生一方面应在了解化学知识体系的基础上,抓住各单元知识的特点,使知识网络化,并对各知识块进行全面理解,找到各单元知识的联系;另一方面应精选综合性题目,进行有针对性的训练。例如,无机物的化学性质十分重要,应从复分解、氧化还原、特性三方面掌握,其中盐类水解、两性化合物的反应、氧化还原是高中化学的重点知识。复习时应对这些内容采用列表、归纳条文等方法进行整理,这样不但加深了对这些知识的掌握,还能培养知识的迁移能力。

另外,对考试说明中规定的有关知识和解题技巧融会贯通,如平均值法、极值法、十字交叉法、极端假设法、整体方法、粒子半径判断法等;对于重点、具有共性和实用性的内容,进行横向和纵向的整理、有序贮存。

这样便可在解决实际问题时,从题目中观察到熟悉的内容,与自己贮存的知识产生共鸣,找到应答的关键。

5. 加强培养审题能力

我们常听学生说“这题不会做”,“那题不懂”,可是经老师一点拨,又觉得很容易。看来,这里的“不会做”、“不懂”,不是因为基础知识和基本技能差,而是因为不善于审题。所谓审题就是为了正确解题而进行阅读、理解题目所涉及的化学现象和过程,明确题给条件和要求而进行的思维活动。经验表明:细致、深入、准确周密的审题是顺利解题的必要前提。为提高审题能力,应注意以下几点:

- (1)养成认真阅读的良好习惯,逐步提高阅读速度。
- (2)对易错、易混的化学概念、化学用语等知识做到心中有数,审题时有针对性。
- (3)在“双基”扎实的基础上,对题中涉及的知识和要求的方法有较快的反映,提高思维的敏捷性,能找出题中的关键。
- (4)对设问正确理解,能根据设问定向思维,并学会从设问中找出隐含条件的方法。

6. 合理安排复习顺序和内容

第一轮以教材为主,夯实基础,注意复习范围的宽度和广度,消灭盲点。这一阶段以单学科考试为主。第二轮以学科综合为主,以主干知识和重点内容,设立专题,适当提高深度,不宜过深。这一阶段以多学科拼盘式组合卷为主,让学生初步适应同时作答多学科内容。第三轮以考试说明为准,结合最新消息,进行查漏补缺。

最后,选择几套适应性非常好的试卷来模拟练习。无论小考还是大考,均要重视总结得失,找出错误原因和丢失原因,讨论怎样避免和减少失误。同时,也要锻炼学生的心理承受能力,引导他们逐步掌握答卷技巧,逐渐适应综合卷。

三、考场应试技巧

1. 按照顺序解题

化学试卷发下后,先按要求在指定位置上填上准考证号、姓名等,再略花三、五分钟浏览一下试卷的长度、题型以及题数,但尽量不去想这份卷子的难易,然后马上投入到答题中去。命题人员对题目的安排一般是先易后难,因此可循序答题。但碰到个别难题或解题程序繁琐而又分数不多的题目,实在无法解决时则不应被缠住,此时应将其搁下。避免耽误时间,影响信心。

2. 认真审清题意

审题时不能急于求成,马虎草率,必须理解题意,注意题目中关键的字、词、句。从历届学生考试情况来看,审题常见错误有:一是不看全题,断章取义。部分同学喜欢看一段做一段,做到后半题时才发现前半题做错了,只得从头再来。须知,一道化学题包含完整的内容,是一个整体。有的句与句之间有着内在的联系;有的前后呼应,相互铺垫。所以必须纵观全题,全面领会题意。二是粗心大意,一掠而过。如许多考生把不可能看成可能;把由大到小看成由小到大;把化合物看成物质或单质;把不正确看成正确;把强弱顺序看成弱强顺序而答错。三是误解题意,答非所问。四是审题不透,一知半解。许多同学见到新情境题目,内心紧张,未能全面理解题意。

3. 根据要求回答

近几年高考中出现很多考生不按要求答题而失分。如把答案写在密封线内,阅卷时无法看到答案而不给分;要求写元素名称而错写成元素符号,而要求写元素符号又答成元素名称或化学式;要求写物质名称而错写成化学式;要求写有机物的结构简式而错写成化学式或名称;要求写离子方程式而错写成化学方程式;要求画离子结构示意图而错答为原子结构示意图;把相对原子质量、相对分子质量、摩尔质量的单位写成“克”;把物质的量、摩尔浓度、气体体积、质量、溶解度、密度、压强等的单位漏掉;化学方程式、离子方程式不配平;热化学方程式不注明物质的状态等。因此答题时必须按题目要求来回答,避免不必要的失分。

4. 不能写错别字

在高考阅卷中,不少考生因书写错别字、生造字、潦草字而被扣分。常见的有:氯气写成绿气;溶解写成

溶解;蓝色写成兰色;苯写笨;褪色写成退色;硝化写成消化;磺化写成黄化;油脂写成油酯;酯化写成脂化;铵盐写成氨盐;金刚石写成金钢石等等。为了减少失误,平时必须认真理解课文内容,过好文字关。

5. 不要乱写符号

高考评卷时,对考生乱写、错写化学符号、化学用语,书写不规范以及卷面乱写乱画都要扣分。这类情况虽比比皆是,但也屡见不鲜。例如,把氯的元素符号写成 Ce ;镁的元素符号写成 mg ;铜的元素符号写成 Ca ;一氧化碳的化学式写成 Co ;磷化氢的化学式写成为 H_3P ;亚硫酸钠化学式写成 NaSO_3 ;无机化学方程式错用“ $\rightarrow$ ”,有机化学方程式中错用“ $=$ ”;有机物结构简式中短横连接的元素不合理;电极反应式不考虑得失电子数与离子的电荷关系等。

6. 注意文字表达

在解简答题时,语言文字的表达很重要。答题时内容要突出原理,层次分明,符合逻辑,文字精练。若思路混乱,言不及题,词不达意,即使长篇大论也不得分。例如,2002年高考第29题(II)第(4)题说明引发喷泉的方案。答案是:打开夹子,用手(或热毛巾等)将烧瓶捂热,氨气受热膨胀,赶出玻璃导管内的空气,氨与水接触,即发生喷泉。答题时若未答出要点,即使答了也不给分。

7. 善于联想运用

高考命题与答题点的关系可以说是“题在书外,理在书内”,所以答题时要注意联想运用课本知识,尤其是近几年的有机化学试题,均从考生从未接触过的新物质、新材料出发的信息给予题,考查有机化学知识。因此应学会根据有机化学的知识网络、转化规律、官能团的性质等进行联想、迁移、转换、重组、加工、类推,做到举一反三,触类旁通。

8. 谨防计算误差

近几年高考中,考生在计算方面的主要存在问题有:不设未知数,使评卷老师看不出计算式中“ x, y, z ”指的是什么;没有写出计算所涉及的化学方程式,或虽写了但未配平,从而失去了计算的依据或计算错误而失分;相对分子质量算错而导致结果全错;上一问的计算错误导致后面的结果全错;根据化学方程式求解时所列量的单位上下未相同,左右不对应,而引起结果错误;计算结果不写单位或写错单位;解答不完整,半途休兵;不注意题目中的有效数字,不会用“物质的量”进行简便计算;解题过程繁琐冗长,不会巧解巧算,导致运算错误而失分;最后的“答”用“略”字来代替,等等。这些都应引起注意,在考试中尽量减少这些问题的发生。

9. 运用考试策略

高考是一种融知识、能力、体能、心理等综合性的竞争。高考能否成功是由自己的学习实力、自己的考试心态来决定的。

- (1)以良好的心态迎考。自信,是克服精力分散的最佳药方,是治本又治标的良药。此外要让自己时时保持愉快的心情和充沛的精力,学会运用积极自我暗示。
- (2)考前2个月开始梳理高三训练试题,针对平时训练中的错误和不足进行反思和查漏补缺。
- (3)要做好考前的各种物质准备,考试前一天务必检查各种考试用具是否准备妥当。
- (4)要有效地利用考试时间。先易后难,大部分题都做了,心里就不慌,再心平气静地去做难题;草稿纸分块使用,不要写得太细,及时抄到试卷上,以节约时间;不提前交卷,剩下时间搞复查。
- (5)会进行猜想。如选择题有四个答案,其中有个别答案涉及的知识未掌握,那么就用淘汰法,从敢肯定的答案入手,逐个淘汰,剩下的就是应选答案。
- (6)要会灵活运用各种解题方法和技巧,如关系式法、辅助量法、守恒法、信息转换法、平均值法、优选代入法、加合法、基团组装法、差量法、隔离法、淘汰法、类推法、特征速解法、讨论法等,学会巧解速算,会用简便方法答题,提高解题的准确性和速度。
- (7)做完试卷后,要抓紧时间检查,减少因知识、思维、心理性的失误和粗心失误而导致不必要的失分。



目录

第一章 化学反应及其能量变化

能力测试点1	氧化还原反应及其配平	1
能力测试点2	离子反应	8
能力测试点3	化学反应中的能量变化	14

第二章 碱金属

能力测试点4	钠及其化合物	20
能力测试点5	碱金属元素	25

第三章 物质的量

能力测试点6	物质的量	28
能力测试点7	气体定律及其计算	33
能力测试点8	物质的量浓度及配制	37

第四章 卤素

能力测试点9	氯及其化合物	42
能力测试点10	卤族元素	48

第五章 物质结构 元素周期律

能力测试点11	原子结构	54
能力测试点12	元素周期律和元素周期表	58
能力测试点13	化学键	63
能力测试点14	晶体的结构和性质	68

第六章 硫和硫的化合物 环境保护

能力测试点15	氧族元素	73
能力测试点16	二氧化硫	76
能力测试点17	硫酸 硫酸工业	80
能力测试点18	环境保护及绿色化学	86

第七章 碳族元素 无机非金属材料

能力测试点19	碳族元素	92
能力测试点20	硅 无机非金属材料	96

第八章 氮族元素

能力测试点21	氮和磷	100
能力测试点22	氨和铵盐	105
能力测试点23	硝酸	108

第九章 化学平衡

能力测试点24	化学反应速率	111
能力测试点25	化学平衡	115
能力测试点26	合成氨条件的选择	120



目录

第十章 电离平衡

能力测试点27	电离平衡	125
能力测试点28	水的电离和溶液的 pH	129
能力测试点29	盐类的水解	133
能力测试点30	酸碱中和滴定	138
能力测试点31	胶体的性质及其应用	142

第十一章 几种重要的金属

能力测试点32	铁和铝	145
能力测试点33	铁及其化合物	150
能力测试点34	金属的冶炼	154
能力测试点35	原电池原理及其应用	157
能力测试点36	电解原理及其应用	163

第十二章 烃

能力测试点37	甲烷和烷烃	167
能力测试点38	乙烯和烯烃	171
能力测试点39	乙炔和炔烃	176
能力测试点40	苯和芳香烃	179
能力测试点41	石油的分馏	183

第十三章 卤乙烷和卤代烃

能力测试点42	溴乙烷和卤代烃	186
能力测试点43	乙醇和醇类	190
能力测试点44	苯酚	194
能力测试点45	乙醛 醛类	198
能力测试点46	乙酸 羧酸	202

第十四章 糖类 油脂 蛋白质 合成材料

能力测试点47	糖类	207
能力测试点48	油脂 蛋白质	211
能力测试点49	同分异构体	216
能力测试点50	有机反应和合成材料	220

第十五章 化学实验

能力测试点51	化学实验基础知识	225
能力测试点52	物质的分离、提纯和检验	233
能力测试点53	常见气体的制备、收集和净化	241
能力测试点54	化学实验的设计与评价	250

第十六章 化学计算

能力测试点55	化学计算解题方法与技巧	260
能力测试点56	高考目卷化学计算基本题型	266
决胜高考	专家教你考场解答化学试题	272

第一章 化学反应及其能量变化

能力测试点1 氧化还原反应及其配平

高考考点解读
名师释疑答题点

样板题解析
看看以前怎么考的

知识要点

1. 氧化还原反应的本质及特征

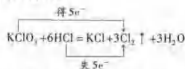
- (1) 本质: 电子转移(得失或偏移)。
(2) 特征: 反应前后元素化合价发生变化。

2. 氧化还原反应的判断

凡是有元素化合价升降的化学反应就是氧化还原反应。元素化合价均没有改变的化学反应就不是氧化还原反应。

3. 氧化还原反应的表示方法

(1) 双线桥法:

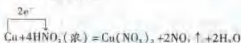


注意: ①箭头必须由反应物指向生成物, 且两端对准同种元素。

②在“桥”上标明电子的“得”与“失”, 且电子总数相等。

③箭头方向不代表电子转移方向, 仅表示电子转移的前后变化。

(2) 单线桥法:



注意: ①箭头必须由还原剂(失电子)指向氧化剂(得电子), 箭头两端对准得失电子的元素。

②箭头方向表明电子转移的方向, 因此无需注明电子的“得”与“失”。

4. 氧化还原反应与基本反应类型的关系

反应类型	结论	氧化还原反应的实例	非氧化还原反应的实例
化合反应 $A + B = AB$	有单质参加的化合反应是氧化还原反应	$3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$	$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$
分解反应 $AB = A + B$	有单质生成的分解反应是氧化还原反应	$2\text{KClO}_3 \xrightarrow{\text{MnO}_2, \Delta} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$	$\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$
置换反应 $A + BC = AC + B$	置换反应都是氧化还原反应	$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{FeSO}_4$	
复分解反应 $AB + CD = AD + CB$	复分解反应都是非氧化还原反应	$\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$	

名师诠释

【考题1】 下列反应中不属于氧化还原反应的是()。

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

(湖南省统考题)

【解析】 判断某反应是否属于氧化还原反应的方法是检查反应前后元素的化合价有无变化。A 中的氧、铬两元素, C 中的碳、氧两元素, D 中硫、氮两元素化合价均有变化, 属于氧化还原反应; 唯有 B 中各元素的化合价无变化, 不属于氧化还原反应。答案为 B。

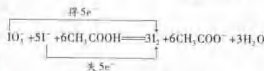
【考题2】 在酸性条件下, 许多氧化剂可使 KI 溶液中的 I^- 氧化, 例如 KIO_3 ($\text{IO}_3^- \rightarrow \text{I}_2$), H_2O_2 ($\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$), FeCl_3 ($\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$), $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{Cr}^{3+}$)。请根据题目要求填空:

(1) 写出在醋酸存在的条件下 KIO_3 溶液与 KI 溶液反应的离子方程式, 并标明电子转移的方向和数目:

(2) 在酸性条件下(足量), 各取 1L 浓度为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 KI 溶液分别与上述列举四种溶液进行完全反应, 则需要溶质的物质的量之比为 $n(\text{KIO}_3) : n(\text{H}_2\text{O}_2) : n(\text{FeCl}_3) : n(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) =$: : : 。

(北京市海淀区测试题)

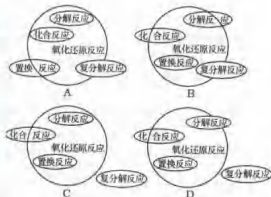
【解析】 (1) CH_3COOH 是弱酸, 在书写离子方程式时用分子的化学式表示。



(2) 反应中, $\text{IO}_3^- + 5e^- \rightarrow \text{I}_2$, $\text{H}_2\text{O}_2 + 2e^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Fe}^{3+} + e^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$, $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6e^- \rightarrow 2\text{Cr}^{3+}$, 氧化等物质的量的 I^- , 电子转移的物质的量应相等。设 KIO_3 、 H_2O_2 、 FeCl_3 、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 的物质的量分别为 n_1 、 n_2 、 n_3 、 n_4 , 则有:

$5n_1 = 2n_2 = n_3 = 6n_4$, 故 $n_1 : n_2 : n_3 : n_4 = 6 : 15 : 30 : 5$ 。

【考题3】 能正确表示四种基本类型反应与氧化还原反应关系的示意图是()。



(郑州市测试题)

5. 有关概念及其相互联系

氧化还原反应的有关概念是互相对立,又互相依存的。从元素原子得失电子观点,可将氧化还原反应有关概念的联系和区别,用如下框图表示:



思维拓展

6. 氧化性、还原性的强弱判断方法

(1) 根据方程式判断

得电子,化合价降低,被还原(发生还原反应)
氧化剂(氧化性) + 还原剂(还原性) = 还原产物 + 氧化产物
失电子,化合价升高,被氧化(发生氧化反应)

氧化性: 氧化剂 > 氧化产物

还原性: 还原剂 > 还原产物

(2) 根据元素周期表判断

①同周期(从左到右)

Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl

还原性逐渐减弱, 氧化性逐渐增强

②同主族(从上到下)

Li, Na, K, Rb, Cs
F, Cl, Br, I, At

(3) 根据物质活动性顺序比较判断

①金属活动性顺序(常见元素)

K, Ca, Na, Mg, Al, Zn, Fe, Sn, Pb, H, Cu, Hg, Ag

金属还原性逐渐减弱, 对应阳离子氧化性逐渐增强

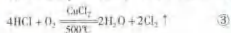
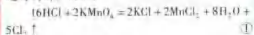
②非金属活动性顺序(常见元素)

F, Cl, Br, I, S

单质(或离子)氧化性逐渐减弱, 对应阴离子还原性逐渐增强

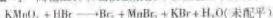
(4) 根据反应条件判断

当不同的氧化剂作用于同一还原剂时,如氧化产物价态相同,可根据反应条件的高低,来进行判断。例如:



【解析】 据栏4可知答案为D。

【题4】 高锰酸钾和氢溴酸溶液可以发生如下反应:

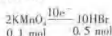


(1) 其中还原剂_____, 氧化产物是_____

(2) 若消耗0.1 mol 氧化剂, 则被氧化的还原剂的物质的量为_____ mol。 (全国高考题)

【解析】 (1) 根据“氧化剂—降, 还—还原产物, 还原剂—升, 失, 氧—氧化产物”可知: KMnO_4 为氧化剂, HBr 为还原剂, 对应产物 Br_2 为氧化产物。

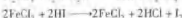
(2) 根据电子守恒得关系式:



【答案】 (1) HBr Br_2 (2) 0.5

【评注】 运用得失电子守恒法, 解此类题时不必配平化学方程式即可解, 提高了解题速度。

【题5】 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. $\text{NO} > \text{Fe}^{2+} > \text{H}_2\text{SO}_3 > \text{I}^-$

(上海市高考题)

【解析】 先确定各反应的还原剂(分别为 H_2SO_3 、 HI 、 FeCl_2)和还原产物(分别为 HI 、 FeCl_2 、 NO), 根据规律(1), 还原性: 还原剂 > 还原产物, 故有: $\text{H}_2\text{SO}_3 > \text{HI}$, $\text{HI} > \text{FeCl}_2$, $\text{FeCl}_2 > \text{NO}$, 归纳起来, 答案为A。

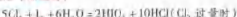
【题6】 已知氧化性 $\text{BrO}_3^- > \text{ClO}_3^- > \text{Cl}_2 > \text{IO}_3^- > \text{I}_2$ 。现将饱和氯水逐滴滴入KI淀粉溶液中至过量。

(1) 可观察到的现象是: ①_____; ②_____。

(2) 写出有关的离子方程式: ①_____; ②_____。

(天津市调查题)

【解析】 根据微粒的氧化性强弱顺序: $\text{Cl}_2 > \text{IO}_3^- > \text{I}_2$, 可推知下列未加反应可以进行:



【答案】 (1) ①溶液由无色变为蓝色 ②溶液蓝色褪去

(2) ① $\text{Cl}_2 + 2\text{I}^- = 2\text{Cl}^- + \text{I}_2$

② $5\text{Cl}_2 + \text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{H}^+ + 2\text{IO}_3^- + 10\text{Cl}^-$

【评注】 本题是6(1)的逆向思维应用, 即已知物质的氧化性(或还原性), 判断氧化还原反应能否发生, 如何发生。

【题7】 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. 金属阳离子被还原后不一定得到金属单质

(全国高考题)



上述三个反应中,还原剂都是浓盐酸,氧化产物都是 Cl_2 ,而氧化剂分别是 KMnO_4 、 MnO_2 、 O_3 。①式中 KMnO_4 常温时可把浓盐酸中的氯离子氧化成氯原子。②式中 MnO_2 需要在加热条件下才能完成,③式中 O_3 不仅需要加热,而且还需要 CuCl_2 做催化剂才能完成。由此我们可以得出结论:

氧化性: $\text{KMnO}_4 > \text{MnO}_2 > \text{O}_3$

(5) 根据氧化产物的价态高低判断

当变价的还原剂在相似的条件下作用于不同的氧化剂时,可根据氧化产物价态的高低来判断氧化剂氧化性的强弱。

如: $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{FeCl}_3$, $\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{FeS}$

可以判断氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{S}$ 。

(6) 根据原电池、电解池的电极反应比较判断

①两种不同的金属构成原电池的两极:负极金属是电子流出的极,正极金属是电子流入的极。其还原性:负极>正极。

②用惰性电极电解混合溶液时,在阴极先放电的阳离子的氧化性较强,在阳极先放电的阴离子的还原性较强。

(7) 根据物质的浓度大小比较判断

具有氧化性(或还原性)的物质的浓度越大,其氧化性(或还原性)越强,反之,其氧化性(或还原性)越弱。如:氧化性: $\text{HNO}_3(\text{浓}) > \text{HNO}_3(\text{稀})$

7. 常见的氧化剂和还原剂

氧化剂	还原剂
①活泼的非金属单质: O_2 、 Cl_2 、 Br_2 、 I_2 、 O_3	①活泼或较活泼金属: K 、 Ca 、 Na 、 Mg 、 Al 、 Zn 、 Fe
②高价金属阳离子: Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Ag^+ 、 Sn^{4+}	②某些非金属单质: C 、 H_2
③高价或较高价含氧化合物: MnO_2 、 KMnO_4 、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 、 HNO_3 、浓 H_2SO_4 、 KClO_3 、 HClO 、 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$	③低价金属阳离子: Cu^+ 、 Fe^{2+} 、 Sn^{2+}
④其他: Na_2O_2 、 H_2O_2 、 KO_2 、 BaO_2	④非金属阴离子: S^{2-} 、 I^- 、 Br^- 、 Cl^-
	⑤较低价化合物: CO 、 SO_2 、 H_2S 、 NH_3 、 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ (草酸)、 NO 、 N_2H_4

8. 氧化还原反应方程式的配平

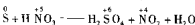
(1) 常规配平

其关键是确定每分子还原剂(或氧化剂)化合价升高(或降低)总数,这就必须弄清还原剂(或氧化剂)分子中有几种元素变价,每一种元素有几个变价原子。

配平的原则是:化合价升降总数相等。

下面以硫与浓硝酸反应为例,说明配平的一般步骤:

①标变价:标出氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物中价变元素的化合价。



【解析】A是正确的,例如 MnO_4^- 、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 等含金属元素的离子属于阴离子;B是错误的,例如磷和氯气反应,反应中非金属单质磷是还原剂;C是错误的,例如 $\text{NaBr} \rightarrow \text{Br}_2$,溴元素被氧化;D是正确的,例如: $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} = 3\text{Fe}^{2+}$,反应中 Fe^{3+} 被还原得到的是 Fe^{2+} 。故答案为A、D。

【题8】(1)在淀粉碘化钾溶液中,滴加少量次氯酸钠溶液,立即会看到溶液变蓝,这是因为_____,反应的离子方程式是_____。

(2)在碘和淀粉形成的蓝色溶液中,滴加亚硫酸钠溶液,发现蓝色逐渐消失,这是因为_____,反应的离子方程式是_____。

(3)对比(1)和(2)实验所得的结果,将 I_2 、 ClO^- 、 SO_3^{2-} 按氧化性由强到弱顺序排列为_____。

【解析】淀粉溶液变蓝的原因是溶液中存在 I_2 ,可由题目提供的反应物及产物中是否有 I_2 推断出反应的方程式。进一步来确定 I_2 、 ClO^- 、 SO_3^{2-} 氧化性强弱。

【答案】(1) I^- 离子被氧化成 I_2 , I_2 遇淀粉变蓝 $2\text{I}^- + \text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{I}_2 + \text{Cl}^- + 2\text{OH}^-$ (2) I_2 被 SO_3^{2-} 还原成 I^- $\text{I}_2 + \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{I}^-$ (3) $\text{ClO}^- > \text{I}_2 > \text{SO}_3^{2-}$

【题9】把a、b、c、d四块金属片浸入稀硫酸中,用导线两两相连组成原电池。若a、b相连时,a为负极;c、d相连时,电流由d到c;a、c相连时,c极上产生大量气泡,b、d相连时,b上有大量气泡产生,则四种金属的活动性顺序由强到弱的为()。

- A. $a > b > c > d$ B. $a > c > d > b$
C. $c > a > b > d$ D. $b > d > c > a$

(上海市高考题)

【解析】根据原电池原理,作为负极的金属活动性比正极金属的活动性强。电子流动方向是由负极流向正极,电流方向与电子流动方向相反,因此可依次作出如下判断:①活动性: $a > b$;② $c > d$;③ $a > c$;④ $d > b$,综合得出结论:金属活动性: $a > c > d > b$,故答案选B。

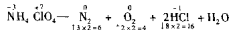
【题10】下列说法不正确的是()。

- A. HCl 的还原性比 HI 强 B. Cu^{2+} 氧化性比 H^+ 强
C. I_2 不具有氧化性 D. Cl_2 既有氧化性又有还原性

【解析】因 Cl_2 的非金属性比 I_2 强,则对应的阳离子的还原性 $\text{Cl}^- (\text{HCl}) < \text{I}^- (\text{HI})$;在金属活动顺序表中 Cu 在 (H) 后则 Cu^{2+} 的氧化性比 H^+ 强; I_2 、 Cl_2 中 I 、 Cl 处于中间价态既有氧化性又有还原性。答案为A、C。

【题11】配平 $\square \text{NH}_4\text{ClO}_4 \longrightarrow \square \text{N}_2 + \square \text{O}_2 + \square \text{HCl} + \square \text{H}_2\text{O}$

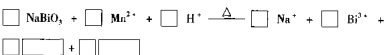
【解析】用化合价升降法,从生成物开始配,从反应物可知 N 、 Cl 元素原子个数比为1:1,所以 N_2 和 HCl 前各为1和2,即:



观察: $16 - 6 = 10$, $10 \div 4 = 2.5$,故 N_2 : O_2 : HCl : $\text{H}_2\text{O} = 1:2.5:2 = 2:5:4$,用观察法配平其余各项。

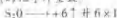
【答案】 $4\text{NH}_4\text{ClO}_4 = 2\text{N}_2 + 5\text{O}_2 + 4\text{HCl} + 6\text{H}_2\text{O}$

【题12】将 NaBiO_3 固体(黄色,微溶)加入 MnSO_4 和 H_2SO_4 的混合溶液里,加热,溶液显紫色(Bi^{3+} 无色)。配平该反应的离子方程式:

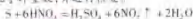


(江苏省师院提前招生题)

②求还原数:求得失电子数的最小公倍数,以确定氧化剂、还原剂、氧化产物和还原产物4种物质的化学计量数。



③配化学计量数:观察配平两边其他物质的化学计量数,并进行检查。



(2) 验证配平

一般先确定氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物的化学计量数,再通过比较反应物与生成物,确定缺项(一般为 H_2O 、 H^+ 或 OH^-),最后观察配平。

综合创新

9. 氧化还原反应的规律

(1) 反应先后规律

在溶液中存在多种氧化剂(或还原剂),当向溶液中加入一种还原剂(或氧化剂)时,还原剂(或氧化剂)先把氧化性(或还原性)强的氧化剂(或还原剂)还原(或氧化)。

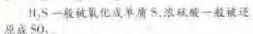
如:已知溶液中存在 AgNO_3 、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$,向此溶液中加入 Fe 粉时,先与 AgNO_3 反应。当 AgNO_3 完全消耗后,剩余的 Fe 粉再与 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 反应。

(2) 得失相等规律

在任何氧化还原反应中,氧化剂得到的电子总数与还原剂失去的电子总数相等。此规律应用于解氧化还原反应的计算题。氧化还原反应方程式的配平。

(3) 价态转化规律

在一般情况下大多数氧化还原反应中,氧化剂和还原剂的价态变化是邻位转化的。如:



H_2S 一般被氧化成单质 S ,浓硫酸一般被还原成 SO_2 。

(4) 只靠近不交叉规律

不同价态的同种元素间发生氧化还原反应,其结果是两种价态只能相互靠近或最多达到相同的价态,而决不会出现高价态变低、低价态变高的交叉现象。

10. 典型计算

氧化还原反应比较典型的计算有:求氧化剂与还原剂物质的量之比或质量比,计算参加反应的氧化剂或还原剂的量,确定反应前后某一元素的价态变化等。计算的关键是依据氧化剂得电子总数等于还原剂失电子总数,列出守恒关系式求解。从试题的变化趋势来看,有一类题目是已知参加反应的氧化剂与还原剂的物质的量,计算确定产物。计算公式如下:

氧化剂物质的量 $\times$ 变价元素的个数 $\times$ 化合价的变化值=还原剂物质的量 $\times$ 变价元素的个数 $\times$ 化合价的变化值。

[解析] 本题属于缺项配平,即方程式中有一种或几种物质没有给出,需要通过观察、分析,确定所缺项为何种物质。就本题而言,用观察法难以确定缺项物质,可先确定氧化剂和还原剂的化学计量数。

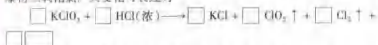
溶液呈紫色说明有 MnO_4^- 生成。化合价分析如下:



5和2分别为 NaBiO_3 和 Mn^{2+} 的化学计量数,用观察法确定有关物质的化学计量数,根据质量守恒定律,生成物应补上 $7\text{H}_2\text{O}$ 。故方框内依次填:5 2 14 5 5 2 MnO_4^- $7\text{H}_2\text{O}$ 。

[评注] 有空缺的物质一般是作为介质的 H_2SO_4 、 HCl 或 NaOH 、 H_2O 等。

【考题13】 KClO_3 与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。其变化可表述为



(1) 请完成该化学方程式并配平(未知物化学式和化学计量数填入框内)

(2) 浓盐酸在反应中显示出来的性质是 (填写编号,多选倒扣)

①只有还原性 ②还原性和酸性

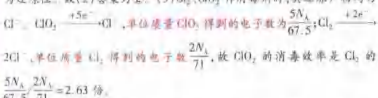
③只有氧化性 ④氧化性和酸性

(3) 产生0.1 mol Cl_2 ,则转移的电子的物质的量为 mol。

(4) ClO_2 具有很强的氧化性。因此,常被用作消毒剂,其消毒的效率(以单位质量得到的电子数表示)是 Cl_2 的 倍。

(上海市高考题)

[解析] (1) 观察化学方程式如未知物为 H_2O ,由配平的化学方程式: $2\text{KClO}_3 + 4\text{HCl}(\text{浓}) = 2\text{KCl} + 2\text{ClO}_2 \uparrow + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 可知, HCl 中一部分 Cl 化合价不变, HCl 表现为酸性,一部分 Cl 的化合价升高, HCl 表现为还原性。故(2)答案为②。(3) Cl_2 、 ClO_2 作消毒剂时,其还原产物均为 Cl^- 。



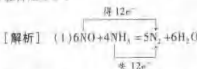
故 ClO_2 的消毒效率是 Cl_2 的 $\frac{5N_A}{67.5} \cdot \frac{2N_A}{71} = 2.63$ 倍。

[答案] (1) 2 4 2 2 1 2 H_2O (2) ② (3) 0.2 (4) 2.63

【考题14】在一定条件下, NO 跟 NH_3 可以发生反应生成 N_2 和 H_2O 。现在 NO 和 NH_3 的混合物1 mol,充分反应后所得产物中,若经还原得到的 N_2 比经氧化得到的 N_2 多1.4 g。

(1) 写出反应的化学方程式,并标明电子转移的方向和数目。

(2) 若以上反应完全进行,试计算原混合物中 NO 与 NH_3 的物质的量可能各是多少? (全国高考题)



(2) 6 mol NO 还原得到3 mol N_2 , 4 mol NH_3 氧化得到2 mol N_2 , 两者相差1 mol N_2 。现相差1.4 g, $1.4 \text{ g} \div 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.05 \text{ mol}$, 相当于0.3 mol NO 和0.2 mol NH_3 反应。

依题意 NO 和 NH_3 的总物质的量为1 mol,其中必有一种为过量,所以有兩種情况:

① 0.3 mol NO 和0.7 mol NH_3 ; ② 0.2 mol NH_3 和0.8 mol NO 。

能力题型设计

点击考点

【预测1】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成棕黄色。若榨汁时加入维生素 C，可有效防止这种现象的发生。这说明维生素 C 具有()。

- A. 氧化性 B. 还原性 C. 碱性 D. 酸性

【预测2】 G、Q、X、Y、Z 五种物质均为氯的含氧化合物，现在不了解它们的化学式，但知道它们在一定条件下具有如下转化关系(未配平)：



这五种化合物中氯的化合价由低到高的顺序为()。

- A. G、Q、Z、Y、X B. G、Y、Q、Z、X C. G、Y、Z、Q、X D. Z、X、G、Y、Q

【预测3】 已知 I^- 、 Fe^{2+} 、 SO_2 、 Cl^- 和 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 $\text{Cl}^- < \text{Fe}^{2+} < \text{H}_2\text{O}_2 < \text{I}^- < \text{SO}_2$ ，则下列反应不能发生的是()。

- A. $2\text{Fe}^{3+} + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ B. $\text{I}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$
C. $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{SO}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ D. $2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^-$

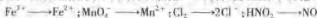
【预测4】 已知常温下在溶液中可发生如下两个离子反应：



由此可以确定 Fe^{2+} 、 Ce^{3+} 、 Sn^{4+} 三种离子的还原性由强到弱的顺序是()。

- A. Sn^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Ce^{3+} B. Sn^{2+} 、 Ce^{3+} 、 Fe^{2+}
C. Ce^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Sn^{4+} D. Fe^{2+} 、 Sn^{2+} 、 Ce^{3+}

【预测5】 已知在酸性溶液中，下列物质氧化 KI 时，自身发生如下变化：



如果分别用等物质的量的这些物质氧化足量的 KI ，得到 I_2 最多的是()。

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

【预测6】 下列化工生产过程所发生的反应不属于氧化还原反应的是()。

- A. 用油脂制肥皂 B. 用铝土矿制金属铝
C. 用氯气和消石灰制漂白粉 D. 用氮气和氢气合成氨

【预测7】 硫代硫酸钠可作为脱氯剂，已知 $25.0 \text{ mL } 0.100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液恰好把 224 mL (标准状况下) Cl_2 完全转化为 Cl^- ，则 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 将转化成()。

- A. S^{2-} B. S C. SO_3^{2-} D. SO_4^{2-}

【预测8】 在一定条件下， PbO_2 与 Cr^{3+} 反应，产物是 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 和 Pb^{2+} ，则与 1 mol Cr^{3+} 反应所需 PbO_2 的物质的量为()。

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

【预测9】 在 100 mL 含等物质的量 HBr 和 H_2SO_4 的溶液里通入 0.01 mol Cl_2 ，有一半 Br^- 变为 Br_2 (已知 Br_2 能氧化 H_2SO_3)。原溶液中 HBr 和 H_2SO_4 的浓度都等于()。

- A. $0.0075 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ B. $0.0018 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
C. $0.075 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ D. $0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

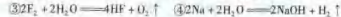
【预测10】 在 $3\text{BrF}_3 + 5\text{H}_2\text{O} = \text{HBrO}_3 + \text{Br}_2 + 9\text{HF} + \text{O}_2 \uparrow$ 中，若有 $5 \text{ mol H}_2\text{O}$ 作还原剂，则被水还原的 BrF_3 的物质的量是()。

- A. $4/3 \text{ mol}$ B. 2 mol C. $10/3 \text{ mol}$ D. 3 mol

【预测11】 在一定条件下，分别以高锰酸钾、氯酸钾、过氧化氢(H_2O_2)为原料制取氧气，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. $4:3:2$

【预测12】 已知反应：① $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_3$ ② $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$



(1) 上述反应中不属于氧化还原反应的有 _____ (填序号，下同)。 H_2O 被氧化的是

测试要点 5
上海市春季高考题

测试要点 1、2
上海高考题

测试要点 6
[考题 6] 同类型题
东华侨赛题

测试要点 5
春季高考题

测试要点 7
[考题 4] 同类型题
全国高考题

测试要点 1、4
春季高考题

测试要点 10
全国高考题
[考题 14] 变式迁移

测试要点 10
全国高考题
[考题 14] 同类型题

测试要点 9、10
文理综合考卷
关键：反应前后
规律的运用

测试要点 5、9
作者自拟题

测试要点 3、9
广东、河南省高考题

测试要点 3、5
北京海淀区综合测试题

_____ H_2O 被还原的是_____。属于氧化还原反应,但其中的 H_2O 既不被氧化,又不被还原的是_____。

(2) 写出方程式②的离子方程式是_____。

(3) 标出方程式④的电子转移的方向和数目_____。

【预测 13】某主族元素 R 的单质可被稀硝酸氧化为 R^{3+} , R^{3+} 最外层有两个电子,在碱性条件下, R^{3+} 可被 Cl_2 氧化成带一个单位负电荷的含氧酸根的阴离子,该阴离子在酸性条件下能将 Mn^{2+} 氧化成 MnO_4^- ,同时本身又被还原为 R^{3+} 。试写出有关反应的离子方程式(不必确定 R 为何元素):

(1) _____;

(2) _____;

(3) _____。

【预测 14】1986 年,化学家第一次用非电解法制得氟气,试配平该反应的化学方程式:

(1) $\square \text{K}_2\text{MnF}_6 + \square \text{SbF}_5 \longrightarrow \square \text{KSbF}_6 + \square \text{MnF}_3 + \square \text{F}_2$

反应中_____元素被还原。

(2) 氰(CN) $_2$ 、硫氰(SCN) $_2$ 的化学性质和卤素(X_2)很相似,化学上称为拟卤素。它们阴离子的还原性强弱为: $\text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{CN}^- < \text{SCN}^- < \text{I}^-$ 。试写出:

① $(\text{CN})_2$ 与 KOH 溶液反应的化学方程式:_____。

② 在 NaBr 和 KSCN 的混合溶液中加入 $(\text{CN})_2$,反应的离子方程式:

③ AgCN 沉淀在见光时发生反应的化学方程式:_____。

【预测 15】配平下列化学方程式,将化学计量数填在方框内。

$\square \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \square \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \square \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \square \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \square \text{CH}_3\text{COOH} +$

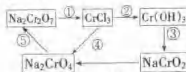
$\square \text{K}_2\text{SO}_4 + \square \text{H}_2\text{O}$

此反应可用于检查司机是否酒后开车。试回答:

(1) 氧化剂是_____,氧化产物是_____;反应中铬元素的化合价从_____价变到_____价。

(2) 若反应中生成 1 mol Cr^{3+} ,则反应中转移的电子总数是_____。

【预测 16】化学实验中,如使某步中的有害产物作为另一步的反应物,形成一个循环,就可不再向环境排放该种有害物质。例如:



(1) 在上述有编号的步骤中,需用还原剂的是_____,需用氧化剂的是_____ (填编号)。

(2) 在上述循环中,既能与强酸反应又能与强碱反应的两性物质是_____ (填化学式)。

(3) 完成并配平步骤①的化学方程式,标出电子转移的方向和数目:

$\square \text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \square \text{KI} + \square \text{HCl} \longrightarrow \square \text{CrCl}_3 + \square \text{NaCl} + \square \text{KCl} + \square \text{I}_2 + \square$

【预测 17】配平下列化学方程式:

(1) $\square (\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6 \xrightarrow{\Delta} \square \text{Pt} + \square \text{NH}_4\text{Cl} + \square \text{HCl} \uparrow + \square \text{N}_2 \uparrow$

(2) $\square \text{P} + \square \text{CuSO}_4 + \square \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \square \text{Cu}_3\text{P} + \square \text{H}_3\text{PO}_4 + \square \text{H}_2\text{SO}_4$

(3) 由硫可制得多硫化物 Na_2S_x , x 的值一般为 2~6。已知 Na_2S_x 与 NaClO 反应的化学方程式如下:

$\square \text{Na}_2\text{S}_x + \square \text{NaClO} + \square \text{NaOH} \longrightarrow \square \text{Na}_2\text{SO}_4 + \square \text{NaCl} + \square \text{H}_2\text{O}$

试配平上述反应方程式。若某多硫化物在反应中消耗的 NaClO 和 NaOH 的物质的量之比为 2:1 时,试从得到的 x 值写出该多硫化物的分子式_____。

测试要点 3

武汉市调考题

测试要点 1、6、8、9

[考题 5] 的同类变式

上海市高考题

测试要点 3、8

[考题 10] 的同类

变式

测试要点 5、8、9

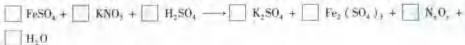
上海市高考题

测试要点 3

[考题 11] 的同类

变式

【预测 18】在热的稀硫酸溶液中溶解了 11.4 g FeSO_4 。当加入 50 mL $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ KNO_3 溶液后,其中的 Fe^{2+} 全部转化成 Fe^{3+} , KNO_3 也反应完全,并有 N_2O_5 氮氧化物气体逸出。



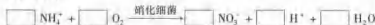
- (1) 推算出 $x = \underline{\hspace{1cm}}$, $y = \underline{\hspace{1cm}}$ 。
- (2) 配平该化学方程式(化学计量数填写在上式方框内)。
- (3) 反应中氧化剂为 $\underline{\hspace{1cm}}$ 。
- (4) 用短线和箭头标出电子转移的方向和总数。

【预测 19】实验室为监测空气中汞蒸气的含量,往往悬挂涂有 CuI 的滤纸,根据滤纸是否变色或颜色发生变化所用去的时间来判断空气中的含汞量,其反应为: $4\text{CuI} + \text{Hg} \longrightarrow \text{Cu}_2\text{HgI}_4 + 2\text{Cu}$ 。

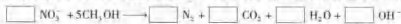
- (1) 上述反应产物 Cu_2HgI_4 中, Cu 元素显 $\underline{\hspace{1cm}}$ 价。
- (2) 以上反应中的氧化剂为 $\underline{\hspace{1cm}}$, 当有 1 mol CuI 参与反应时, 转移电子 $\underline{\hspace{1cm}}$ mol。
- (3) CuI 可由 Cu^{2+} 与 I^- 直接反应制得, 请配平下列反应的离子方程式。



【预测 20】(1) 某反应池中, 发生“生物硝化过程”, 如果不考虑过程中硝化细菌的增殖, 其净反应如下式所示:



- ① 配平上面化学方程式, 将化学计量数填入方框中。
 - ② 将铵态氮中的 1 mg 氮转化成硝酸根中的氮, 需氧气多少毫克?
 - ③ 为什么在反应中需要不断添加碱? 答: $\underline{\hspace{1cm}}$ 。
- (2) 3 级反应池中发生的“生物反硝化过程”, 通常需外加甲醇, 净反应如下所示:



配平上面化学方程式, 将化学计量数填入方框中。

测试要点 3.7.8.10

[考题 11] 的同类
变式
上海市高考题

测试要点 3.5.8.10

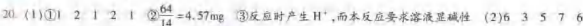
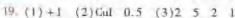
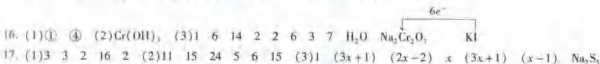
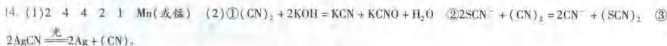
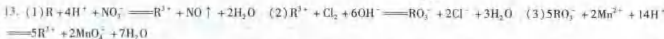
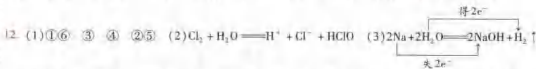
上海高考题
信息迁移题

测试要点 1.3.5.8

北京、安徽春季高
考题

答案与提示

1. B 2. B 3. C, D 4. A 5. B 6. A 7. D 8. B 9. D 10. C 11. B



能力测试点2 离子反应

高考考点解读

名师释疑答题点

知识要点

1. 电解质与非电解质

(1) 溶于水或熔融状态下能导电的化合物叫**电解质**；溶于水和熔融状态下都不导电的化合物叫**非电解质**。要注意“或”与“和”字的区别和“化合物”三个字。

(2) 单质既不是电解质，也不是非电解质。

(3) NH_3 、酸性氧化物虽然溶于水后都能导电，且又是化合物，但在水溶液中不是它们本身发生电离，故它们不是电解质（可以叫非电解质）。

2. 强电解质与弱电解质

	强电解质	弱电解质
概念	溶于水后能完全电离的电解质	溶于水后只有部分的电离
化合物类型	离子化合物，共价化合物	共价化合物
电离程度	完全电离	部分电离
溶液中存在的粒子（水分子不计）	只有电离出的阴、阳离子	既有电离出的阴、阳离子，又有电解质分子
实例	绝大多数的盐（包括弱酸盐： H_2CO_3 、 HF 、难溶性盐：强酸： H_2CO_3 、 HCO_3^- 等， HCl 、 HNO_3 、 H_2SO_4 、弱碱： $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 等，强碱： KOH 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 NaOH 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 等）	

3. 离子反应的概念及类型

(1) 概念：在溶液（或熔融状态）中有离子参加或生成的反应。

(2) 类型：

- 离子互换反应
- 氧化还原反应
- 非氧化还原反应
 - 酸性氧化物与碱反应
 - 酸性氧化物与盐反应
 - 重结晶反应
 - 其他类型氧化还原反应

4. 离子方程式

(1) 概念：用实际参加反应的离子符号表示化学反应的式子。

(2) 书写方法：

① 写出反应的化学方程式。

② 把易溶于水、易电离的物质拆写成离子形式。

③ 将不参加反应的离子从方程式两端删去。

样题题解析

看看以前怎么考的

名师诠释

【题1】下列叙述正确的是()。

- A. 氯化钠溶液在电流作用下电离成钠离子和氯离子
- B. 溶于水后能电离出氢离子的化合物都是酸
- C. 硫酸钡难溶于水，但硫酸钡属于强电解质
- D. 二氧化碳溶于水能部分电离，故二氧化碳属于弱电解质

（上海高考题）

【解析】电解质溶于水或受热熔化时，即可离解为自由移动的离子，并非通电的结果，故A错误。酸是指电离后产生的阳离子全部是氢离子的化合物，而不是指有氢离子产生的化合物，如 NaHSO_4 电离时，也有氢离子产生，但它属于盐而不是酸，B错误。强电解质是指溶于水能全部电离的化合物，若只有部分电离则为弱电解质， BaSO_4 的溶解度虽小，但溶于水的部分能完全电离，所以 BaSO_4 应属于强电解质，C正确。 CO_2 本身无论是在熔融状态或溶于水都不能电离，其水溶液都部分电离是由于 CO_2 与 H_2O 反应产生 H_2CO_3 的结果，所以 CO_2 是非电解质，其水化物 H_2CO_3 是弱电解质。答案为C。

【题2】下列物质的导电性能最差的是()。

- A. 熔融氢氧化钠
- B. 石墨棒
- C. 盐酸溶液
- D. 固体氯化钾

【解析】解题的关键是掌握物质导电的条件，固体氯化钾无自由离子，故不导电。答案为D。

【题3】下列各选项均有X、Y两种物质，将X缓缓滴入（通入）Y溶液中，无论X是否过量，均能用同一离子方程式表示的是()。

	X	Y	C	D
X	稀盐酸	偏铝酸钠溶液	氯化钠溶液	二氧化碳
Y	碳酸钠溶液	硫酸溶液	氯化铁溶液	亚硫酸钠溶液

【解析】分析四个选项，前三个选项均因X的量不足或过量而发生不同的反应，表现为发生不同的离子反应，答案为D。

【题4】(1)向 NaHSO_4 溶液中逐滴加入 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液至中性，请写出发生反应的离子方程式。

(2)在以上中性溶液中，继续滴加 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液，请写出此步反应的离子方程式。

（全国高考题）

【解析】因 NaHSO_4 是二元强酸的酸式盐，可以理解成全部电离。

(1)当反应后溶液呈中性时，其反应的化学方程式是：

