



1977-2007 黄金纪念精品版
恢复高考30年

名师伴你行

MINGSHIBANNIXING

丛书主编：张连生

化学

高考总复习

伴你春夏秋冬 伴你金榜题名

高考神梯

状元金桥

配套人民教育出版社试验修订教材

天津人民出版社



配套 人民教育出版社 试验修订本教材

高考总复习

名师

伴你行

INGSHI BANNIXING

化学

伴你春夏秋冬

伴你金榜题名



丛书顾问：顾振彪 蔡上鹤
赵大鹏 明知白

丛书主编：张连生
执行主编：辛勤之
本册主编：马戎戌
本册副主编：高阳
本册编委：马戎戌
刘铁根
张继升

黄中 李振洋
高阳 赵永奎
杨显祖 魏晓敏
胡光芹 史慧中 陈大伟

天津人民出版社

高考恢复三十年大事记 (1977~2007)

1977年：6月，在太原召开第一次全国高校招生工作座谈会，8月4日，教育部颁布《关于全国高等院校招生工作的意见》。10月12日，国务院发布《关于1977年高等学校招生工作的意见》。当年的高考由各省、市、自治区命题，考试工作于年底进行，新生于1978年春入学。高考分文理两类，文科类考语文、数学、政治和史地，理科类考语文、数学、政治和理化。报考外语专业的加试外语。

1978年：教育部编发了《高考复习大纲》，并于同年恢复了全国统一考试。

1979~1981年：外语分别按10%、30%、50%、70%计入总分，1983年起全部计入总分。

1981年：增加生物考试，考试成绩分别按30%、50%、70%计入总分。其他各科除语文、数学按120分计入总分外，政治、物理、化学、历史、地理等科均按100分计入总分。

1983年：8月10日，教育部在《关于进一步提高普通中学教学质量的几点意见》中指出：“毕业考试要和升学考试分开进行，有条件的地方可按基本教材命题，试行初、高中毕业会考。”

1985年：上海率先试行全市统一的高中毕业会考制度。

1990年：高中毕业会考制度在全国推行。

1991年：原国家教委决定在高中会考基础上实行高考科目改革，提出“3+1”四个科目组的方案，并在湖南、云南和海南三省试行。“3+1”中，“3”指语文、数学和外语三科；“1”是物理、化学、历史、政治的任意一科。这一方案因考试科目组数较多，录取时难以操作，易造成学生高中阶段学习的群体偏科，故未能推广。

1993年：经原国家教委批准，北京市在全国率先试行了“3+2”的高考科目设置方案，“3”指语文、数学、外语，“2”指文科的历史与政治或理科的物理与化学。

1994年：原国家教委开始在部分省市推广试行“3+2”方案。

1995年：全国除上海外都实行“3+2”方案。

1998年：教育部决定为推进素质教育，启动新一轮高考改革。下半年，教育部提出“3+X”的高考科目设置改革方案。广东省率先试行。

1999年：召开全国教育工作会议，作出全面推进素质教育和“扩招”的决定。教育部颁发了《关于进一步深化普通高等学校招生考试制度改革的意见》，明确提出高考改革的指导思想是：有助于高校选拔人才，有助于中学推进素质教育，有助于扩大高校自主权。同年，《中共中央国务院关于深化教育改革，全面推进素质教育的决定》指出：“举办两次考试的试点”。并在全国范围内组织了10个省（区、市）和北京大学等400余所高校进行了网上的录取试点工作。该年，部分地区试行“3+X”的高考模式，考生除必须统考语文、数学、外语3科外，还可选择物理、化学、生物、历史、地理、政治6科中任何一门或多门参加考试。教育部决定大幅度扩大高校招生数量。

2000年：北京、安徽等省市开始实行春、夏两季高考招生。

2001年：4月2日，教育部宣布取消高考考生年龄和婚姻限制。

2002年：全国基本试行了“3+X”方案，高校招生计划由1998年的108万人，增加到2002年的275万人，增幅达154.6%。

2003年：夏季高考时间由传统的7月7日提前到6月7日。同一年，教育部赋予北大、清华等22所高校5%的自主招生权。到2005年，拥有自主招生权的高校达到了42所。

2004年：高考考场上共有15个版本的高考试卷。

2005年：高考考场上共有16个版本的高考试卷，高校招生计划达475万人。

2006年：仍有部分省、市正在酝酿申请高考自主命题。

问渠哪得清如许 为有源头活水来 中国名师掌帅印 考坛搭起大舞台



顾振彪

1942年12月出生。上海嘉定人。1965年毕业于华东师大中文系。曾任

人民教育出版社中语室主任，现任人民教育出版社编审、课程教材研究所研究员，教育部语文课程标准研制组核心成员，参与编写初、高中语文教材，人教社全日制普通高中语文教材（必修）主编。



蔡上鹤

著名教材专家。1942年12月出生。1964年8月毕业于华东师范大学数学系。

人民教育出版社编审，课程教材研究所研究员，曾多次参加全国高考数学学科命题，参与编写全国通用的中学数学教科书，人教版九年义务教育中学数学教材主编、《数学通报》编委、《中小学教材教学》副主编。



赵大鹏

满族，1964年毕业于北京师范大学院（首都师范大学）中文系。中学语文特级教师，现任北京市东城区教研科研中心高中语文教研员。《九年义务教育初中语文教学大纲》编写组成员，参与编写人民教育出版社初、高中教材。

名师伴你行 希望在心中

2007



明知白

1963年毕业于北京大学数学系。北京东城区教研中心教研员，数学教研室主任，北京数学会常务理事、副理事长，中国数学会《数学的实践与认识》与《数学通报》编委，中国数学奥林匹克高级教练。参加多项国家级教材的编写，参与制定教育部考试中心的《数学科考试说明》，多次参加高考、中考命题及各级数学竞赛命题。

MINGSHI
BANNIXING

丛书序言

建设创新型国家是时代赋予我们的光荣使命，是我们这一代人必须承担的历史责任。几千年来，中华民族创造了灿烂辉煌的优秀文化，以众多的创新成就为人类文明进步作出了巨大贡献。回顾历史，展望未来，我们完全有信心、有能力为人类文明进步作出新的更大的贡献。全党全国各族人民要统一思想、坚定信心、奋发努力、扎实苦干，坚持走中国特色自主创新道路，以只争朝夕的精神为建设创新型国家而努力奋斗！

——摘自2006年1月9日胡锦涛同志在全国科学技术大会上的讲话

“艳卉奇葩梅苦来，乍惊春绿腊前开。”1977年，邓小平同志招集教育部有关负责人谈话，提出恢复中断十年的高考制度的思路，恢复高考的工作当年启动，神州大地迎来了科学的春天，莘莘学子迎来了灿烂的明天。从1977年到2006年，中国高考经历了30年的风风雨雨，经历了数次意义重大的变迁。

“托风出水不奢求，随处扎根芳绿洲。”《名师伴你行》系列丛书经过四年的不断完善和创新，早已成为有口皆碑的知名教辅品牌。为了回报全国广大中学师生的青睐与厚爱，本丛书编委会会同天津人民出版社，在保留原有精品栏目，广泛征寻一线教师意见，不断听取具有丰富高考指导经验的专家学者建议的基础上，综合最新高考信息，深入研究高考命题规律，经过精心策划，重磅推出2007年高考总复习黄金纪念精品版，作为对恢复高考30周年的最好纪念，真诚奉献给怀揣十年梦想的一代天骄。

“耸翠峰峦千万重，势压群秀最芙蓉。”《名师伴你行》系列丛书高考2007年高考总复习黄金纪念精品版，之所以能引爆新一轮高考指导丛书的喝彩，是因为其卓越的品质、高雅的品位、知名的品牌，是因为其鲜活的素材、流动的信息、科学的体系、合理的栏目、厚重的内容、点睛的讲解和梯度的训练，是因为其三校五审的运作流程、与时俱进的撰写风格、准确无误的编排质量、卓而不凡的封面设计和尽善尽美的售后服务。

“磨剑刃锋泼墨赋，放情挥笔寄江流。”《名师伴你行》2007年高考总复习黄金纪念精品版，从2005年高考结束以后开始进入策划程序。古人云：凡事预则立，不预则废。丛书策划中心首先招集本套丛书的50多名作者，封闭研讨十余天，总结目前在教辅市场拥有一席之地的其他教辅的优点，总结本套丛书四年来的成与败和得与失，总结近年高考的命题规律和试题风格，预测来年全国各地高考可能发生的变化，讨论全国广大读者用户的反馈意见，听取有关专家的编写策划报告，群策群力，团结协作，共同研究本套丛书的策划方案和改进计划，书内栏目逐一过关，编写思路和编写计划逐科验收，反复酝酿，博采众长，瓜熟蒂落，水到渠成。

“揽月临风神韵来，烟云拂尽上瑶台。”本丛书本着“为了一切学生、为了学生一切”的宗旨，本着“源于课本、高于课本、强化双基、突出能力”的理念，本着“零距离贴近课堂、百分之百服务考生”的思想，精益求精，认真推敲，使编排体系更加科学合理，书中栏目更加符合课堂设计，编写内容更加符合高考一轮复习的要求，讲、学、练、考的创新设计更加符合全国各地广大师生的需要。真可谓“十年磨一剑，细功出精品”。

MSBNX

“数点花蕊悄然立，几多蜂蝶采撷勤。”丛书草稿出笼后，编委会又一次召开各路专家会议，对丛书的编写内容和质量进行综合评估，进一步提出修改意见，同时又将丛书草稿分发到全国各地30多所知名中学进行现场调研，虚心听取多方评价，针对提出的问题，认真研究整改方案。在审校过程中，本丛书以错误率最低、使用率最高为出发点，反复校对，反复审核，有疑必查，有错必纠，精心锻造，功到天成。

“临风斩浪腾云去，欲上天宫揽玉钩。”春华秋实，天道酬勤。不经过漫漫长夜，何以见到黎明的精彩；不经过辛勤耕耘，哪有秋收累累的硕果；不经历狂风暴雨的洗涤，何以见到美丽的彩虹；不经过寒窗十年的苦读，哪有金色六月的金榜题名。同学们，拼搏吧！前方的路在等待着你们……

《名师伴你行》高考恢复30年黄金纪念精品版

图书策划创意设计中心

2006年2月

阅读向导

【看一看基本考情】解读考纲要求，确立主攻方向；锁定近年高考，绘制考情图表，通过具体数据，考点一一扫描，洞察热点重点，作为复习向导。

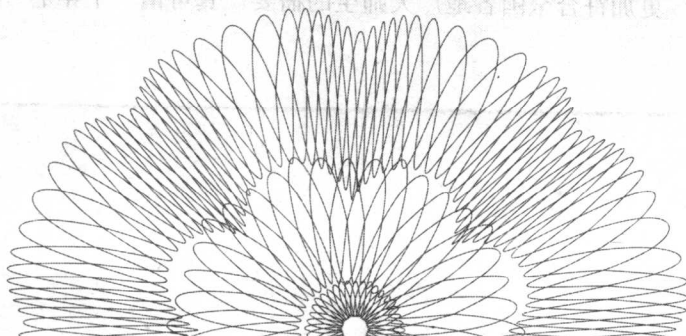
【列一列知识精华】考点各个击破，举例精当简明，知能条分缕析，盲点一扫而光；即时变式训练，攻关一鼓作气，讲练熔为一炉，复习事半功倍。

【找一找方法规律】根据考点属性，归纳知识规律，通过典型举例，提升复习品味；君若静心一读，保你心灵一振，知能得以升华，素质得以提高。

【练一练经典试题】精选最新素材，精编全优试题，题题紧扣考点，每题都有详解；题型模拟高考，题量不多不少，难度拾级而上，效度一路走高。

【测一测复习质量】设计颇具匠心，题题有据有本，重点难点热点，灵活采点布阵；考生开心一测，得失量化呈现，及时查漏补缺，不留任何遗憾。

【做一做高考真题】考题分型展列，答案忠于原题，解析头头是道；感受高考题型，体味高考难度，接轨高考考场，增强高考意识。



目 录

第一章 化学反应及其能量变化

第一讲 氧化还原反应	1
看一看基本考情	1
列一列知识精华	1
找一找规律方法	6
练一练经典试题	6
测一测复习质量	8
做一做高考真题	9
第二讲 离子反应	10
看一看基本考情	10
列一列知识精华	10
找一找规律方法	14
练一练经典试题	14
测一测复习质量	16
做一做高考真题	17
第三讲 化学反应中的能量变化	18
看一看基本考情	18
列一列知识精华	18
找一找规律方法	20
练一练经典试题	21
测一测复习质量	23
做一做高考真题	24
单元限时检测	26

第二章 碱金属

第一讲 钠及其化合物	29
看一看基本考情	29
列一列知识精华	29
找一找规律方法	32

练一练经典试题	33
测一测复习质量	34
做一做高考真题	36
第二讲 碱金属元素	37
看一看基本考情	37
列一列知识精华	37
找一找规律方法	39
练一练经典试题	40
测一测复习质量	41
做一做高考真题	43
单元限时检测	44

第三章 物质的量

第一讲 物质的量	47
看一看基本考情	47
列一列知识精华	47
找一找规律方法	49
练一练经典试题	50
测一测复习质量	51
做一做高考真题	52
第二讲 气体摩尔体积	53
看一看基本考情	53
列一列知识精华	53
找一找规律方法	55
练一练经典试题	56
测一测复习质量	57
做一做高考真题	58
第三讲 物质的量浓度及溶液的配制	59
看一看基本考情	59
列一列知识精华	59
找一找规律方法	62

练一练经典试题	63
测一测复习质量	65
做一做高考真题	67
单元限时检测	68

第四章 卤素

第一讲 氯气	71
看一看基本考情	71
列一列知识精华	71
找一找规律方法	73
练一练经典试题	74
测一测复习质量	76
做一做高考真题	77
第二讲 卤族元素	78
看一看基本考情	78
列一列知识精华	78
找一找规律方法	80
练一练经典试题	81
测一测复习质量	83
做一做高考真题	84
单元限时检测	85

第五章 物质结构 元素周期律

第一讲 原子结构和同位素	89
看一看基本考情	89
列一列知识精华	89
找一找规律方法	91
练一练经典试题	92
测一测复习质量	93
做一做高考真题	94
第二讲 元素周期律 元素周期表	95
看一看基本考情	95
列一列知识精华	95
找一找规律方法	98
练一练经典试题	99
测一测复习质量	101

做一做高考真题	102
第三讲 化学键与分子结构	103
看一看基本考情	103
列一列知识精华	103
找一找规律方法	106
练一练经典试题	107
测一测复习质量	108
做一做高考真题	109
第四讲 晶体的类型与性质	110
看一看基本考情	110
列一列知识精华	110
找一找规律方法	113
练一练经典试题	114
测一测复习质量	115
做一做高考真题	116
单元限时检测	118

第六章 氧族元素 硫酸工业及环境保护

第一讲 氧族元素	121
看一看基本考情	121
列一列知识精华	121
找一找规律方法	124
练一练经典试题	124
测一测复习质量	126
做一做高考真题	127
第二讲 二氧化硫	128
看一看基本考情	128
列一列知识精华	128
找一找规律方法	130
练一练经典试题	131
测一测复习质量	132
做一做高考真题	134
第三讲 硫酸 硫酸工业及环境保护	135
看一看基本考情	135
列一列知识精华	135
找一找规律方法	138

练一练经典试题	138
测一测复习质量	140
做一做高考真题	141
单元限时检测	143

第七章 碳族元素 无机非金属材料

第一讲 碳族元素 硅及其化合物	146
看一看基本考情	146
列一列知识精华	146
找一找规律方法	149
练一练经典试题	150
测一测复习质量	151
做一做高考真题	153
第二讲 无机非金属材料	154
看一看基本考情	154
列一列知识精华	154
找一找规律方法	155
练一练经典试题	156
测一测复习质量	157
做一做高考真题	158
单元限时检测	159

第八章 氮族元素

第一讲 氮和磷	162
看一看基本考情	162
列一列知识精华	162
找一找规律方法	166
练一练经典试题	166
测一测复习质量	168
做一做高考真题	169
第二讲 氨 铵盐	171
看一看基本考情	171
列一列知识精华	171
找一找规律方法	174
练一练经典试题	175

测一测复习质量	177
做一做高考真题	178
第三讲 硝酸	180
看一看基本考情	180
列一列知识精华	180
找一找规律方法	182
练一练经典试题	183
测一测复习质量	184
做一做高考真题	185
单元限时检测	187

第九章 化学平衡

第一讲 化学反应速率	190
看一看基本考情	190
列一列知识精华	190
找一找规律方法	192
练一练经典试题	192
测一测复习质量	194
做一做高考真题	195
第二讲 化学平衡	196
看一看基本考情	196
列一列知识精华	196
找一找规律方法	199
练一练经典试题	200
测一测复习质量	202
做一做高考真题	203
第三讲 合成氨条件的选择 化学平衡的计算	205
看一看基本考情	205
列一列知识精华	205
找一找规律方法	207
练一练经典试题	207
测一测复习质量	208
做一做高考真题	209
单元限时检测	211

第十章 电离平衡

第一讲 电离平衡	215
----------------	-----

看一看基本考情	215
列一列知识精华	215
找一找规律方法	217
练一练经典试题	217
测一测复习质量	218
做一做高考真题	220
第二讲 水的电离和溶液的 pH	221
看一看基本考情	221
列一列知识精华	221
找一找规律方法	223
练一练经典试题	223
测一测复习质量	224
做一做高考真题	226
第三讲 盐类的水解 酸碱中和滴定	227
看一看基本考情	227
列一列知识精华	227
找一找规律方法	230
练一练经典试题	230
测一测复习质量	232
做一做高考真题	233
第四讲 胶体的性质及其应用	234
看一看基本考情	234
列一列知识精华	234
找一找规律方法	236
练一练经典试题	236
测一测复习质量	237
做一做高考真题	239
单元限时检测	240

第十一章 几种重要的金属

第一讲 镁和铝	243
看一看基本考情	243
列一列知识精华	243
找一找规律方法	246
练一练经典试题	246
测一测复习质量	248
做一做高考真题	249

第二讲 铁和铁的化合物 金属的冶炼	250
看一看基本考情	250
列一列知识精华	250
找一找规律方法	253
练一练经典试题	254
测一测复习质量	257
做一做高考真题	258
第三讲 电化学知识	260
看一看基本考情	260
列一列知识精华	260
找一找规律方法	263
练一练经典试题	264
测一测复习质量	266
做一做高考真题	268
单元限时检测	269

第十二章 烃

第一讲 甲烷 烷烃	272
看一看基本考情	272
列一列知识精华	272
找一找规律方法	275
练一练经典试题	275
测一测复习质量	277
做一做高考真题	278
第二讲 烯烃 炔烃	279
看一看基本考情	279
列一列知识精华	279
找一找规律方法	282
练一练经典试题	282
测一测复习质量	284
做一做高考真题	285
第三讲 苯 芳香烃 石油的分馏	286
看一看基本考情	286
列一列知识精华	286
找一找规律方法	289
练一练经典试题	290
测一测复习质量	291



做一做高考真题	293
单元限时检测	294

第十三章 烃的衍生物

第一讲 溴乙烷 卤代烃	297
看一看基本考情	297
列一列知识精华	297
找一找规律方法	299
练一练经典试题	299
测一测复习质量	301
做一做高考真题	303
第二讲 醇和酚	304
看一看基本考情	304
列一列知识精华	304
找一找规律方法	307
练一练经典试题	307
测一测复习质量	309
做一做高考真题	311
第三讲 乙醛 醛类	312
看一看基本考情	312
列一列知识精华	312
找一找规律方法	314
练一练经典试题	315
测一测复习质量	317
做一做高考真题	318
第四讲 乙酸 羧酸	319
看一看基本考情	319
列一列知识精华	319
找一找规律方法	322
练一练经典试题	323
测一测复习质量	325
做一做高考真题	327
单元限时检测	328

第十四章 糖类 油脂 蛋白质

第一讲 糖类	331
--------------	-----

看一看基本考情	331
列一列知识精华	331
找一找规律方法	334
练一练经典试题	334
测一测复习质量	336
做一做高考真题	337
第二讲 油脂 蛋白质	338
看一看基本考情	338
列一列知识精华	338
找一找规律方法	341
练一练经典试题	341
测一测复习质量	343
做一做高考真题	344
单元限时检测	346

第十五章 合成材料

第一讲 有机高分子化合物简介	350
看一看基本考情	350
列一列知识精华	350
找一找规律方法	351
练一练经典试题	352
测一测复习质量	354
做一做高考真题	355
第二讲 合成材料 新型有机高分子材料	356
看一看基本考情	356
列一列知识精华	356
找一找规律方法	358
练一练经典试题	359
测一测复习质量	360
做一做高考真题	362
单元限时检测	363

第十六章 化学实验方案的设计

第一讲 制备实验方案的设计	366
看一看基本考情	366
列一列知识精华	366

找一找规律方法	368	看一看基本考情	379
练一练经典试题	368	列一列知识精华	379
测一测复习质量	370	找一找规律方法	381
做一做高考真题	371	练一练经典试题	382
第二讲 性质实验方案的设计	373	测一测复习质量	383
看一看基本考情	373	做一做高考真题	384
列一列知识精华	373	单元限时检测	385
找一找规律方法	375	2007 年高考综合模拟题	389
练一练经典试题	376		
测一测复习质量	377		
做一做高考真题	378		
第三讲 物质检验实验方案的设计	379		

参 考 答 案

参 考 答 案	393
---------------	-----

第一章 化学反应及其能量变化

第一讲 氧化还原反应



看一看

基本考情



1. 考纲要求

《考试说明》对本部分内容的要求是:理解氧化和还原、氧化性和还原性、氧化剂和还原剂等概念;能判断

氧化还原反应中电子转移的方向和数目,并能配平反应方程式;理解氧化还原反应的本质,并能应用于相关计算。

2. 考情报告

考题	考向分析
2004 年江苏 · 14	氧化还原反应的概念及相关计算
2004 年全国理综Ⅲ · 29	氧化还原方程式的配平及综合应用
2004 年上海 · 23	氧化还原反应的概念及方程式配平
2005 年北京理综 · 12	氧化还原反应的基本概念
2005 年天津理综 · 11	氧化还原反应的判断
2005 年江苏 · 3	氧化还原反应的概念及计算
2005 年广东大综 · 21	氧化性强弱的判断
2005 年江苏 · 7	氧化还原反应的先后顺序和反应原则



列一列

知识精华



考点 1: 氧化还原反应的基本概念

(1) 氧化还原反应的本质和特征

- ①本质:有电子转移(得失或偏移)。
- ②特征:反应前后元素的化合价有变化。

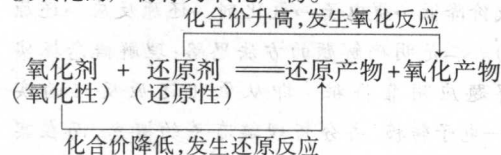
(2) 有关概念

①氧化与还原:失去电子(或共用电子对偏离)的变化称为氧化;得到电子(或共用电子对偏向)的变化称为还原。

②氧化剂与还原剂:在化学反应中,得到电子的物质称为氧化剂;失去电子的物质称为还原剂。

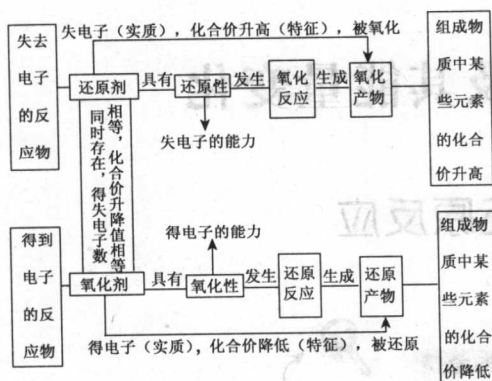
③氧化性与还原性:氧化剂具有氧化性;还原剂具有还原性。

④氧化产物和还原产物:氧化剂在反应中得到电子被还原的产物称为还原产物;还原剂在反应中失去电子被氧化的产物称为氧化产物。



(3) 氧化还原反应的有关概念的联系和区别

氧化还原反应有关概念的联系和区别可用如下框图表示:



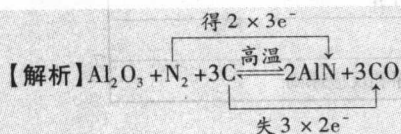
【例1】(2005年江苏·3)氮化铝(AlN)具有耐高温、抗冲击、导热性能好等优良性质,被广泛应用于电子工业、陶瓷工业等领域。在一定条件下,氮化铝可通过如下反应合成



下列叙述正确的是 ()

- A. 在氮化铝的合成反应中, N_2 是还原剂, Al_2O_3 是氧化剂
- B. 上述反应中每生成 2 mol AlN, N_2 得到 3 mol 电子
- C. 氮化铝中氮元素的化合价为 -3 价
- D. 氮化铝晶体属于分子晶体

【答案】C



此反应中, N_2 是氧化剂, C 为还原剂, 每生成 2 mol AlN, N_2 得到 6 mol 电子, 由 AlN 的物理性质知 AlN 晶体为原子晶体。

【解法探究】该类题目的主要特点是: 结合实例, 判断反应类型, 确定氧化剂、还原剂、氧化产物或还原产物等。在解答过程中, 一要注意理清知识线, 即价升高→失电子→还原剂→氧化反应→氧化产物(或价降低→得电子→氧化剂→还原反应→还原产物)。二是明确解题的方法思路: 理解概念抓实质, 解题应用靠特征。即从氧化还原反应的实质——电子转移, 去分析理解有关的概念, 而在实际解题过程中, 应从分析元素化合价有无变化及其升降这一氧化还原反应的特征入手。具体方法思

路是: 找变价、判类型、分升降、定其他。

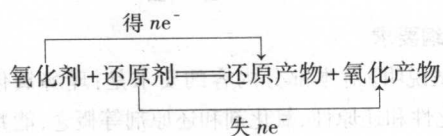
变式练习 1

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, 铜元素由反应前的 +2 价变为反应后的 +1 价, CuSO_4 在反应中表现出氧化性, 而 P 在反应中表现出 ()

- A. 还原性
- B. 氧化性
- C. 既无氧化性又无还原性
- D. 既有氧化性又有还原性

考点 2: 氧化还原反应的表示方法

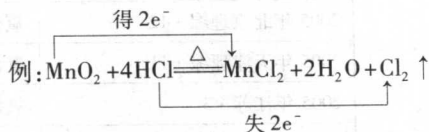
(1) 双线桥(双箭头)



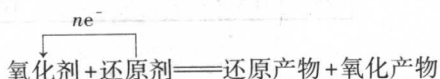
注意事项: ①箭头必须由反应物指向生成物, 且两端对准同种变价元素。

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。



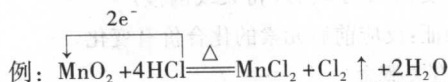
(2) 单线桥(单箭头)



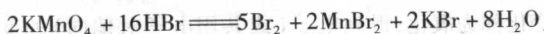
注意事项: ①箭头必须由还原剂(失电子)指向氧化剂(得电子), 箭头两端对准得失电子的元素。

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”。

③电子数目只写成总数形式。



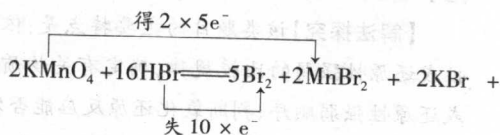
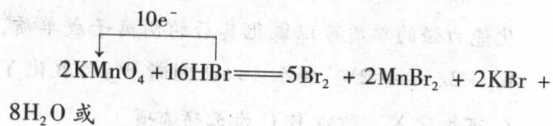
【例2】 KMnO_4 溶液和氢溴酸可发生如下反应:



其中还原剂是 _____, 氧化产物是 _____。

标出电子转移的方向和数目。若生成 0.1 mol 的 Br_2 , 则有 _____ mol 还原剂被氧化。转移

mol 电子。

【答案】HBr Br₂ 0.2 0.28H₂O

【解析】溴元素的化合价有部分从 -1 价升到 0 价, HBr 作还原剂, 对应的生成物 Br₂ 是氧化产物, 且参加反应的每 16 份 HBr 中只有 10 份生成 Br₂, 另 6 份作酸, 所以 0.1 mol Br₂ 生成有 0.2 mol HBr 被氧化。用单线桥法或双线桥法标出电子转移的方向和数目后, 可看出每生成 5 mol Br₂ 转移 10 mol e⁻, 所以要转移 0.2 mol e⁻。

【解法探究】找准元素化合价升降的情况, 并正确理解化合价的变化, 是解决氧化还原反应问题的基础和关键, 另外还要善于结合方程式的计量系数找出有用的关系。

变式练习 2

在一定条件下, NO 跟 NH₃ 可以发生反应生成 N₂ 和 H₂O。现有 NO 与 NH₃ 的混合物 1 mol, 充分反应后所得产物中, 经还原得到的 N₂ 比经氧化得到的 N₂ 多 1.4 g。

(1) 写出反应的化学方程式并标出电子转移的方向和数目。

(2) 若以上反应进行完全, 试计算原反应混合物中 NO 与 NH₃ 的物质的量可能是多少。

考点 3: 氧化性、还原性强弱的判断

(1) 氧化性是指物质得电子的性质(或能力)。

还原性是指物质失电子的性质(或能力)。

(2) 氧化性、还原性的强弱取决于物质得、失电子的难易程度, 与得、失电子数目的多少无关。如: $\text{Na} - e^- \longrightarrow \text{Na}^+$, $\text{Al} - 3e^- \longrightarrow \text{Al}^{3+}$, 但根据金属活动性顺序表, Na 比 Al 活泼, 更易失去电子, 所以 Na 比 Al 的还原性强。

从元素的价态考虑: 最高价态——只有氧化性, 如 Fe³⁺、H₂SO₄、KMnO₄ 等; 最低价态——只有还原性, 如金属单质、Cl⁻、S²⁻ 等; 中间价态——既有氧化性又有还原性, 如 Fe²⁺、S、Cl₂ 等。

(3) 常用判断方法

①根据金属活泼性判断:

金属性越强, 单质的还原性越强, 其对应离子的氧化性越弱。

单质还原性: 按金属活动性顺序表的顺序依次减弱。

离子氧化性: 按金属活动性顺序表的顺序依次增强(铁指 Fe²⁺)。

如氧化性: $\text{Ag}^+ > \text{Hg}^{2+} > \text{Fe}^{3+} > \text{Cu}^{2+} > \text{H}^+ > \text{Fe}^{2+}$ 。

②根据非金属的活泼性判断:

非金属性越强, 单质的氧化性越强, 其对应离子的还原性越弱。

单质氧化性: $\text{F}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2 > \text{S}$

离子还原性: $\text{S}^{2-} > \text{I}^- > \text{Br}^- > \text{Cl}^- > \text{F}^-$

③通过化学反应比较: 氧化剂 + 还原剂 → 氧化产物 + 还原产物

氧化性: 氧化剂 > 氧化产物; 还原性: 还原剂 > 还原产物

简记为: 左 > 右。

④通过相关的反应比较

如: $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{FeCl}_3$, $\text{Fe} + \text{S} \longrightarrow \text{FeS}$, 可得出氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{S}$ 。

⑤由反应条件的难易比较:

不同氧化剂与同一还原剂反应, 反应条件越易, 氧化性越强;

不同还原剂与同一氧化剂反应, 反应条件越易, 还原性越强。

如: 卤素单质与 H₂ 的反应, 按 F₂、Cl₂、Br₂、I₂ 的顺序反应越来越难, 反应条件要求越来越高, 则可得出氧

化性: $F_2 > Cl_2 > Br_2 > I_2$ 。

⑥对同一元素而言,价态越高,氧化性越强,如 $Fe < Fe^{2+} < Fe^{3+}$ 。价态越低,氧化性越弱,如 $S^{2-} < S < SO_2$ 。

(特例:氧化性 $HClO > HClO_2 > HClO_3 > HClO_4$)

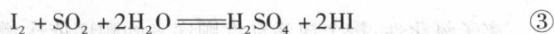
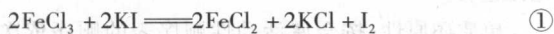
⑦某些氧化剂的氧化性和还原剂的还原性与下列因素有关:

温度:如浓硫酸具有强氧化性,热的浓硫酸比冷的浓硫酸氧化性要强。

浓度:如硝酸具有强氧化性,硝酸越浓其氧化性越强。

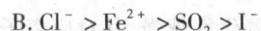
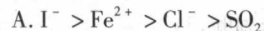
酸碱性:如 $KMnO_4$ 的氧化性随溶液酸性的增强而增强(一般地,在酸性环境中, $KMnO_4$ 的还原产物为 Mn^{2+} ,在中性环境中, $KMnO_4$ 的还原产物为 MnO_2 ,在碱性环境中, $KMnO_4$ 的还原产物为 K_2MnO_4)。

【例3】(1)已知下列反应:

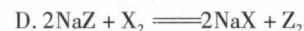
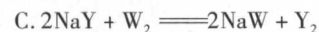
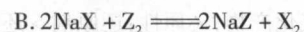
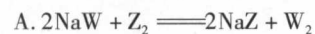


判断下列物质的还原能力由强到弱的顺序是

()

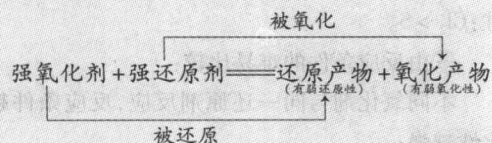


(2)已知: X_2 、 Y_2 、 Z_2 、 W_2 四种物质的氧化能力 $W_2 > Z_2 > X_2 > Y_2$,下列氧化还原反应能发生的是()



【答案】(1)D (2)B、C

【解析】(1)根据氧化还原反应的规律:



氧化剂得电子后的还原产物,具有一定的还原性,但其还原性小于反应物中的还原剂。由此可知,根据反应方程式可以判断还原能力强弱:由反应①可知: $I^- > Fe^{2+}$,反应②可知: $Fe^{2+} > Cl^-$,反应③可知: $SO_2 >$

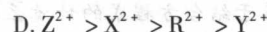
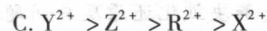
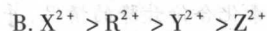
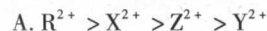
I^- 。综合可得物质的还原能力: $SO_2 > I^- > Fe^{2+} > Cl^-$ 。

(2)四种物质的氧化能力 $W_2 > Z_2 > X_2 > Y_2$,氧化能力强的单质可以氧化其后的阴离子成单质,即 $W_2 + 2Z^- \rightleftharpoons 2W^- + Z_2$ 。以此判断 W_2 可氧化 Y^- , Z_2 可氧化 X^- ,所以 B、C 为正确选项。

【解法探究】该类题目的主要特点是:依据氧化性或还原性强弱的比较规律,确定有关物质氧化性或还原性强弱顺序;判断氧化还原反应能否发生;选择适当试剂将溶液中的某种杂质氧化而除去等,常以选择题为主。在解答过程中要正确运用知识规律,看准题目要求。

变式练习 3

R、X、Y 和 Z 是四种元素,其常见化合价均为 +2 价,且 X^{2+} 与单质 R 不反应; $X^{2+} + Z \rightleftharpoons X + Z^{2+}$; $Y + Z^{2+} \rightleftharpoons Y^{2+} + Z$ 。这四种离子被还原成零价时表现的氧化性大小符合 ()



考点 4: 氧化还原反应方程式的配平

①一标:正确标出反应前后价态变化元素的化合价。

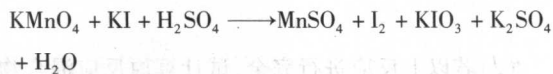
②二等:求最小公倍数以使化合价升降总值相等。

③三定:确定氧化剂与还原剂、氧化产物与还原产物的系数。

④四平:根据原子守恒规律,用观察法配平其他物质的系数。

⑤五查:检查是否符合原子守恒和电子守恒。

【例4】(2004 年上海·23)某化学反应的反应物和产物如下:

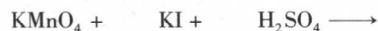


(1)该反应的氧化剂是_____。

(2)如果该反应方程式中 I_2 和 KIO_3 的系数都是 5

① $KMnO_4$ 系数是_____。

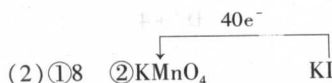
②在下面的化学式上标出电子转移的方向和数目



(3)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_____。

【答案】(1) KMnO_4



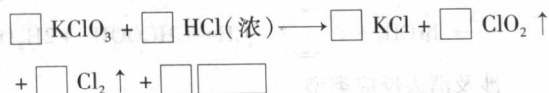
(3) 该反应式含两种氧化产物,两者的比例和氧化剂的用量都可发生变化

【解析】所含元素化合价降低的物质是氧化剂,氧化产物有两种。 I_2 与 KIO_3 的物质的量比例不同时,其中碘元素失去电子的总数可能相同,即氧化剂 KMnO_4 的用量相同。如: I_2 、 KIO_3 的系数都是 5、 I_2 的系数为 2 和 KIO_3 的系数为 6,失去电子总数都是 $40e^-$ 。

【解法探究】该类题目的主要特点有两个:一是氧化还原反应方程式的常规配平。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,这就是必须弄清还原剂或氧化剂分子中有几种变价元素,每一种元素有几个变价原子。二是从试题的变化趋势来看,许多题目将氧化还原反应方程式的配平与物质的分析推断结合在一起。其分析的方法思路是:先依据题目所给的条件(如反应介质、典型现象等)判断产物,然后写出方程式再进行配平。

变式练习 4

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,多选倒扣分)

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_____。

(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。

考点 5: 常见的氧化剂和还原剂

常见的氧化剂有:①非金属单质 X_2 、 O_2 、 S 等;②高价金属阳离子 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 等;③高价或较高价含氧化合物 MnO_2 、 KMnO_4 、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 、 H_2SO_4 (浓)、 HClO_4 、 HClO_3 、 HClO 等。

常见的还原剂有:①活泼或较活泼的金属 K 、 Na 、 Mg 、 Al 、 Zn 、 Fe 等;②低价金属阳离子 Fe^{2+} 等;③非金属阴离子 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 、 S^{2-} 等;④较低价的化合物 CO 、 H_2S 、 SO_2 、 H_2SO_3 、 Na_2SO_3 、 NH_3 等。

在含可变价元素的化合物中,具有中间价态元素的物质(单质或化合物)既可作氧化剂,又可作还原剂。例如 Cl_2 、 H_2O_2 、 Fe^{2+} 、 SO_2 、 H_2SO_3 等既具有氧化性,又具有还原性。

考点 6: 氧化还原反应的计算

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质量比,计算确定产物。题目解答的方法思路是:首先根据氧化剂和还原剂的质量比求出物质的量之比,分析判断可能的情况,然后再由得失电子数守恒列式求出化合价的变化,即可写出产物的分子式。

【例 5】在 100 mL 含等物质的量的 HBr 和 H_2SO_3 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_3 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. $0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

【答案】D

【解析】解此题时首先要明确: H_2SO_3 的还原性比 Br^- 强, Cl_2 先氧化 H_2SO_3 , 再氧化 Br^- , 当一半的 Br^- 被氧化时, H_2SO_3 已被全部氧化。设原溶液中 HBr 和 H_2SO_3 的浓度都为 x , 由得失电子数目守恒可得下列等式: $0.1 \text{ L} \times x \times \frac{1}{2} + 0.1 \text{ L} \times x \times 2 = 0.01 \text{ mol} \times 2$ $x = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。故答案为 D。