

新课标

2012

总策划 鲁牛

其实高考教辅并不需要编得那么厚，也无须搞大量的题海战术，更不是曲高和寡的挂名应景之作。高考教辅，就是以应试得分为目标，折射的是编写者的学识、经验和心血。

——鲁牛

年度高考

刘振贵化学指导



YZL10890147014

商务印书馆

星球地图出版社

新课标
2012

总策划
鲁牛

其实高考教辅并不需要编得那么厚，也无须搞大量的题海战术，更不是曲高和寡的挂名应景之作。高考教辅，就是以应试得分为目标，折射的是编写者的学识、经验和心血。

——鲁牛

年度高考

刘振贵
化学
指导



YZLI0890147014

商务印书馆

星球地图出版社

图书在版编目(CIP)数据

新课标年度高考(2012)刘振贵化学指导/刘振贵
主编. —北京:商务印书馆,2011
ISBN 978-7-100-08363-8
I. ①新… II. ①刘… III. ①中学化学课—高中—
升学参考资料 IV. ①G634.83
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 091724 号

所有权利保留。
未经许可,不得以任何方式使用。

新课标年度高考(2012)刘振贵化学指导

刘振贵 主编

商务印书馆出版

(北京王府井大街 36 号 邮政编码 100710)

商务印书馆发行

山西人民印刷有限责任公司印刷

ISBN 978-7-100-08363-8

2011 年 6 月第 1 版

开本 890×1240 1/16

2011 年 6 月第 1 次印刷

印张 24

定价:46.00 元

鲁牛自序

俗人鲁牛，年近半百，原籍江浙，弱冠之后常年栖身北京。自幼景慕鲁迅先生的风范文章，欣赏先生“襟怀孺子牛”的气度和胸怀，故以“鲁牛”为笔名。近三十年来，鲁牛长期从事中小学课程、教材的研究和编写，其间亲身经历并参与了三次大的教育课程改革，早年时有署名“鲁牛”的学术文章、论述散见各种报端、杂志，与业内同行唱和研讨。

鲁牛更习惯沉寂，他一直满足自己平淡无奇的生活，默默干好分内的工作，拿着一份该得的报酬。只在三两友人酒酣耳热之际，鲁牛才偶尔表现他“狂人”的一面，针对教育改革、高考利弊等热门话题屡有惊人之语。但酒醒人散，鲁牛又继续回归自己眼看手、手握笔的编辑斗室，虽然也主持编写过一些教辅读物，但始终甚少涉足高考领域。

直至三年前，鲁牛爱女步入高三，即将迎来决定命运的人生大考。为助女儿一臂之力，向来散漫的鲁牛振作精神，出入京城各大书城，希望从浩瀚的书海中选择一两种适用的高考教辅，但很快发现这实在是件困难的事情。无奈之下，鲁牛只得从繁忙事务中抽身出来，亲历亲为，终助爱女考入京城学子梦寐以求的著名学府。得暇回顾，鲁牛对所经眼的坊间高考教辅反思良多、感慨良多。此类读物，不乏名人、名师、名校署名，但大多为挂名应景之作；少有阳春白雪者，但曲高和寡；亦有沿用题海战术者，徒增学子负担；更有粗制滥造、任意拼凑者，稍一翻检则错误百出、误人非浅。

可以说，现今的高考教辅已经“花样百出”“筋斗翻尽”。外观装饰华美奢侈，堪比时尚杂志；书名语不惊人死不休，“宝典”“秘笈”“兵法”层出不穷；书中的栏目设计更是繁复琐细，为读懂它足够再编写一册“使用说明”……，似乎一书在手，胜券在握。鲁牛一言以蔽之：机关算尽，却独忘“教辅”之本意，尽弃“实用”之真谛！

鲁牛无意菲薄名师和学者，他们志存高远，对高考教辅这类“逐利之书”缺乏兴趣和热情。但教辅图书自有其应遵循的规律和门径。鲁牛自叹，其实高考教辅并不需要编得那么厚，也无须搞大量的题海战术，更不是曲高和寡的挂名应景之作。高考教辅，就是以应试得分为目标，折射的是编写者的学识、经验和心血。鲁牛之见，得到圈内志同道合者的响应，遂萌生念头，大家何不“牛刀小试”，在高考领域留下些许足迹？一千人等，常常利用工闲课余，相约晤谈。京城又多了一个小团体，即以鲁牛为核心的这个“678 高考沙龙”。

商务印书馆李平副总编辑，亦为鲁牛同道中人，常有意恢复百年商务教育图书之传统，对于“678 高考沙龙”所思所得甚感兴趣，并鼓励以此理念打造新的高考教辅品牌图书，由商务印书馆付梓。盛意难却，“沙龙”诸君遂潜心酝酿、齐心合力，尝试为此丛书。

历时一年有余，丛书得以面世，优劣自有公论，多表无益。

2010年3月15日于北京中关村

老骥伏枥 壮心不已

——鲁牛眼中的刘振贵

鲁牛曰：大千世界，芸芸众生数十亿，然我等与之建立联系其实并非难事，皆可以“吾乃某人之朋友（校友或亲戚……）”此类自我介绍，数次反复即可达成。名人则更易为之。刘振贵老先生大名鼎鼎，找到他当然也就很容易。刘公乃鲁牛师之好友，亦为鲁牛好友之师。师者，《年度高考——地理》主编王树声；好友者，乃大学同窗王旭。鲁牛闻刘公之名久矣。此次成功邀约出任《年度高考——化学》主编，全赖师友二人鼎力襄助。

刘振贵，中学化学教育界之一代名宿，北京师范大学附属实验中学著名的特级教师。在其数十年的教学生涯中，曾创造过一系列的传奇，至今还常为人津津乐道。例如，连续18年他带的学生全部考上清华、北大等重点名牌大学，升学率达100%。先生指导化学竞赛成绩优异，连续八年获得个人第一和团体第一。先生尤擅化学实验教学，尝言“得化学实验者，得化学科之天下”，其教法独特，效果奇佳，应中央电教馆之邀主持研发并出版“高中化学实验大全”，风靡全国化学课堂，泽被深广。先生多年在中央电视台、中国教育电视台、北京电视台任高考化学主讲教师，长期担任中国教育专家委员会学术委员，中央电教馆资源中心研究员，国家化学奥林匹克高级教练，为国家级刊物《高中数理化》《考试》杂志编委，参与中学化学教材的编写……。先生很早便涉足教学参考图书的研究、编写，坊间中学化学教辅图书冠以“刘振贵”大名即有畅销之保障，历经几轮课改，“刘氏”教辅一一见证，林林总总，几可等身。

久仰刘公之盛名，鲁牛初登门庭，不免惴惴。先生年过七旬，面容清癯有神采，语和善，声脆亮，思路清晰有条理，举止涣然有长者风，使人顿生亲近。于鲁牛此番拜访，先生仿佛早有安顿。他申明因年事渐高，本欲“收山”，不再涉足教辅类图书之编撰。然于《年度高考》之系列选题，经人推介并亲自研读，觉理念颇具新意，编写亦有特色，加之老友力荐，故愿出手相助。鲁牛欣然，称谢再三，一老一少坦诚以待，相晤甚欢。诸多环节沟通顺畅，眼见大功即成，鲁牛不由暗喜。不意风波忽起，由于双方对某些问题理解稍有出入，突起争执。鲁牛生性较真，谁知“老叟”更甚，据理力争，极度认真几近“执拗”。鲁牛初愕然，迅即释然。先生一生谨严，教学如此，科研如此，“认真”二字已经融入其血液，吾辈能奈其何？一部图书能有此等主编，岂不幸哉！

此后一周，先生再会鲁牛。出示手稿数页，上书全书提纲、编写说明、栏目功能、样张提示，字迹工整，疏朗有致，满纸烟霞。出言必果，雷厉风行，鲁牛益敬之。又逾半月，先生召集门下弟子、晚辈若干，组成北京名校名师团队，有北师大实验中学、北师大附中、北师大二附中……成员多为高考命题专家、特级教师、学科带头人……人物皆一时上选。首度编委会商，班子齐聚，鲁牛列席。先生居首，从容调度，一一指画，胸有成竹，侃侃而谈。众人皆凝神瞩目，仰之闻之，如醉如仪。鲁牛慨叹，大家风范，宗师气度，合当如此。

先生执著如此，后生用命不懈，《年度高考——刘振贵化学指导》一书按部就班，进展顺利。一部精品力作，鲁牛与读者诸君庶可待也！

2011年1月于北京魏公村

使用说明

关键词——高考应试、解题得分、审题技巧

◎ 新课标·年度高考·刘振贵化学指导 编写特色

全新——以普通高中化学课程标准及新课标高考化学大纲为依据，以提高化学学科能力为主导，以高考应试为目标，以解题得分为核心，回归教辅之本意，以全新理念打造一套颠覆传统应试的备考用书。

权威——由“678 高考沙龙”与北京、河北名校名师倾力合作，集中北师大实验中学、北师大附中、北师大二附中、河北霸州一中的特级教师、高考命题专家团队的智力，由高考化学资深研究专家、全国著名特级教师领衔主笔。

实用——传授“科学备考策略，解题得分之道”，以“点拨评析”为最大亮点，通过“揭示题眼”“画龙点睛”关键点拨，使学生尽快领悟高考化学试题解题思路、解题方法和解题技巧，复习备考事半功倍。本书编写历时一年有余，样章、样稿在征求意见时，得到考生、教师和家长的高度评价和一致肯定。

◎ 新课标·年度高考·刘振贵化学指导 栏目功能

【考纲要求】 •	对新课程高考化学大纲原文逐条叙述分析，理解考纲要求，把握命题趋势，明确备考方向。	将考纲要求具体化、条理化，明确近年高考命题方向和命题方法，指点高考命题的重点和热点，使备考训练更有针对性。
【考点解读】 •		
【真题展示】 •	精选近年高考真题，逐题剖析，帮你领悟高考真题精髓，明确高考命题特点和规律，展示解题思路和解题方法，传授解题得分技巧，提供具体、有效、实用的高分策略，点石成金、茅塞顿开。	精选改编高考经典题、各名校实战模拟题，自编创新试题，让你备考训练针对性强、重点突出，展现高考命题的新动向、新趋向，帮你聪明应对高考。
【专题演练】 •		



刘老师特别提示：

高中化学总复习是参加高考前的实战训练，复习高中化学，要站在高中化学全局高度上，从本质上揭示知识的内在联系和规律性，提升运用化学知识解决实际问题的能力。

新课标高考化学试题，要求考生“能从试题提供的新信息中，准确地提取实质性内容，并与已有知识板块重组为新知识块的能力。”强调与生活、生产、环境、社会 and 前沿科学实际的结合，强调化学实验，而且把实践化学实验与探究能力的考查结合在一起，把创新性和创新能力提高到一个新高度。本书正是立足于上述新课程理念的高度上，指导考生科学备考，夺取高考的优异成绩。本书中“有机化学基础”“化学与技术”“物质结构与性质”是新课标《高考大纲》规定的选考内容。

◎ 新课标·年度高考·刘振贵化学指导 编写队伍

主 编：刘振贵

执行主编：刘彦民 张建国 姜波

编 者：白无瑕 崔 明 孙兆前 田叔贞 孟秀梅 刘松伟 金岩

目 录

第一篇 化学基本概念	(1)
第一节 氧化还原反应	(1)
第二节 离子反应	(7)
第三节 热化学方程式及盖斯定律	(15)
第四节 物质的量和摩尔	(24)
第五节 溶液和胶体	(30)
化学基本概念模拟练习	(33)
 第二篇 化学基本理论	 (38)
第一节 物质结构和元素周期律	(39)
第二节 化学反应速率及化学平衡	(46)
第三节 电解质溶液	(55)
第四节 电化学	(62)
化学基本理论模拟练习	(68)
 第三篇 元素及其化合物	 (73)
第一节 常见金属元素	(73)
第二节 常见的非金属元素	(85)
第三节 元素知识综合运用	(95)
高考解题专项训练——无机推断题的解题技巧	(103)
元素及其化合物模拟练习	(113)
 第四篇 常见有机化合物	 (118)
第一节 有机物的结构特征	(118)
第二节 常见的有机化合物的结构、性质和重要的有机反应	(120)
第三节 基本营养物质 高分子材料	(125)
常见有机化合物模拟练习	(128)
 第五篇 化学实验基础	 (132)
第一节 化学实验的基本方法	(132)

第二节 物质的分离、提纯和鉴别	(139)
第三节 常见气体的实验室制法	(145)
第四节 实验方案的设计和评价	(153)
第六篇 化学计算	(163)
第一节 化学计算的基本方法	(164)
第二节 运用概念分析进行计算	(168)
第三节 混合物的计算	(174)
第四节 有关取值范围的化学计算	(180)
第五节 化学计算中的巧解妙算	(189)
化学计算模拟练习	(198)
第七篇 有机化学基础	(204)
第一节 有机化合物的组成与结构	(204)
第二节 烃及其衍生物的性质与应用	(210)
第三节 糖类、氨基酸和蛋白质	(218)
第四节 合成高分子化合物	(223)
第五节 有机实验	(232)
高考解题专项训练——同分异构体的判断和书写方法	(237)
高考解题专项训练——有机推断解题方法	(244)
有机化学基础模拟练习	(254)
第八篇 化学与技术	(259)
化学与技术模拟练习	(275)
第九篇 物质结构与性质	(279)
第一节 原子结构与元素的性质	(279)
第二节 化学键与物质的性质	(284)
第三节 分子间作用力与物质的性质	(292)
物质结构与性质模拟练习	(299)
参考答案	(304)

第一篇 化学基本概念

【考纲要求】

化学基本概念是化学学科领域最基本的学科语言表述单位,新课标考纲对化学基本概念的原文表述是:

1. 物质的组成、性质和分类

- (1)了解分子、原子、离子等概念的含义。了解原子团的定义。
- (2)理解物理变化与化学变化的区别与联系。
- (3)理解混合物和纯净物、单质和化合物、金属和非金属的概念。
- (4)理解酸、碱、盐、氧化物的概念及其相互联系。

2. 化学用语及常用计算

- (1)熟记并正确书写常见元素的名称、符号、离子符号。
- (2)熟悉常见元素的化合价。能根据化合价正确书写化学式(分子式),或根据化学式判断化合价。
- (3)了解原子结构示意图、分子式、结构式和结构简式的表示方法。
- (4)了解相对原子质量、相对分子质量的定义,并能进行有关计算。
- (5)理解质量守恒定律的含义。
- (6)能正确书写化学方程式和离子方程式,并能进行有关计算。
- (7)了解物质的量的单位——摩尔(mol)、摩尔质量、气体摩尔体积、物质的量浓度、阿伏加德罗常数的含义。
- (8)根据物质的量与微粒(原子、分子、离子等)数目、气体体积(标准状况下)之间的相互关系进行有关计算。

3. 溶液

- (1)了解溶液的含义。
- (2)了解溶解度、饱和溶液的概念。
- (3)了解溶液的组成。理解溶液中溶质的质量分数的概念,并能进行有关计算。
- (4)了解配制一定溶质质量分数、物质的量浓度溶液的方法。
- (5)了解胶体是一种常见的分散系。

应当注意,国家考试中心决定把选考内容中的《化学反应原理》列为理科高考必考的内容,而且在化学学科能力的表述上,把“接受、吸收、整合化学信息的能力”放在能力要求的首位,提高了化学学科相关内容的能力要求层次。

有关化学基本概念的试题,多出现在高考化学试卷(I)卷的选择题中,属于较容易或中等难度的试题。

第一节 氧化还原反应

【考点解读】

1. 根据化学反应中元素化合价有无发生变化,区分氧化还原反应和非氧化还原反应。
2. 在分析元素化合价变化的基础上,理解氧化还原的实质是发生了电子的得失或电子对的偏移。
3. 能正确判断氧化还原反应中的氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物、元素被氧化或被还原,能用单线

桥或双线桥法标出反应中电子转移的方向和数目。

4. 能根据氧化还原反应的特点,正确配平氧化还原反应方程式。

5. 能根据相关氧化还原反应的分析,正确判断氧化性、还原性强弱的变化规律。能根据氧化还原反应的规律,研究物质化学性质以及常见氧化剂和还原剂之间发生的化学反应。

氧化还原反应是高中化学的重要基础主干知识,既是高考化学的重要考点,又是高考化学命题的热点,应引起特别关注。氧化还原反应的考题,既可以出现在(Ⅰ)卷的选择题中,也可以出现在(Ⅱ)卷的填空题中。

【真题展示】

1. (2010—全国理综Ⅱ—10)若 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 在强热时分解的产物是 SO_2 、 N_2 、 NH_3 和 H_2O ,则该反应中化合价发生变化和未发生变化的N原子数之比为

A. 1:4

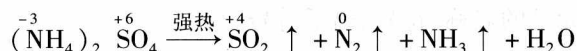
B. 1:2

C. 2:1

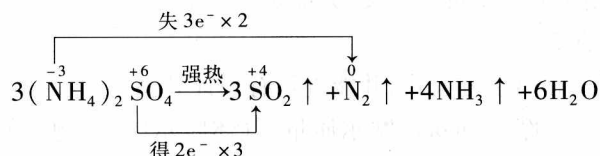
D. 4:1

【解题思路】

这是一道分解反应类型的氧化还原反应,依据题目给出的信息,可以写成下式:



从元素化合价的变化,可知这个反应的实质是 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 中+6价的S元素,把-3价的N元素氧化为 N_2 ,+6价的S元素则被还原为 SO_2 。对于本题可以用双线桥配出电子转移的方向和总数。



由此可以看出,被氧化的氮原子数是“2”,没有被氧化的氮原子数是“4”,其比值为1:2,选项B符合题意。

【注意】

用双线桥法表示氧化还原反应电子转移时,应当注意以下三点:

(1) 标出反应前后元素化合价的变化。

(2) 从反应物一侧的元素开始,指向生成物中不同价态的同种元素。

(3) 在线桥上分别写上实现这一变化的电子总数,而且必须注明“得”、“失”二字。

【点拨评析】

这种信息给予式的新情境试题是新课标化学高考常见题型。对于本题而言,根据氧化还原反应中得失电子总数相等的规律,确定氧化产物(N_2)与还原产物(SO_2)的分子个数比是1:3,可以快速找出本题正确答案。

2. (2010—安徽—7)亚氨基锂(Li_2NH)是一种储氢容量高、安全性好的固体储氢材料,其储氢原理可表示为:



下列说法正确的是

A. Li_2NH 中N的化合价是-1

B. 该反应中 H_2 既是氧化剂,又是还原剂

C. Li^+ 和 H^- 的离子半径相等

D. 此法储氢和钢瓶储氢的原理相同

【解题思路】

这道新情境的氧化还原反应试题,涉及的亚氨基锂(Li_2NH)、氨基锂(LiNH_2)、氢化锂(LiH)都是考生在考场中第一次见到的物质,这几种物质都含有锂元素,思考本题时应以锂为切入口。

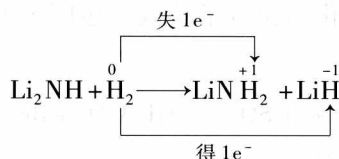
锂位于第二周期第一主族,其原子结构示意图为 $\textcircled{+3}21$ 。锂是活泼的碱金属元素,其单质跟非金属反应时,易失去最外层的一个电子,变成锂离子。亚氨基锂(Li_2NH)是锂离子(Li^+)与亚氨基阴离子(NH^{2-})形成的离子化合物;氨基锂是锂离子(Li^+)与氨基(NH_2^-)形成的离子化合物;氢化锂是锂离子(Li^+)与氢阴离子(H^-)形成的离子化合物。

在 Li_2NH 中,Li为+1价,H为+1价,N为-3价,所以选项A论述错误。

依据给出的亚氨基锂储氢原理,储氢时的正反应是:



这是一个 H_2 发生的自身氧化还原反应,其元素化合价的变化及电子转移可用下式表示:



所以, H_2 在这一反应中既是氧化剂,又是还原剂,选项B论述正确。

锂离子(Li^+)与氢阴离子(H^-)具有相同的电子层结构: $\text{Li}^+ \textcircled{+3}2$; $\text{H}^- \textcircled{+1}2$,但 Li^+ 的核电荷数为“+3”, H^- 的核电荷数为“+1”,所以 Li^+ 的离子半径小于 H^- 的离子半径,选项C论述错误。

D选项关于“亚氨基锂储氢和钢瓶储氢的原理相同”的论述,显然是错误的。因为前者是一个氧化还原反应过程,后者则是一个物理变化过程。

【点拨评析】

对于本题而言,只要把握住亚氨基锂(Li_2NH)、氨基锂(LiNH_2)中氢元素的化合价为+1价,在氢化锂(LiH)中氢元素的化合价为-1价这一关键,所有四个选项的正误判断均可迎刃而解。

3. (2009—上海—24)某反应中反应物与生成物有: AsH_3 、 H_2SO_4 、 KBrO_3 、 K_2SO_4 、 H_3AsO_4 、 H_2O 和另一种未知物质X。

(1)已知 KBrO_3 在反应中得到电子,则该反应的还原剂是_____。

(2)已知0.2mol KBrO_3 在反应中得到1mol电子生成X,则X的化学式为_____。

(3)根据上述反应可推知_____。

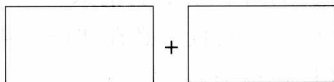
a. 氧化性: $\text{KBrO}_3 > \text{H}_3\text{AsO}_4$

b. 氧化性: $\text{H}_3\text{AsO}_4 > \text{KBrO}_3$

c. 还原性: $\text{AsH}_3 > \text{X}$

d. 还原性: $\text{X} > \text{AsH}_3$

(4)将氧化剂和还原剂的化学式及其配平后的系数填入方框中,并标出电子转移的方向和数目:



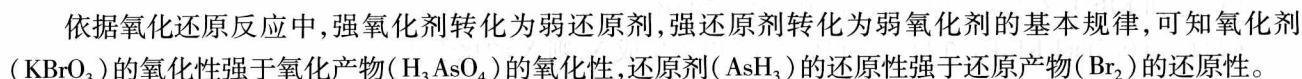
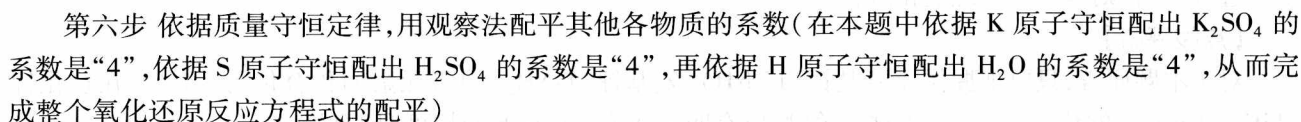
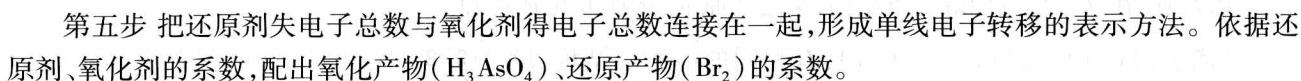
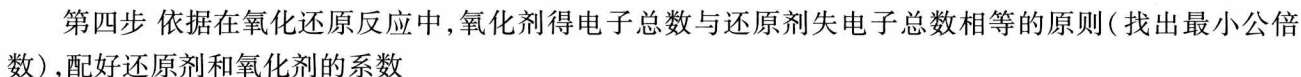
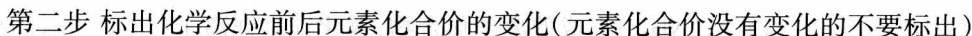
【解题思路】

这是一道新情境的全面考查氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物,氧化还原反应基本规律和氧化还原方程式的配平以及电子转移方向和数目的表示方法的全新试题。

(1)按照氧化还原反应规律,在化学反应中得电子的物质是氧化剂,失电子的物质是还原剂,按照题中给出的信息, KBrO_3 在反应中得到电子,是这一氧化还原反应的氧化剂,而还原剂只能是 AsH_3 ,在 AsH_3 中As为-3价,处于最低价态,具有还原性,在 H_2SO_4 酸性条件下, AsH_3 被 KBrO_3 氧化为 H_3AsO_4 , KBrO_3 则被还原为题中设置的另一种未知物X。

(2)对未知物X的推断,可从试题给出的0.2mol KBrO_3 在反应中得到1mol电子获知,当1mol KBrO_3 得到5mol电子时, KBrO_3 中+5价的Br元素的化合价将下降至零,也就是说未知物X是 Br_2 。至此,所有反应

第一步 写出反应物和生成物



用单线桥法表示氧化还原反应电子转移的方向和总数时,应当注意以下四点:

(2)单线桥的箭头指向,是从还原剂开始指向氧化剂,箭头指向就是电子转移的方向,准确、清晰地揭示氧化还原反应实质,氧化剂、还原剂一目了然,而且不必在线桥上再写“得”、“失”二字。

(4) 同一个氧化还原反应,既可以用双线桥法表示电子转移的方向和总数,也可以用单线桥法表示电子转移的方向和总数。但是,决不允许把双线桥法和单线桥法同时使用在同一个氧化还原反应中。

氧化还原反应较为复杂,但却有一个共同的本质特点,这就是:在氧化还原反应中,氧化剂得电子总数与还原剂失电子总数相等。只要抓住这一本质特点,就能配平各种氧化还原反应方程式。对于自身氧化还原反应,采用双线桥法配平较好;对于氧化剂、还原剂分属两种不同物质时,采用单线桥配平较为方便。无论用何种方法,只有进行适当练习,才能熟练掌握氧化还原化学方程式的配平技巧。

A. 化合反应

C. 置换反应

D. 复分解反应

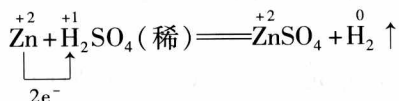
【解题思路】

化合反应、分解反应、置换反应、复分解反应,是按照反应物和生成物类别及种类的多少分成的四种基本反应类型。本题是把四种基本反应类型与氧化还原反应联系起来,考查化学基本概念理解准确性的基本试题。

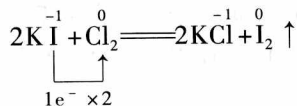
凡两种或多种物质生成一种物质的反应都是化合反应。在化合反应中,有氧化还原型的化合反应,如 $2\text{CO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{CO}_2$; 也有非氧化还原型的化合反应,如 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$ 。所以,选项 A 错误。

凡一种物质变为多种物质的反应都是分解反应。在分解反应中,有氧化还原的分解反应。如 $2\text{KMnO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2 \uparrow$; 也有非氧化还原型的分解反应,如 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 。所以,选项 B 错误。

凡是一种单质与一种化合物反应并有一种新单质和一种新化合物生成的反应都是置换反应。在置换反应中,有单质参与反应,并有新单质生成,元素化合价肯定发生变化。所以置换反应中一定会发生电子转移,肯定都是氧化还原反应。如:

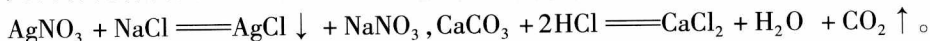


又如:



选项 C 正确。

凡两种化合物间互相交换成分而生成两种新化合物的化学反应都是复分解反应。如:

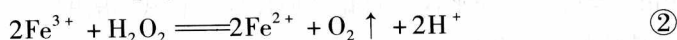
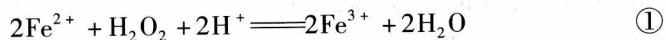


所有的复分解反应,元素化合价都没有发生变化,不会发生电子转移,复分解反应肯定都是非氧化还原反应。所以选项 D 不合题意。

【点拨评析】

把四种基本反应类型同氧化还原反应、非氧化还原反应两种不同的分类方法放在一起,有助于全面深刻地理解化学反应类型。我们可以做出如下概括:有单质参与的化合反应肯定属于氧化还原反应;有单质生成的分解反应肯定属于氧化还原反应;所有置换反应肯定属于氧化还原反应;所有复分解反应肯定都不是氧化还原反应。

5. (2009—广东—17) 常温下,往 H_2O_2 溶液中滴加少量 FeSO_4 溶液,可发生如下两个反应:

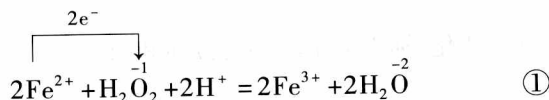


下列说法正确的是

- A. H_2O_2 的氧化性比 Fe^{3+} 强,其还原性比 Fe^{2+} 弱
- B. 在 H_2O_2 分解过程中,溶液的 pH 逐渐下降
- C. 在 H_2O_2 分解过程中, Fe^{2+} 和 Fe^{3+} 的总量保持不变
- D. H_2O_2 生产过程要严格避免混入 Fe^{3+}

【解题思路】

认真阅读并深刻理解试题给出的两个相互联系的氧化还原反应,对于正确回答本题是至关重要的。第一个反应是 H_2O_2 氧化 Fe^{2+} 的反应。

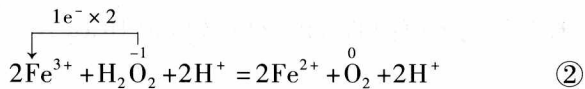


还原剂 氧化剂 氧化产物 还原产物

分析上述氧化还原反应,可以获取以下信息:

- (1) H_2O_2 是氧化剂, Fe^{2+} 是还原剂, Fe^{3+} 是氧化产物, H_2O 是还原产物。
- (2) H_2O_2 是氧化剂, Fe^{3+} 是氧化产物,按照氧化还原规律,说明 H_2O_2 的氧化性比 Fe^{3+} 强。
- (3) Fe^{2+} 被 H_2O_2 氧化时,生成等量的 Fe^{3+} ,同时还要消耗与 Fe^{2+} 等量的 H^+ 。

第二个反应是 Fe^{3+} 氧化 H_2O_2 的反应。



氧化剂 还原剂 还原产物 氧化产物

分析上述氧化还原反应,可以获取以下信息:

- (1) 第一个反应的氧化产物 Fe^{3+} ,在第二个反应中作为氧化剂,把 H_2O_2 氧化为 O_2 , Fe^{3+} 自身则被还原为 Fe^{2+} 。
- (2) 在 Fe^{3+} 氧化 H_2O_2 的反应中, H_2O_2 是还原剂, Fe^{2+} 是还原产物,按照氧化还原规律, H_2O_2 的还原性比 Fe^{2+} 的还原性要强。
- (3) 由于在①②两个反应中, Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 都是实行等量的转变,所以, Fe^{2+} 与 Fe^{3+} 的总量保持不变。
- (4) 在 H_2O_2 氧化 Fe^{2+} 的过程中消耗的 H^+ ,在 Fe^{3+} 氧化 H_2O_2 的过程中又生成等量的 H^+ ,在 H_2O_2 分解过程中,溶液的 pH 保持不变。

根据以上分析,可知选项 A 对 H_2O_2 的还原性比 Fe^{2+} 的还原性弱的论述错误;选项 B 对于在 H_2O_2 分解过程中溶液的 pH 下降的论述错误。选项 C 和选项 D 的论述正确,是本题应选择正确答案。

【点拨评析】

当 H_2O_2 中混入少量 Fe^{2+} 时, Fe^{2+} 被 H_2O_2 氧化为 Fe^{3+} ;生成的 Fe^{3+} 又会跟 H_2O_2 反应,还原为 Fe^{2+} 。当然 Fe^{2+} 又会被 H_2O_2 氧化为 Fe^{3+} ,所以, H_2O_2 在生产过程中要严格避免混入 Fe^{2+} 。在比较氧化性强弱时,要抓好同一反应中氧化剂的氧化性大于氧化产物的氧化性的规律。在比较还原性强弱时,要抓好同一反应中,还原剂的还原性大于还原产物的还原性的规律。

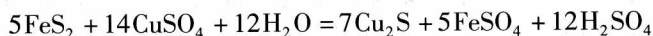
【专题演练】

1. KClO_3 与浓盐酸混合,有 Cl_2 生成,另有 KCl 和 H_2O 生成。配平这个氧化还原反应方程式,用双线桥法标明电子转移的方向和数目,注明氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物,并指出氧化剂与还原剂的比值。

2. 化学史记载:1986 年化学家 Karl Christe 将 K_2MnF_6 与 SbF_5 共热,第一次用非电解法制取出氟气 (F_2)。此外,另有 KSbF_6 、 MnF_3 生成。试配平这一氧化还原反应方程式,指出这一反应的氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物,标出电子转移的方向和数目。

3. 硫酸铜溶液可用作白磷的解毒剂,如果不小心把白磷沾到皮肤上,可用硫酸铜溶液冲洗。白磷与热的硫酸铜溶液反应,则有 Cu_3P 、 H_3PO_4 和 H_2SO_4 生成。试配平该反应的化学方程式,标出电子转移的方向和数目。在这个氧化还原反应中,氧化剂是_____,还原剂是_____,氧化产物是_____,还原产物是_____。

4. 从矿物学资料查得:当胆矾溶液渗入地下,遇到硫铁矿 (FeS_2) 时,可以生成辉铜矿 (Cu_2S),同时还生成 FeSO_4 和 H_2SO_4 ,这一反应的化学方程式可以表示如下:



根据上述材料回答下列各问:

- (1) 标出该反应中元素化合价的变化,标出电子转移的方向和数目。
- (2) 这一反应的氧化剂是_____。

(3) 这一反应的氧化产物是_____,还原产物是_____,氧化产物与还原产物的物质的量之比是_____。

5. 灼热的铜丝在硫磺蒸气里可以燃烧,生成黑色固体,此黑色固体可溶于热的稀硝酸溶液中,得到蓝色溶液并放出无色气体。写出上述两个反应的化学方程式,并标出电子转移的方向和总数,指出氧化产物和还原产物。

6. 某反应体系的物质有: H_2SO_4 、 KMnO_4 、 MnSO_4 、 CO_2 、 $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 、 K_2SO_4 和 H_2O 。

(1) 请用上述物质,组成一个配平的化学方程式,并标出电子转移的方向和总数。

(2) 在上述反应中,被氧化的元素是_____,被还原的元素是_____,氧化产物是_____,还原产物是_____。

7. 氮化铝(AlN)是一具有高熔点、高硬度的晶体,广泛应用于电子陶瓷等工业领域。工业上可用 Al_2O_3 、 N_2 和焦炭为原料,在高温下发生氧化还原反应制取,反应中还另有一未知物 X 气体生成。

(1) X 气体的化学式是_____。

(2) 写出制取氮化铝的化学方程式,标出电子转移的方向和数目。

(3) 这个反应中,氧化产物是_____,还原产物是_____。

8. 上世纪七十年代,化学家用 XeF_2 (二氟化氙) 跟含有 KOH 、 KBrO_3 的水溶液反应,首次制得纯净的 KBrO_4 晶体。

(1) 已知 XeF_2 跟 H_2O 反应放出氧气和氙气,氟元素则以化合态留在水溶液中。表示这一反应的化学方程式是_____。被氧化的元素是_____,还原产物是_____。

(2) 写出 XeF_2 跟含 KOH 、 KBrO_3 的水溶液反应生成高溴酸钾的化学方程式,标明电子转移的方向和数目_____。

9. 将浓盐酸滴入紫色高锰酸钾溶液中,产生黄绿色气体,且溶液紫色褪去。现有一氧化还原体系中,共有 KCl 、 Cl_2 、 H_2SO_4 、 KMnO_4 、 MnSO_4 、 K_2SO_4 等七种物质:

(1) 写出上述体系中各物质间发生氧化还原反应的方程式,并标出电子转移的方向和数目:_____。

(2) 这一氧化还原反应中的还原剂是_____,氧化剂是_____,氧化产物是_____,还原产物是_____。

(3) 在反应后的溶液中,加入铋酸钠(NaBiO_3)溶液又变为紫红色,其原因是_____;
 KMnO_4 、 Cl_2 、 NaBiO_3 的氧化性由弱至强的正确顺序是_____
 _____;不能用盐酸酸化的原因是(要写出相应的化学方程式)_____
 _____。

第二节 离子反应

【考点解读】

1. 理解电解质、强电解质和弱电解质的概念,正确书写强、弱电解质的电离方程式。

2. 理解离子反应的实质,掌握离子反应发生的条件,能从离子角度分析电解质在水溶液中的反应,包括复分解型的离子反应和氧化还原型的离子反应,正确书写离子方程式。

3. 依据离子间的反应,判断离子在溶液中能否大量同时共存,以及化学反应中离子浓度大小的排列顺序,掌握常见离子的检验方法。

离子反应是高中化学的基础主干知识,离子方程式正误的判断,溶液中离子能否大量同时共存的考查,更是近年高考命题的热点。新情境的离子方程式的书写,以及从定量角度对离子反应的考查,则展现了新高考中对离子反应命题的变化趋势。离子反应的考题多出现在选择题和填空题中,新情境的离子方程式的考查,往往出现在综合分析的试题中。

【真题展示】

1. (2010—全国课标—13)下表中评价合理的是

选项	化学反应及其离子方程式	评价
A	Fe ₃ O ₄ 与稀硝酸反应: $2\text{Fe}_3\text{O}_4 + 18\text{H}^+ = 6\text{Fe}^{3+} + \text{H}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$	正确
B	向碳酸镁中加入稀盐酸: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$	错误。碳酸镁不应写成离子形式
C	向硫酸铵溶液中加入氢氧化钡溶液: $\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4 \downarrow$	正确
D	FeBr ₂ 溶液与等物质的量的 Cl ₂ 反应: $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{Br}^- + 2\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^- + \text{Br}_2$	错误。 Fe ²⁺ 与 Br ⁻ 的化学计量数之比应为 1:2

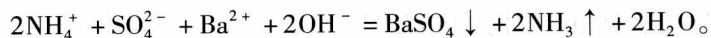
【解题思路】

本题构思精妙,考法新颖,试题用表格形式给出了化学反应及其离子方程式,并给出了评价,要求考生找出合理、正确的评价选项。

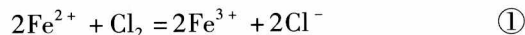
选项 A 中 Fe₃O₄ 与稀 HNO₃ 反应,给出评价不正确,这个反应是一个氧化还原型的离子反应,稀 HNO₃ 将把 Fe₃O₄ 溶解生成的 Fe²⁺ 氧化成 Fe³⁺,稀 HNO₃ 还原为 NO,这一反应的正确离子方程式是: $3\text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{NO}_3^- + 28\text{H}^+ = 9\text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 14\text{H}_2\text{O}$ 。

选项 B“向碳酸镁中加入稀盐酸: $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ”的评价合理,因碳酸镁是微溶于水的固体,不应拆成离子形式,所以,B 选项是本题应选择正确答案。本选项正确的离子方程式是: $\text{MgCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{Mg}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

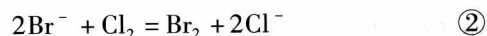
选项 C“向硫酸铵溶液中加入氢氧化钡溶液: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$ ”给出“正确”的评价是不合理的,其原因是向 (NH₄)₂SO₄ 溶液中加入 Ba(OH)₂ 溶液时,既有 Ba²⁺ 与 SO₄²⁻ 间的离子反应,还要有 NH₄⁺ 与 OH⁻ 间的离子反应,这个化学反应的正确离子方程式是:



选项 D“FeBr₂ 溶液与等物质的量的 Cl₂ 反应: $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{Br}^- + 2\text{Cl}_2 = 2\text{Fe}^{3+} + 4\text{Cl}^- + \text{Br}_2$ ”,这个给出的离子反应方程式是正确的,但给出的评价及其原因分析却是不合理的,因而不符合题意。在 FeBr₂ 溶液中通入 Cl₂ 时,还原性较强的 Fe²⁺ 先被氧化,这个离子反应方程式是:

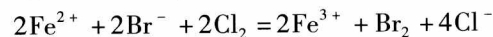


当 Fe²⁺ 全部被 Cl₂ 全部氧化后,才会发生 Br⁻ 与 Cl₂ 的氧化还原反应,其离子反应方程式是:

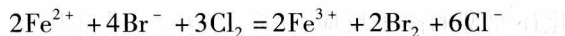


当 Cl₂ 不足时,只发生反应①;

当 FeBr₂ 与 Cl₂ 的物质的量相等时,反应①Fe²⁺ 被 Cl₂ 氧化时,耗用半量的 Cl₂;剩余的半量 Cl₂ 只能氧化溶液中的半量 Br⁻。此时,这个反应的离子方程式为:



当 Cl_2 过量时,溶液中的 Fe^{2+} 全部被氧化为 Fe^{3+} ,溶液中的 Br^- 也全部被 Cl_2 氧化为 Br_2 。此时,这个反应的离子方程式为:



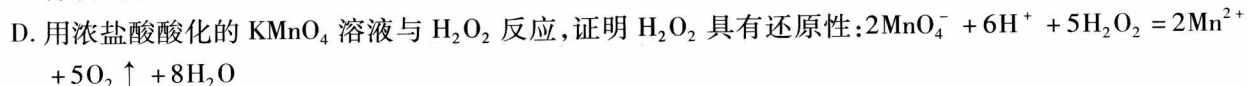
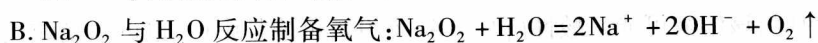
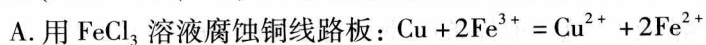
这个离子方程式中 Fe^{2+} 与 Br^- 的化学计量数之比是 1:2。

注意:对于氧化还原型离子反应,要正确判断氧化产物和还原产物,遵从氧化还原反应规律。对于一种离子与两种不同的离子间发生的氧化还原反应,既要正确判断反应的先后顺序,还要从定量的角度研究分析随反应物用量的变化对于正确书写离子反应方程式的特殊重要性。

【点拨评析】

认真分析给出的化学反应和离子方程式是否正确,是能否做出正确选择的关键。要仔细分析给出的离子方程式是否符合反应规律,是否符合离子方程式的书写规则。如果书写的离子方程式不正确,要能指出错在哪里,正确的离子方程式应当怎样书写,在此基础上,与给出的评价进行对比分析,便可做出正确的选择。

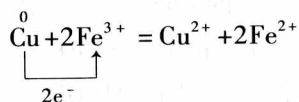
2. (2010—天津—5) 下列实验设计及其对应的离子方程式均正确的是



【解题思路】

给出实验设计和对应的离子方程式,让考生找出符合题意要求的正确选项,是新课标化学高考的命题特点。本题要求选出实验设计正确、离子方程式同样正确的选项。

选项 A 腐蚀印刷线路的实验设计即用 FeCl_3 溶液腐蚀铜线路板是正确的,这一反应的实质是利用 Fe^{3+} 的强氧化性把 Cu 氧化为 Cu^{2+} ,其离子方程式是:

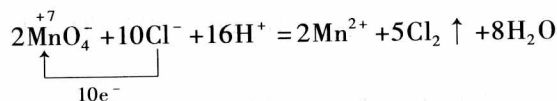


本选项给出的相应离子方程式既符合氧化还原反应规律,又符合离子方程式的书写规范,是本题应选择

的正确选项。
选项 B 用 Na_2O_2 与 H_2O 反应制备 O_2 的实验设计虽然正确,但给出的离子方程式既没有配平,又违背了氧化还原反应规律,因此,选项 B 不符合题意。本选项的正确离子方程式是: $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{Na}^+ + 4\text{OH}^- + \text{O}_2 \uparrow$ 。

选项 C 将氯气溶于水制备次氯酸的实验设计不完善,离子方程式书写则是错误的,因为 HClO 是极弱酸是不能拆成离子形式的,所以,选项 C 不符合题意。本选项的正确离子方程式是: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{HClO}$ 。

选项 D“用浓盐酸酸化的 KMnO_4 溶液与 H_2O_2 反应,证明 H_2O_2 具有还原性”的实验设计是错误的,因为浓盐酸具有还原性, KMnO_4 可以把浓盐酸氧化为氯气,这一反应的离子方程式是:



本实验可改用 H_2SO_4 酸化的 KMnO_4 与 H_2O_2 反应,生成 O_2 ,证明 H_2O_2 具有还原性。所以,选项 D 不符合题意。