



新理念 新考纲 新教辅  
高考命题专家审定 2007 版

策划：梁大鹏 主编：王俊杰



shouhuo  
jijie

# 收获季节

解密三年高考 解读三年模拟



三年高考 诠释高层命题之权威  
三年模拟 聚集讲台案边之精华  
三年课堂 奠定金榜夺冠之基石  
三年拼搏 收获苦尽甘来之人生

化学

光明日报出版社



Harvest Seasons

# HARVEST

# SEASONS



# 收获季节

解密三年高考 解读三年模拟



## 化学

策 划：梁大鹏

主 编：王俊杰

本册主编：易后顺

编 委：刘邦东 高文才 陈军民

方艳丽 梁 贺 常 瑜

教师用书 · 学生用书 · 全解全析

光明日报出版社

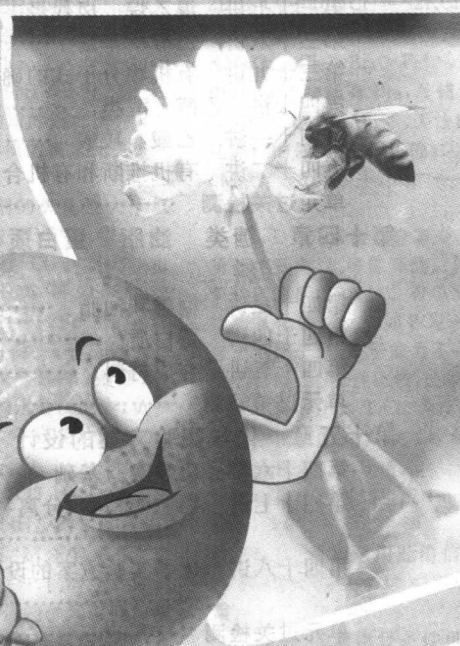


策划：梁大鹏 主编：王俊杰

shouhuo  
jijie

# 收获季节

## 全解全析详解答案



三年高考 诠释高层命题之权威  
三年模拟 聚集讲台案边之精华  
三年课堂 奠定金榜夺冠之基石  
三年拼搏 收获苦尽甘来之人生

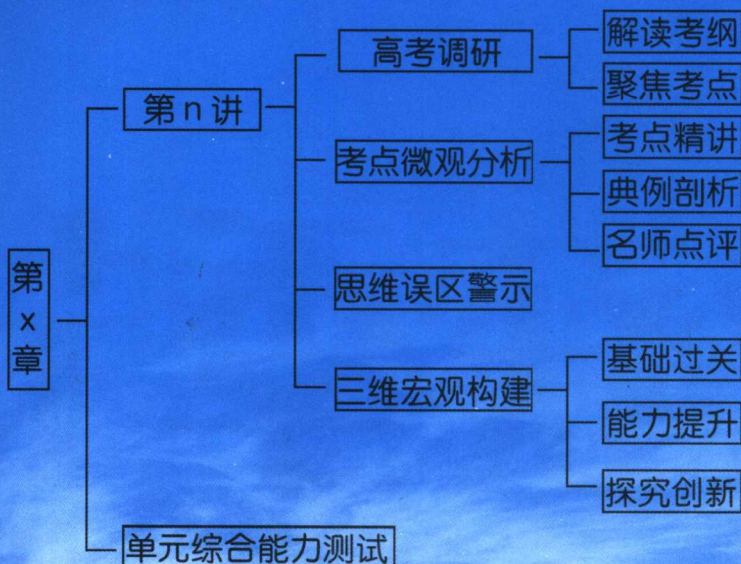
# 化学

光明日报出版社



# 尊重知识产权 享受正版品质

## 化学知识结构图



### 图书在版编目(CIP)数据

高中总复习学生用书. 化学 / 王俊杰主编. -北京:  
光明日报出版社, 2005. 12

(收获季节)

ISBN 7-80206-176-8

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(2005)第142687号

书 名: 收获季节 高中总复习 化学 (学生用书)

著 者: 梁大鹏 王俊杰

责任编辑: 曹 杨

封面设计: 考源文化

版式设计: 梁大鹏

责任校对: 田建林

责任印制: 李新宅

出版发行: 光明日报出版社

地 址: 北京市崇文区珠市口东大街5号, 100062

电 话: 010-67078945 67078235

网 址: <http://book.gmw.cn>

Email: [gmcbs@gmw.cn](mailto:gmcbs@gmw.cn)

法律顾问: 北京盈科律师事务所郝惠珍律师

总 经 销: 新华书店总店

经 销: 各地新华书店

印 刷: 保定市彩虹印刷有限公司

版 次: 2006 年 3 月第 1 版

印 次: 2006 年 3 月第 1 次印刷

开 本: 880×1230 1/16

印 张: 242

印 数: 1-20000

书 号: ISBN 7-80206-176-8

定 价: 全套定价: 385.00元

### 国家防伪中心提示您

《考源书业》教辅图书, 采用了电话查询与电码防伪。消费者购买本图书后, 刮开下面的密码, 可通过防伪标志上的电话、短信、上网查询及语音提示为正版或盗版, 如发现盗版, 请与当地执法单位举报。

著作权所有, 请勿擅用本书制作各类出版物, 违者必究



颂扬着学子们闻鸡起舞的旅程

# HARVEST SEASONS 2007

收获高考的季节  
按捺不住园丁们心中的喜悦  
红烛下那如椽的巨笔  
把教师二字书写的轰轰烈烈  
没有默默无闻的奉献  
就没有阳光下最辉煌的事业  
没有孜孜不倦的追求  
就没有校园里飞向远方的彩蝶



Harvest Seasons

## 编写絮语

“辞旧岁风调雨顺，迎新春丰收在望。”新的一年，伴随着新的希望。农民的收获在田野，工人的收获在车间，军人的收获在阵前，学子的收获在考场。为了下一届高三学生找到成才的捷径，《收获季节》丛书编委会，在广泛搜集各方高考信息的基础上，在精心研究同类教辅各自亮点的基础上，在不断吸收全国用户学校反馈意见的基础上，重磅推出 2007 年高考第一轮用书最新版——《收获季节》。

本系列丛书为第一轮复习用书，以教材内容为主线，以章节为单元，为便于教学和学生复习，适当地进行了知识的整合，根据考试大纲考点全面系统地复习基础知识，为切合第一轮复习针脚细密的特点，考点涵盖了高中化学的全部内容。[高考调研]使学生对本讲的考纲要求有充分的了解，其中的“聚焦考点”让你对本讲内容做到心中有数。[考点微观分析]对考点进行了详细、透彻的讲解，并针对每一个考点精选最新的高考题和模拟题，进行深入的剖析，并做出了精辟的点评，使学生形成清晰的解题思路。[思维误区警示]为一新增栏目，对常见的错误进行了分析，为学生规范做题起到了很好的警示作用。[三维宏观构建]精选了近三年的高考题和模拟题，根据题的难度分“基础过关”和“能力提升”两部分。探究创新题则针对社会热点问题进行了考查，并能起到培养学生发散思维能力的作用，教师用书独具的[教学补给园地]针对本讲内容给出了合理而切实可行的复习建议，并为教师备课，讲课提供了一部分高质量的拓展题例。

金色的田野撒下金灿灿的种子，金色的岁月埋下金灿灿的希望。农民等待收获的是五谷丰登，工人等待收获的是产值攀升，军人等待收获的是高歌凯旋，学子等待收获的是金榜题名。心仪已久的收获季节在等待着我们，那里有沉甸甸的果实……

考源文化编辑中心  
2006 年春于北京

# HARVEST SEASONS

《收获季节》千般好 欲揽绝胜更登高

# 考源文化教辅书系2006—2007版

## 考源书业 2006 版分省模式

学科提供全国含听力模式, 不含听力模式, 广东、重庆模式、湖南版模式分(语文、数学、英语)及浙江模式, 英语共五种版本, 请各学校根据要求选订, 感谢您的合作。

2007《收获季节》高中总复习(一、二轮学生用书)

| 科目    | 开本   | 印刷    | 出版时间 | 备注①  | 备注②    |
|-------|------|-------|------|------|--------|
| 语文    | 大16开 | 双色+单色 | 现货   | 教师用书 | 全解全析答案 |
| 数学(A) | 大16开 | 双色+单色 | 现货   | 教师用书 | 全解全析答案 |
| 数学(B) | 大16开 | 双色+单色 | 现货   | 教师用书 | 全解全析答案 |
| 英语    | 大16开 | 双色+单色 | 现货   | 教师用书 | 全解全析答案 |
| 物理    | 大16开 | 双色+单色 | 现货   | 教师用书 | 全解全析答案 |
| 化学    | 大16开 | 双色+单色 | 现货   | 教师用书 | 全解全析答案 |
| 生物    | 大16开 | 双色+单色 | 现货   | 教师用书 | 全解全析答案 |
| 政治    | 大16开 | 双色+单色 | 现货   | 教师用书 | 全解全析答案 |
| 地理    | 大16开 | 双色+单色 | 现货   | 教师用书 | 全解全析答案 |
| 历史    | 大16开 | 双色+单色 | 现货   | 教师用书 | 全解全析答案 |

2006《名师一号》同步学习方略(高二上册)

| 科目 | 开本   | 印刷    | 出版时间   | 备注①  | 备注②    |
|----|------|-------|--------|------|--------|
| 语文 | 大16开 | 双色+单色 | 2006.4 | 教师用书 | 全解全析答案 |
| 数学 | 大16开 | 双色+单色 | 2006.4 | 教师用书 | 全解全析答案 |
| 英语 | 大16开 | 双色+单色 | 2006.4 | 教师用书 | 全解全析答案 |
| 物理 | 大16开 | 双色+单色 | 2006.4 | 教师用书 | 全解全析答案 |
| 化学 | 大16开 | 双色+单色 | 2006.4 | 教师用书 | 全解全析答案 |
| 生物 | 大16开 | 双色+单色 | 2006.4 | 教师用书 | 全解全析答案 |
| 政治 | 大16开 | 双色+单色 | 2006.4 | 教师用书 | 全解全析答案 |
| 地理 | 大16开 | 双色+单色 | 2006.4 | 教师用书 | 全解全析答案 |
| 历史 | 大16开 | 双色+单色 | 2006.4 | 教师用书 | 全解全析答案 |

2006《名师收获季节》基础+能力同步导学充值卡(高一上册)

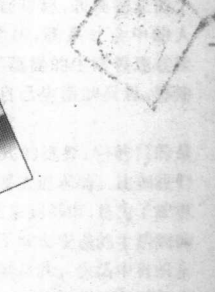
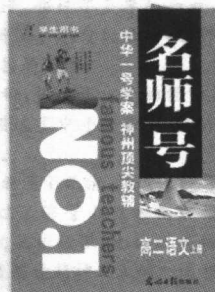
| 科目 | 开本    | 印刷    | 出版时间   | 备注     |
|----|-------|-------|--------|--------|
| 语文 | 大8开活页 | 双色+单色 | 2006.3 | 全解全析答案 |
| 数学 | 大8开活页 | 双色+单色 | 2006.3 | 全解全析答案 |
| 英语 | 大8开活页 | 双色+单色 | 2006.3 | 全解全析答案 |
| 物理 | 大8开活页 | 双色+单色 | 2006.3 | 全解全析答案 |
| 化学 | 大8开活页 | 双色+单色 | 2006.3 | 全解全析答案 |
| 生物 | 大8开活页 | 双色+单色 | 2006.3 | 全解全析答案 |
| 政治 | 大8开活页 | 双色+单色 | 2006.3 | 全解全析答案 |
| 地理 | 大8开活页 | 双色+单色 | 2006.3 | 全解全析答案 |
| 历史 | 大8开活页 | 双色+单色 | 2006.3 | 全解全析答案 |

2006《名师一号》同步学习方略(高一上册)

| 科目 | 开本   | 印刷    | 出版时间   | 备注①  | 备注②    |
|----|------|-------|--------|------|--------|
| 语文 | 大16开 | 双色+单色 | 2006.7 | 教师用书 | 全解全析答案 |
| 数学 | 大16开 | 双色+单色 | 2006.7 | 教师用书 | 全解全析答案 |
| 英语 | 大16开 | 双色+单色 | 2006.7 | 教师用书 | 全解全析答案 |
| 物理 | 大16开 | 双色+单色 | 2006.7 | 教师用书 | 全解全析答案 |
| 化学 | 大16开 | 双色+单色 | 2006.7 | 教师用书 | 全解全析答案 |
| 政治 | 大16开 | 双色+单色 | 2006.7 | 教师用书 | 全解全析答案 |
| 地理 | 大16开 | 双色+单色 | 2006.7 | 教师用书 | 全解全析答案 |
| 历史 | 大16开 | 双色+单色 | 2006.7 | 教师用书 | 全解全析答案 |

2006《名师收获季节》基础+能力同步导学充值卡(高一上册)

| 科目 | 开本    | 印刷    | 出版时间   | 备注     |
|----|-------|-------|--------|--------|
| 语文 | 大8开活页 | 双色+单色 | 2006.7 | 全解全析答案 |
| 数学 | 大8开活页 | 双色+单色 | 2006.7 | 全解全析答案 |
| 英语 | 大8开活页 | 双色+单色 | 2006.7 | 全解全析答案 |
| 物理 | 大8开活页 | 双色+单色 | 2006.7 | 全解全析答案 |
| 化学 | 大8开活页 | 双色+单色 | 2006.7 | 全解全析答案 |
| 政治 | 大8开活页 | 双色+单色 | 2006.7 | 全解全析答案 |
| 地理 | 大8开活页 | 双色+单色 | 2006.7 | 全解全析答案 |
| 历史 | 大8开活页 | 双色+单色 | 2006.7 | 全解全析答案 |



## 丛书目录

### 第一章 化学反应及其能量变化

|                        |    |
|------------------------|----|
| 第一讲 氧化还原反应及其配平         | 1  |
| 高考调研                   | 1  |
| 考纲要求                   | 1  |
| 考点预览                   | 1  |
| 考点微观分析                 | 1  |
| 思维误区警示                 | 5  |
| 三维宏观构建                 | 5  |
| 基础过关                   | 5  |
| 能力提升                   | 6  |
| 探究创新                   | 7  |
| 第二讲 离子反应               | 8  |
| 高考调研                   | 8  |
| 考纲要求                   | 8  |
| 考点预览                   | 8  |
| 考点微观分析                 | 8  |
| 思维误区警示                 | 11 |
| 三维宏观构建                 | 12 |
| 基础过关                   | 12 |
| 能力提升                   | 12 |
| 探究创新                   | 13 |
| 第三讲 化学反应中的能量变化 燃烧热与中和热 | 14 |
| 高考调研                   | 14 |
| 考纲要求                   | 14 |
| 考点预览                   | 14 |
| 考点微观分析                 | 14 |
| 思维误区警示                 | 18 |
| 三维宏观构建                 | 19 |
| 基础过关                   | 19 |
| 能力提升                   | 19 |
| 探究创新                   | 21 |
| 单元过关检测                 | 21 |
| 第二章 碱金属                |    |
| 第四讲 钠及其化合物             | 24 |
| 高考调研                   | 24 |
| 考纲要求                   | 24 |
| 考点预览                   | 24 |
| 考点微观分析                 | 24 |
| 思维误区警示                 | 29 |
| 三维宏观构建                 | 29 |
| 基础过关                   | 29 |
| 能力提升                   | 30 |
| 探究创新                   | 31 |
| 第五讲 碱金属元素              | 31 |
| 高考调研                   | 31 |
| 考纲要求                   | 31 |
| 考点预览                   | 31 |
| 考点微观分析                 | 31 |
| 思维误区警示                 | 33 |
| 三维宏观构建                 | 34 |
| 基础过关                   | 34 |
| 能力提升                   | 34 |
| 探究创新                   | 35 |
| 单元过关检测                 | 35 |

### 第三章 物质的量

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 第六讲 物质的量和气体摩尔体积         | 38 |
| 高考调研                    | 38 |
| 考纲要求                    | 38 |
| 考点预览                    | 38 |
| 考点微观分析                  | 38 |
| 思维误区警示                  | 42 |
| 三维宏观构建                  | 42 |
| 基础过关                    | 42 |
| 能力提升                    | 42 |
| 探究创新                    | 44 |
| 第七讲 物质的量浓度              | 44 |
| 高考调研                    | 44 |
| 考纲要求                    | 44 |
| 考点预览                    | 44 |
| 考点微观分析                  | 44 |
| 思维误区警示                  | 47 |
| 三维宏观构建                  | 47 |
| 基础过关                    | 47 |
| 能力提升                    | 48 |
| 探究创新                    | 49 |
| 单元过关检测                  | 49 |
| 第四章 卤素                  |    |
| 第八讲 氯气及其化合物             | 52 |
| 高考调研                    | 52 |
| 考纲要求                    | 52 |
| 考点预览                    | 52 |
| 考点微观分析                  | 52 |
| 思维误区警示                  | 55 |
| 三维宏观构建                  | 56 |
| 基础过关                    | 56 |
| 能力提升                    | 57 |
| 探究创新                    | 58 |
| 第九讲 卤族元素                | 59 |
| 高考调研                    | 59 |
| 考纲要求                    | 59 |
| 考点预览                    | 59 |
| 考点微观分析                  | 59 |
| 思维误区警示                  | 63 |
| 三维宏观构建                  | 63 |
| 基础过关                    | 63 |
| 能力提升                    | 64 |
| 探究创新                    | 65 |
| 单元过关检测                  | 66 |
| 第五章 物质结构 元素周期律 晶体的类型和性质 |    |
| 第十讲 原子结构                | 68 |
| 高考调研                    | 68 |
| 考纲要求                    | 68 |
| 考点预览                    | 68 |
| 考点微观分析                  | 68 |
| 思维误区警示                  | 71 |
| 三维宏观构建                  | 72 |
| 基础过关                    | 72 |
| 能力提升                    | 72 |
| 探究创新                    | 73 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| <b>第十一讲 元素周期律和元素周期表</b> ..... | 74  |
| 高考调研 .....                    | 74  |
| 考纲要求 .....                    | 74  |
| 考点预览 .....                    | 74  |
| 考点微观分析 .....                  | 74  |
| 思维误区警示 .....                  | 79  |
| 三维宏观构建 .....                  | 79  |
| 基础过关 .....                    | 79  |
| 能力提升 .....                    | 80  |
| 探究创新 .....                    | 81  |
| <b>第十二讲 化学键和分子结构</b> .....    | 82  |
| 高考调研 .....                    | 82  |
| 考纲要求 .....                    | 82  |
| 考点预览 .....                    | 82  |
| 考点微观分析 .....                  | 82  |
| 思维误区警示 .....                  | 85  |
| 三维宏观构建 .....                  | 85  |
| 基础过关 .....                    | 85  |
| 能力提升 .....                    | 86  |
| 探究创新 .....                    | 86  |
| <b>第十三讲 晶体的类型和性质</b> .....    | 87  |
| 高考调研 .....                    | 87  |
| 考纲要求 .....                    | 87  |
| 考点预览 .....                    | 87  |
| 考点微观分析 .....                  | 87  |
| 思维误区警示 .....                  | 91  |
| 三维宏观构建 .....                  | 91  |
| 基础过关 .....                    | 91  |
| 能力提升 .....                    | 92  |
| 探究创新 .....                    | 92  |
| <b>单元过关检测</b> .....           | 93  |
| <b>第六章 氧族元素 环境保护</b>          |     |
| <b>第十四讲 氧族元素</b> .....        | 95  |
| 高考调研 .....                    | 95  |
| 考纲要求 .....                    | 95  |
| 考点预览 .....                    | 95  |
| 考点微观分析 .....                  | 95  |
| 思维误区警示 .....                  | 97  |
| 三维宏观构建 .....                  | 97  |
| 基础过关 .....                    | 97  |
| 能力提升 .....                    | 97  |
| 探究创新 .....                    | 98  |
| <b>第十五讲 二氧化硫</b> .....        | 99  |
| 高考调研 .....                    | 99  |
| 考纲要求 .....                    | 99  |
| 考点预览 .....                    | 99  |
| 考点微观分析 .....                  | 99  |
| 思维误区警示 .....                  | 102 |
| 三维宏观构建 .....                  | 102 |
| 基础过关 .....                    | 102 |
| 能力提升 .....                    | 103 |
| 探究创新 .....                    | 104 |
| <b>第十六讲 硫酸 硫酸工业</b> .....     | 105 |
| 高考调研 .....                    | 105 |
| 考纲要求 .....                    | 105 |
| 考点预览 .....                    | 105 |
| 考点微观分析 .....                  | 105 |
| 思维误区警示 .....                  | 110 |
| 三维宏观构建 .....                  | 110 |
| 基础过关 .....                    | 110 |
| 能力提升 .....                    | 111 |
| 探究创新 .....                    | 112 |
| <b>第十七讲 环境保护和绿色化学</b> .....   | 112 |
| 高考调研 .....                    | 112 |
| 考纲要求 .....                    | 112 |
| 考点预览 .....                    | 112 |
| 考点微观分析 .....                  | 112 |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 三维宏观构建 .....                       | 115 |
| 基础过关 .....                         | 115 |
| 能力提升 .....                         | 116 |
| 探究创新 .....                         | 117 |
| <b>单元过关检测</b> .....                | 117 |
| <b>第七章 碳族元素 无机非金属材料</b>            |     |
| <b>第十八讲 碳族元素</b> .....             | 120 |
| 高考调研 .....                         | 120 |
| 考纲要求 .....                         | 120 |
| 考点预览 .....                         | 120 |
| 考点微观分析 .....                       | 120 |
| 思维误区警示 .....                       | 122 |
| 三维宏观构建 .....                       | 123 |
| 基础过关 .....                         | 123 |
| 能力提升 .....                         | 123 |
| 探究创新 .....                         | 125 |
| <b>第十九讲 硅及其化合物 新型无机非金属材料</b> ..... | 125 |
| 高考调研 .....                         | 125 |
| 考纲要求 .....                         | 125 |
| 考点预览 .....                         | 125 |
| 考点微观分析 .....                       | 125 |
| 思维误区警示 .....                       | 127 |
| 三维宏观构建 .....                       | 127 |
| 基础过关 .....                         | 127 |
| 能力提升 .....                         | 128 |
| 探究创新 .....                         | 128 |
| <b>单元过关检测</b> .....                | 129 |
| <b>第八章 氮族元素</b>                    |     |
| <b>第二十讲 氮族元素 氮和磷</b> .....         | 131 |
| 高考调研 .....                         | 131 |
| 考纲要求 .....                         | 131 |
| 考点预览 .....                         | 131 |
| 考点微观分析 .....                       | 131 |
| 思维误区警示 .....                       | 134 |
| 三维宏观构建 .....                       | 134 |
| 基础过关 .....                         | 134 |
| 能力提升 .....                         | 135 |
| 探究创新 .....                         | 136 |
| <b>第二十一讲 氮和铵盐</b> .....            | 136 |
| 高考调研 .....                         | 136 |
| 考纲要求 .....                         | 136 |
| 考点预览 .....                         | 136 |
| 考点微观分析 .....                       | 136 |
| 思维误区警示 .....                       | 139 |
| 三维宏观构建 .....                       | 140 |
| 基础过关 .....                         | 140 |
| 能力提升 .....                         | 140 |
| 探究创新 .....                         | 142 |
| <b>第二十二讲 硝酸</b> .....              | 142 |
| 高考调研 .....                         | 142 |
| 考纲要求 .....                         | 142 |
| 考点预览 .....                         | 142 |
| 考点微观分析 .....                       | 142 |
| 思维误区警示 .....                       | 146 |
| 三维宏观构建 .....                       | 149 |
| 基础过关 .....                         | 146 |
| 能力提升 .....                         | 146 |
| 探究创新 .....                         | 148 |
| <b>单元过关检测</b> .....                | 148 |
| <b>第九章 化学平衡</b>                    |     |
| <b>第二十三讲 化学反应速率</b> .....          | 151 |
| 高考调研 .....                         | 151 |
| 考纲要求 .....                         | 151 |
| 考点预览 .....                         | 151 |
| 考点微观分析 .....                       | 151 |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| 思维误区警示                       | 153        |
| 三维宏观构建                       | 153        |
| 基础过关                         | 153        |
| 能力提升                         | 154        |
| 探究创新                         | 155        |
| <b>第二十四讲 化学平衡</b>            | <b>156</b> |
| 高考调研                         | 156        |
| 考纲要求                         | 156        |
| 考点预览                         | 156        |
| 考点微观分析                       | 156        |
| 思维误区警示                       | 159        |
| 三维宏观构建                       | 160        |
| 基础过关                         | 160        |
| 能力提升                         | 160        |
| 探究创新                         | 162        |
| <b>第二十五讲 影响化学平衡的条件 合成氨工业</b> | <b>162</b> |
| 高考调研                         | 162        |
| 考纲要求                         | 162        |
| 考点预览                         | 162        |
| 考点微观分析                       | 162        |
| 思维误区警示                       | 165        |
| 三维宏观构建                       | 166        |
| 基础过关                         | 166        |
| 能力提升                         | 167        |
| 探究创新                         | 168        |
| <b>单元过关检测</b>                | <b>169</b> |
| <b>第十章 电离平衡</b>              |            |
| <b>第二十六讲 电离平衡</b>            | <b>172</b> |
| 高考调研                         | 172        |
| 考纲要求                         | 172        |
| 考点预览                         | 172        |
| 考点微观分析                       | 172        |
| 思维误区警示                       | 174        |
| 三维宏观构建                       | 174        |
| 基础过关                         | 174        |
| 能力提升                         | 175        |
| 探究创新                         | 177        |
| <b>第二十七讲 水的电离和溶液的 pH</b>     | <b>177</b> |
| 高考调研                         | 177        |
| 考纲要求                         | 177        |
| 考点预览                         | 177        |
| 考点微观分析                       | 177        |
| 思维误区警示                       | 180        |
| 三维宏观构建                       | 180        |
| 基础过关                         | 180        |
| 能力提升                         | 181        |
| 探究创新                         | 182        |
| <b>第二十八讲 盐类的水解</b>           | <b>182</b> |
| 高考调研                         | 182        |
| 考纲要求                         | 182        |
| 考点预览                         | 182        |
| 考点微观分析                       | 182        |
| 思维误区警示                       | 185        |
| 三维宏观构建                       | 185        |
| 基础过关                         | 185        |
| 能力提升                         | 186        |
| 探究创新                         | 187        |
| <b>第二十九讲 酸碱中和滴定</b>          | <b>187</b> |
| 高考调研                         | 187        |
| 考纲要求                         | 187        |
| 考点预览                         | 187        |
| 考点微观分析                       | 187        |
| 思维误区警示                       | 190        |
| 三维宏观构建                       | 190        |
| 基础过关                         | 190        |
| 能力提升                         | 191        |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 探究创新                       | 192        |
| <b>第三十讲 胶体的性质及其应用</b>      | <b>193</b> |
| 高考调研                       | 193        |
| 考纲要求                       | 193        |
| 考点预览                       | 193        |
| 考点微观分析                     | 193        |
| 思维误区警示                     | 195        |
| 三维宏观构建                     | 195        |
| 基础过关                       | 195        |
| 能力提升                       | 195        |
| 探究创新                       | 196        |
| <b>单元过关检测</b>              | <b>196</b> |
| <b>第十一章 几种重要的金属</b>        |            |
| <b>第三十一讲 镁和铝</b>           | <b>199</b> |
| 高考调研                       | 199        |
| 考纲要求                       | 199        |
| 考点预览                       | 199        |
| 考点微观分析                     | 199        |
| 思维误区警示                     | 205        |
| 三维宏观构建                     | 206        |
| 基础过关                       | 206        |
| 能力提升                       | 207        |
| 探究创新                       | 208        |
| <b>第三十二讲 铁和铁的化合物 金属的冶炼</b> | <b>209</b> |
| 高考调研                       | 209        |
| 考纲要求                       | 209        |
| 考点预览                       | 209        |
| 考点微观分析                     | 209        |
| 思维误区警示                     | 213        |
| 三维宏观构建                     | 213        |
| 基础过关                       | 213        |
| 能力提升                       | 214        |
| 探究创新                       | 217        |
| <b>第三十三讲 电化学</b>           | <b>218</b> |
| 高考调研                       | 218        |
| 考纲要求                       | 218        |
| 考点预览                       | 218        |
| 考点微观分析                     | 218        |
| 思维误区警示                     | 222        |
| 三维宏观构建                     | 222        |
| 基础过关                       | 222        |
| 能力提升                       | 224        |
| 探究创新                       | 225        |
| <b>单元过关检测</b>              | <b>226</b> |
| <b>第十二章 烃</b>              |            |
| <b>第三十四讲 甲烷 烷烃</b>         | <b>229</b> |
| 高考调研                       | 229        |
| 考纲要求                       | 229        |
| 考点预览                       | 229        |
| 考点微观分析                     | 229        |
| 思维误区警示                     | 233        |
| 三维宏观构建                     | 233        |
| 基础过关                       | 233        |
| 能力提升                       | 234        |
| 探究创新                       | 235        |
| <b>第三十五讲 烯烃和炔烃</b>         | <b>236</b> |
| 高考调研                       | 236        |
| 考纲要求                       | 236        |
| 考点预览                       | 236        |
| 考点微观分析                     | 236        |
| 思维误区警示                     | 239        |
| 三维宏观构建                     | 240        |
| 基础过关                       | 240        |
| 能力提升                       | 241        |
| 探究创新                       | 243        |
| <b>第三十六讲 苯 石油的分馏</b>       | <b>243</b> |

|        |     |
|--------|-----|
| 高考调研   | 243 |
| 考纲要求   | 243 |
| 考点预览   | 243 |
| 考点微观分析 | 243 |
| 思维误区警示 | 246 |
| 三维宏观构建 | 247 |
| 基础过关   | 247 |
| 能力提升   | 248 |
| 探究创新   | 249 |
| 单元过关检测 | 250 |

### 第十三章 烃的衍生物

|               |     |
|---------------|-----|
| 第三十七讲 溴乙烷 卤代烃 | 253 |
| 高考调研          | 253 |
| 考纲要求          | 253 |
| 考点预览          | 253 |
| 考点微观分析        | 253 |
| 思维误区警示        | 256 |
| 三维宏观构建        | 256 |
| 基础过关          | 256 |
| 能力提升          | 257 |
| 探究创新          | 258 |

|             |     |
|-------------|-----|
| 第三十八讲 乙醇 苯酚 | 258 |
| 高考调研        | 258 |
| 考纲要求        | 258 |
| 考点预览        | 258 |
| 考点微观分析      | 259 |
| 思维误区警示      | 262 |
| 三维宏观构建      | 263 |
| 基础过关        | 264 |
| 能力提升        | 266 |
| 探究创新        | 266 |

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 第三十九讲 有机物分子式的确定 | 266 |
| 高考调研            | 266 |
| 考纲要求            | 266 |
| 考点预览            | 266 |
| 考点微观分析          | 266 |
| 思维误区警示          | 269 |
| 三维宏观构建          | 269 |
| 基础过关            | 269 |
| 能力提升            | 270 |
| 探究创新            | 270 |

|            |     |
|------------|-----|
| 第四十讲 乙醛 醛类 | 271 |
| 高考调研       | 271 |
| 考纲要求       | 271 |
| 考点预览       | 271 |
| 考点微观分析     | 271 |
| 思维误区警示     | 273 |
| 三维宏观构建     | 274 |
| 基础过关       | 274 |
| 能力提升       | 275 |
| 探究创新       | 277 |

|             |     |
|-------------|-----|
| 第四十一讲 乙酸 羧酸 | 277 |
| 高考调研        | 277 |
| 考纲要求        | 277 |
| 考点预览        | 277 |
| 考点微观分析      | 277 |
| 思维误区警示      | 283 |
| 三维宏观构建      | 283 |
| 基础过关        | 283 |
| 能力提升        | 283 |
| 探究创新        | 286 |

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 第四十二讲 有机推断和有机合成 | 287 |
| 高考调研            | 287 |
| 考纲要求            | 287 |
| 考点预览            | 287 |
| 考点微观分析          | 287 |
| 三维宏观构建          | 289 |

|        |     |
|--------|-----|
| 基础过关   | 289 |
| 能力提升   | 290 |
| 探究创新   | 292 |
| 单元过关检测 | 293 |

### 第十四章 糖类 油脂 蛋白质 合成材料

|             |     |
|-------------|-----|
| 第四十三讲 糖类和油脂 | 296 |
| 高考调研        | 296 |
| 考纲要求        | 296 |
| 考点预览        | 296 |
| 考点微观分析      | 296 |
| 思维误区警示      | 300 |
| 三维宏观构建      | 300 |
| 基础过关        | 300 |
| 能力提升        | 301 |
| 探究创新        | 303 |

|           |     |
|-----------|-----|
| 第四十四讲 蛋白质 | 304 |
| 高考调研      | 304 |
| 考纲要求      | 304 |
| 考点预览      | 304 |
| 考点微观分析    | 304 |
| 三维宏观构建    | 306 |
| 基础过关      | 306 |
| 能力提升      | 306 |
| 探究创新      | 308 |

|            |     |
|------------|-----|
| 第四十五讲 合成材料 | 308 |
| 高考调研       | 308 |
| 考纲要求       | 308 |
| 考点预览       | 308 |
| 考点微观分析     | 308 |
| 三维宏观构建     | 311 |
| 基础过关       | 311 |
| 能力提升       | 312 |
| 探究创新       | 313 |
| 单元过关检测     | 314 |

### 第十五章 化学实验方案的设计

|              |     |
|--------------|-----|
| 第四十六讲 化学实验基础 | 317 |
| 高考调研         | 317 |
| 考纲要求         | 317 |
| 考点预览         | 317 |
| 考点微观分析       | 317 |
| 三维宏观构建       | 321 |
| 基础过关         | 321 |
| 能力提升         | 323 |
| 探究创新         | 325 |

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 第四十七讲 物质的检验、分离和提纯 | 325 |
| 高考调研              | 325 |
| 考纲要求              | 325 |
| 考点预览              | 325 |
| 考点微观分析            | 325 |
| 思维误区警示            | 331 |
| 三维宏观构建            | 331 |
| 基础过关              | 331 |
| 能力提升              | 332 |
| 探究创新              | 333 |

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 第四十八讲 化学实验方案的设计和评价 | 334 |
| 高考调研               | 334 |
| 考纲要求               | 334 |
| 考点预览               | 334 |
| 考点微观分析             | 335 |
| 思维误区警示             | 339 |
| 三维宏观构建             | 340 |
| 基础过关               | 340 |
| 能力提升               | 341 |
| 探究创新               | 345 |

|        |     |
|--------|-----|
| 单元过关检测 | 345 |
|--------|-----|

## 化学目录 SHOUHUOJIJIE

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| <b>第一章 化学反应及其能量变化</b>            |    |
| 第一讲 氧化还原反应及其配平 .....             | 1  |
| 第二讲 离子反应 .....                   | 2  |
| 第三讲 化学反应中的能量变化 燃烧热<br>与中和热 ..... | 3  |
| 单元过关检测 .....                     | 3  |
| <b>第二章 碱金属</b>                   |    |
| 第四讲 钠及其化合物 .....                 | 4  |
| 第五讲 碱金属元素 .....                  | 5  |
| 单元过关检测 .....                     | 6  |
| <b>第三章 物质的量</b>                  |    |
| 第六讲 物质的量和气体摩尔体积 .....            | 7  |
| 第七讲 物质的量浓度 .....                 | 8  |
| 单元过关检测 .....                     | 9  |
| <b>第四章 卤素</b>                    |    |
| 第八讲 氯气及其化合物 .....                | 10 |
| 第九讲 卤族元素 .....                   | 11 |
| 单元过关检测 .....                     | 12 |
| <b>第五章 物质结构 元素周期律晶体的类型和性质</b>    |    |
| 第十讲 原子结构 .....                   | 12 |
| 第十一讲 元素周期律和元素周期表 .....           | 13 |
| 第十二讲 化学键和分子结构 .....              | 15 |
| 第十三讲 晶体的类型和性质 .....              | 15 |
| 单元过关检测 .....                     | 16 |
| <b>第六章 氧族元素 环境保护</b>             |    |
| 第十四讲 氧族元素 .....                  | 17 |
| 第十五讲 二氧化硫 .....                  | 17 |
| 第十六讲 硫酸 硫酸工业 .....               | 18 |
| 第十七讲 环境保护和绿色化学 .....             | 19 |
| 单元过关检测 .....                     | 20 |
| <b>第七章 碳族元素 无机非金属材料</b>          |    |
| 第十八讲 碳族元素 .....                  | 20 |
| 第十九讲 硅及其化合物 新型无机非金属材料 .....      | 22 |
| 单元过关检测 .....                     | 22 |
| <b>第八章 氮族元素</b>                  |    |
| 第二十讲 氮族元素 氮和磷 .....              | 23 |
| 第二十一讲 氨和铵盐 .....                 | 24 |
| 第二十二讲 硝酸 .....                   | 25 |
| 单元过关检测 .....                     | 26 |
| <b>第九章 化学平衡</b>                  |    |
| 第二十三讲 化学反应速率 .....               | 27 |
| 第二十四讲 化学平衡 .....                 | 28 |
| 第二十五讲 影响化学平衡的条件 合成氨工业 .....      | 30 |
| 单元过关检测 .....                     | 31 |
| <b>第十章 电离平衡</b>                  |    |
| 第二十六讲 电离平衡 .....                 | 31 |
| 第二十七讲 水的电离和溶液的 pH .....          | 33 |
| 第二十八讲 盐类的水解 .....                | 33 |
| 第二十九讲 酸碱中和滴定 .....               | 35 |
| 第三十讲 胶体的性质及其应用 .....             | 36 |
| 单元过关检测 .....                     | 36 |
| <b>第十一章 几种重要的金属</b>              |    |
| 第三十一讲 镁和铝 .....                  | 37 |
| 第三十二讲 铁和铁的化合物 金属的冶炼 .....        | 38 |
| 第三十三讲 电化学 .....                  | 40 |
| 单元过关检测 .....                     | 41 |
| <b>第十二章 烃</b>                    |    |
| 第三十四讲 甲烷 烷烃 .....                | 41 |
| 第三十五讲 烯烃和炔烃 .....                | 43 |
| 第三十六讲 苯 石油的分馏 .....              | 44 |
| 单元过关检测 .....                     | 46 |
| <b>第十三章 烃的衍生物</b>                |    |
| 第三十七讲 溴乙烷 卤代烃 .....              | 47 |
| 第三十八讲 乙醇 苯酚 .....                | 48 |
| 第三十九讲 有机物分子式的确定 .....            | 50 |
| 第四十讲 乙醛 醛类 .....                 | 51 |
| 第四十一讲 乙酸 羧酸 .....                | 53 |
| 第四十二讲 有机推断和有机合成 .....            | 54 |
| 单元过关检测 .....                     | 57 |
| <b>第十四章 糖类 油脂 蛋白质 合成材料</b>       |    |
| 第四十三讲 糖类和油脂 .....                | 58 |
| 第四十四讲 蛋白质 .....                  | 60 |
| 第四十五讲 合成材料 .....                 | 61 |
| 单元过关检测 .....                     | 62 |
| <b>第十五章 化学实验方案的设计</b>            |    |
| 第四十六讲 化学实验基础 .....               | 63 |
| 第四十七讲 物质的检验、分离和提纯 .....          | 64 |
| 第四十八讲 化学实验方案的设计和评价 .....         | 66 |
| 单元过关检测 .....                     | 68 |



# 第一章 化学反应及其能量变化

## 第一讲 氧化还原反应及其配平

### Shou huo 高考调研

#### 考纲要求

1. 掌握化学反应的四种基本类型：化合、分解、置换、复分解。
2. 理解氧化还原反应，了解氧化剂和还原剂等概念。
3. 掌握重要氧化剂、还原剂之间的常见反应。
4. 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。
5. 熟练掌握氧化性、还原性强弱比较。

6. 能运用元素守恒、电子守恒、电荷守恒进行氧化还原反应计算。

#### 考点预览

(1) 用电子转移(化合价升降)的观点分析氧化还原反应；(2) 氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物的判断；(3) 表示氧化还原反应电子转移的方向和数目；(4) 物质(或微粒)氧化性、还原性强弱的比较；(5) 依据质量守恒、电子守恒、电荷守恒进行有关计算。

### Shou huo 考点微观分析

#### 考点1 氧化还原反应与四个基本反应类型的关系及判断

氧化还原反应的本质是有电子转移(得失或偏移)，特征是反应前后元素的化合价有变化，因此表观上通过看是否存在元素化合价的变化来判断是否是氧化还原反应。氧化还原反应与四个基本反应的关系可用图1-1-1表示：

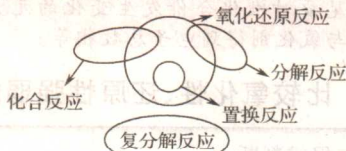


图1-1-1

#### 典例精析

【例】(2005·黄冈)下列反应中属于非氧化还原反应的是 ( )

- $3\text{CuS} + 8\text{HNO}_3 \longrightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} \uparrow + 3\text{S} \downarrow + 4\text{H}_2\text{O}$
- $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} \longrightarrow 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$
- $3\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{KCrO}_2 + 2\text{KOH} \longrightarrow 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$
- $3\text{CCl}_4 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \longrightarrow 2\text{CrO}_2\text{Cl}_2 + 3\text{COCl}_2 + 2\text{KCl}$

分析：此题是判断是不是氧化还原反应，而氧化还原反应一定是有电子转移，其特征为有化合价的升降。所以正确标出各元素的化合价是解决此题的关键所在。

根据Cl为-1价(负价)、O为-2价、K为+1价。可

以判断出 $\text{CCl}_4$ 中C为+4价， $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 中Cr为+6价， $\text{CrO}_2\text{Cl}_2$ 中Cr为+6价， $\text{COCl}_2$ 中C为+4价，故反应D在反应前后各元素化合价都不变，属于非氧化还原反应。

答案：D

点拨：本题表面像新题，很难，但实际就是考查化合价的有关问题，因此要熟记、熟背化合价规律表，应用化合物中元素化合价代数和为零的规则去处理问题。

#### 考点2 氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物及相互关系

氧化还原反应有关概念的联系和区别用如框图1-1-2表示：

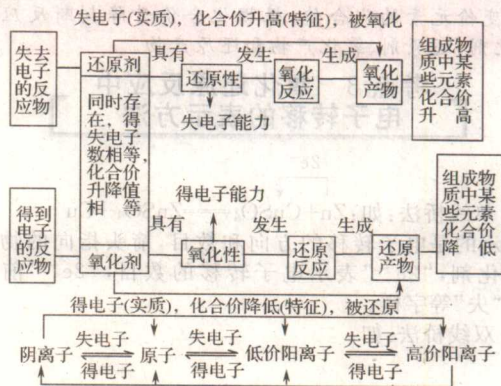


图1-1-2

#### 九科方图

#### 复习方法(一)

对氧化还原反应中有关概念进行复习时，要注意以下两点

- (1) 理清知识线，即化合价升高——失去电子——还原剂——氧化反应——氧化产物(或化合价降低——得到电子——氧化剂——还原反应——还原产物)。
- (2) 在理解概念时抓实质，具体解题时抓特征，即从化合价的升降判断反应的类型、氧化剂、氧化产物、还原剂、还原产物及进行氧化还原反应式的配平。

## 常见的氧化剂和还原剂

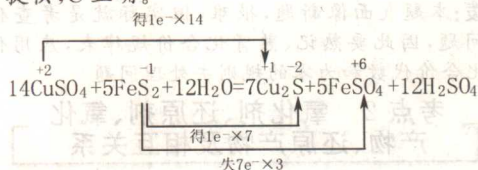
| 氧化剂                                                                                                                                                                                                                                         | 还原剂                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ①活泼的非金属单质：<br>O <sub>2</sub> 、Cl <sub>2</sub> 、Br <sub>2</sub> 、I <sub>2</sub> 、O <sub>3</sub> 等                                                                                                                                            | ①活泼或较活泼金属：<br>K、Na、Ca、Mg、Al、Zn、Fe等                                                                  |
| ②高价金属阳离子：<br>Fe <sup>3+</sup> 、Sn <sup>4+</sup> 、Cu <sup>2+</sup> 等                                                                                                                                                                         | ②某些非金属单质：焦炭、H <sub>2</sub> 等                                                                        |
| ③过氧化物：H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 、Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 、BaO <sub>2</sub> 等                                                                                                                                                     | ③低价金属阳离子：<br>Cu <sup>+</sup> 、Fe <sup>2+</sup> 等                                                    |
| ④高价或较高价含氧化合物：<br>MnO <sub>2</sub> 、KMnO <sub>4</sub> 、KClO <sub>3</sub> 、K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> 、HNO <sub>3</sub> 、H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 、HClO、HClO <sub>3</sub> 、HClO <sub>4</sub> 、Ca(ClO) <sub>2</sub> 等 | ④非金属阴离子：Br <sup>-</sup> 、I <sup>-</sup> 等                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                             | ⑤较低价含氧化合物：<br>CO、SO <sub>2</sub> 、H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> 、Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> 等 |

## 典例精析

【例】(2004·北京·12)从矿物学资料查得,一定条件下自然界存在如下反应:  $14\text{CuSO}_4 + 5\text{FeS}_2 + 12\text{H}_2\text{O} = 7\text{Cu}_2\text{S} + 5\text{FeSO}_4 + 12\text{H}_2\text{SO}_4$ 。下列说法正确的是 ( )

- A. Cu<sub>2</sub>S 既是氧化产物又是还原产物  
B. 5mol FeS<sub>2</sub> 发生反应,有 10mol 电子转移  
C. 产物中 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 离子有一部分是氧化产物  
D. FeS<sub>2</sub> 只作还原剂

分析:本题重点考查学生对氧化还原相关概念辨析和计算能力。分析反应可知,FeS<sub>2</sub> 中 S 的化合价降低生成 Cu<sub>2</sub>S,升高生成 FeSO<sub>4</sub>,故 FeS<sub>2</sub> 既是氧化剂又是还原剂,D 错误;CuSO<sub>4</sub> 中 Cu 的化合价降低生成 Cu<sub>2</sub>S,FeS<sub>2</sub> 中 S 的化合价也降低生成 Cu<sub>2</sub>S,故 Cu<sub>2</sub>S 只是还原产物,非氧化产物,A 错误;5mol FeS<sub>2</sub> 发生反应,有 21mol 电子转移,B 错误;产物中 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 离子有一部分是氧化产物,另一部分由 CuSO<sub>4</sub> 提供,C 正确。

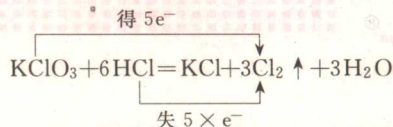


答案:C

点拨:在解此类问题时,抓住氧化还原反应的特征,准确标出变价元素的化合价,根据化合价升降判断反应的类型、氧化剂、还原剂、氧化产物和还原产物。

## 考点3 氧化还原反应中电子转移的表示方法

1. 单线桥法:如:  $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$   
表示的是电子转移的方向和数目,箭头指向的物质必须是氧化剂,“2e<sup>-</sup>”表示电子转移的数目,“2e<sup>-</sup>”前不写“得”或“失”等字样。
2. 双线桥法:如:



箭头不是表明电子的直接转移关系,而是表明同一元素在反应前后得失电子的情况。氧化剂箭头所指向的产物为还原产物,还原剂箭头所指向的产物为氧化产物。注意“5×e<sup>-</sup>”前应注明“失”或“得”字样。

## 典例精析

【例】(2005·上海·24)某一反应体系有反应物和生成物共五种物质:O<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>、Cr(OH)<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>O、H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

已知该反应中 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 只发生如下过程:  $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2$

(1)该反应中的还原剂是\_\_\_\_\_。

(2)该反应中,发生还原反应的过程是\_\_\_\_\_→\_\_\_\_\_。

(3)写出该反应的化学方程式,并标出电子转移的方向和数目

(4)如反应转移了 0.3mol 电子,则产生的气体在标准状况下体积为\_\_\_\_\_。

分析:本题考查氧化还原反应中氧化剂、还原剂判断、电子转移方向和数目等知识点。因为反应中 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 只发生  $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2$ ;根据变价元素价态变化情况可判断出 H<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> 作氧化剂,H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 作还原剂;氧化剂发生还原反应由 H<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> → Cr(OH)<sub>3</sub>;依据第(3)问的化学方程式可知转移 6mol e<sup>-</sup> 时,生成 3mol O<sub>2</sub>,当转移 0.3mol 电子时,生成 0.15mol O<sub>2</sub>,即标准状况下 O<sub>2</sub> 体积为 3.36L。

答案:(1)H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

(2)H<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> Cr(OH)<sub>3</sub>

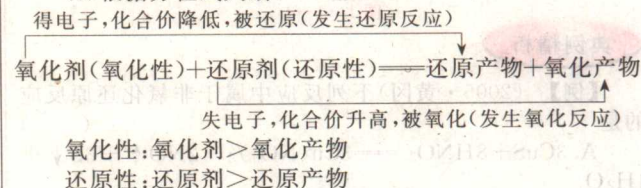
(3)  $2\text{H}_2\text{CrO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Cr(OH)}_3 + 3\text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(4)3.36L

点拨:单线桥法表示转移的电子总数前不得写“得”、“失”等字,双线桥法要写“得”、“失”,两种表示方法都必须注意箭头和箭尾要对准化合价发生变化的元素,且还原剂失去电子总数与氧化剂得到电子总数相等。

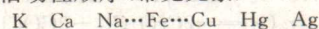
## 考点4 比较氧化性、还原性强弱的方法

(1)根据方程式判断:



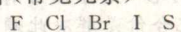
(2)根据物质活动性顺序比较判断:

①金属活动性顺序(常见元素)



原子还原性逐渐减弱,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)



原子(或单质)氧化性逐渐减弱,对应阴离子还原性逐渐增强

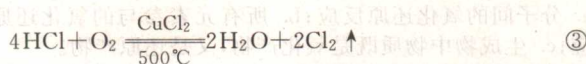
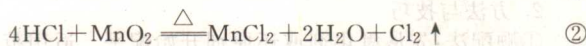
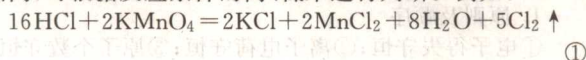
## 九科方图

对氧化性、还原性强弱的比较,重点抓以下几条规律

- (1)金属阳离子的氧化性随其单质的还原性增强而减弱;非金属阴离子的还原性随其单质的氧化性增强而减弱。
- (2)不同的还原剂(或氧化剂)与同一氧化剂(或还原剂)反应时,条件越易或者氧化剂(或还原剂)被还原(或被氧化)的程度越大,则还原剂(或氧化剂)的还原性(或氧化性)越强。
- (3)若还原剂 A + 氧化剂 B = 氧化产物 a + 还原产物 b,则氧化性 B 大于 a,还原性 A 大于 b。

(3) 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:

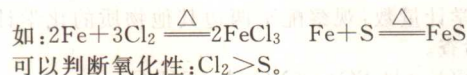


上述三个反应中,还原剂都是浓盐酸,氧化产物都是  $\text{Cl}_2$ ,而氧化剂分别是  $\text{KMnO}_4$ 、 $\text{MnO}_2$ 、 $\text{O}_2$ ,①式中  $\text{KMnO}_4$  常温时可把浓盐酸中的氯离子氧化成氯原子。②式中  $\text{MnO}_2$  需要在加热条件下才能完成,③式中  $\text{O}_2$  不仅需要加热,而且需要  $\text{CuCl}_2$  做催化剂才能完成。由此我们可以得出结论:

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

(4) 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作用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。



(5) 根据元素周期表判断:

① 同主族元素(从上到下)

F Cl Br I

非金属原子(或单质)氧化性逐渐减弱,对应阴离子还原性逐渐增强

Li Na K Rb Cs

金属原子还原性逐渐增强,对应阳离子氧化性逐渐减弱

② 同周期主族元素(从左到右)

Na Mg Al Si P S Cl

如: 单质还原性逐渐减弱,氧化性逐渐增强  
阳离子氧化性逐渐增强,阴离子还原性逐渐减弱

(6) 根据元素最高价氧化物的水化物酸碱性强弱比较:

例如,酸性:  $\text{HClO}_4 > \text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_3\text{PO}_4 > \text{H}_2\text{CO}_3$ ,可判断氧化性:  $\text{Cl} > \text{S} > \text{P} > \text{C}$ 。

(7) 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。

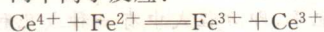
② 用惰性电极电解混合溶液时,在阴极先放电的阳离子的氧化性较强,在阳极先放电的阴离子的还原性较强。

(8) 根据物质的浓度大小比较判断:

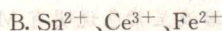
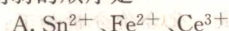
具有氧化性(或还原性)的物质的浓度越大,其氧化性(或还原性)越强,反之,其氧化性(或还原性)越弱。如:氧化性:  $\text{HNO}_3(\text{浓}) > \text{HNO}_3(\text{稀})$ 。

### 典例精析

【例】(2004·春·京皖)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  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Ce}^{3+}$ 、 $\text{Sn}^{2+}$  三种离子的还原性由强到弱的顺序是 ( )



C.  $\text{Ce}^{3+}$ 、 $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Sn}^{2+}$  D.  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Sn}^{2+}$ 、 $\text{Ce}^{3+}$

分析: 根据氧化还原反应中,氧化剂的氧化性强于氧化产物的氧化性,还原剂的还原性强于还原产物的还原性进行判断。由题给出第一个反应可知还原性:  $\text{Fe}^{2+} > \text{Ce}^{3+}$ ,由题给出第二个反应可知还原性:  $\text{Sn}^{2+} > \text{Fe}^{2+}$ 。所以还原性由强到弱的顺序为:  $\text{Sn}^{2+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Ce}^{3+}$ 。

答案: A

点拨: 氧化性的强弱是指氧化剂能使其他物质失去电子(或化合价升高)的难易程度,并不是指氧化剂本身被还原的程度(或得电子的多少);同理,还原性的强弱是指还原剂能使其他物质得到电子(或化合价降低)的难易程度,也不是指还原剂本身被氧化的程度(或失电子的多少)。

### 考点 5 氧化还原反应的基本规律及应用

1. 守恒规律:(四大守恒)

(1) 氧化剂获得电子总数必等于还原剂失去电子总数,即得失电子守恒。

(2) 氧化剂中元素化合价降低总数等于还原剂中元素化合价升高总数,即化合价升降守恒。化合价升降总数也等于电子转移总数。

(3) 反应前后各元素种类不变,各元素的原子数目不变,即质量守恒。

(4) 在有离子参加的氧化还原反应中,反应前后离子所带电荷总数相等,即电荷守恒。

应用于计算和配平氧化还原反应。

2. 价态规律:(氧化还原规律)

(1) 元素的最高价态在反应中只能得电子而不能失电子,所以元素处于最高价态时只有氧化性而没有还原性,即只能作氧化剂,不能作还原剂。如  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 、浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  中  $\text{S}^{+6}$ 、 $\text{HNO}_3$  中  $\text{N}^{+5}$  等。

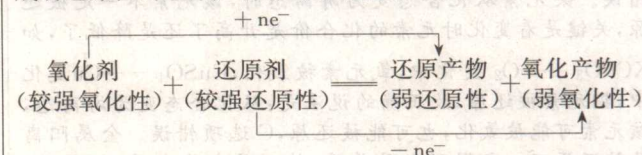
(2) 元素的最低价态在反应中只能失电子而不能得电子,所以元素处于最低价态时只有还原性而没有氧化性,即只能作还原剂,不能作氧化剂。如  $\text{Fe}$ 、 $\text{Cu}$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{I}^-$ 、 $\text{Br}^-$  等。

(3) 元素的最高价态与它的最低价态之间的中间价态,在反应中既能失电子,本身被氧化,又能得电子,本身被还原。所以处于中间价态的元素既有氧化性又有还原性。它跟强氧化剂反应表现还原性,跟强还原剂反应表现氧化性。如  $\text{S}^{0/+4/+2}$ 、 $\text{Fe}^{0/+2}$ 、 $\text{N}^{0/+2}$  等。

应用于判断物质氧化性、还原性及反应的可能性。

3. 强弱规律:

较强氧化性的氧化剂跟较强还原性的还原剂反应,生成弱还原性的还原产物和弱氧化性的氧化产物。



应用: 在适宜条件下,用氧化性较强的物质制备氧化性较弱的物质,或用还原性较强的物质制备还原性较弱的物质。亦可用于比较物质间氧化性或还原性的强弱。

4. 转化规律:

氧化还原反应中,以元素相邻价态间的转化最容易;同种元素不同价态之间若发生反应,元素的化合价只靠近而

### 九科方圆

SQ3R 美国麻省理工大学罗宾森教授,小的时候学习成绩十分不好,特别是英语学习,反应迟钝,单词总是记不住,老师提问的时候他每次都要受到同学的嘲笑。但他丝毫不气馁,他对自己说:“我相信,通过努力,我也能达到他们的水平。”他不仅达到了,而且超过了。在不断地探索中,他总结了一套行之有效的学习记忆的方法——SQ3R 记忆法。这种方法很受人们推崇,在英、美等国家的心理学科教科书中多次被介绍,广为流传。不自卑、不气馁,他反而成了一名记忆研究的大师。

不交叉;同种元素,相邻价态间不发生氧化还原反应。

应用:分析判断氧化还原反应能否发生。例如浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  与  $\text{SO}_2$  不会发生反应; $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl} \rightleftharpoons \text{KCl} + 3\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$  反应中, $\text{KClO}_3$  中+5价氯元素不会转化为  $\text{KCl}$  中-1价氯元素。

#### 5. 难易规律:

越易失电子的物质,失电子后就越难得电子,越易得电子的物质,得电子后就越难失电子;一种氧化剂同时和几种还原剂相遇时,还原性最强的优先发生反应;同理,一种还原剂遇多种氧化剂时,氧化性最强的优先发生反应。

应用:判断物质的稳定性及反应顺序。(注意:难失电子的物质不一定易得电子,例如稀有气体既难失电子,又难得电子。)

### 典例精析

**【例1】** (2005·全国高考江苏卷·7)已知  $\text{Co}_2\text{O}_3$  在酸性溶液中易被还原成  $\text{Co}^{2+}$ 。 $\text{Co}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Cl}_2$ 、 $\text{FeCl}_3$ 、 $\text{I}_2$  的氧化性依次减弱。下列反应在水溶液中不可能发生的是 ( )

- A.  $3\text{Cl}_2 + 6\text{FeI}_2 \rightleftharpoons 2\text{FeCl}_3 + 4\text{FeI}_3$   
 B.  $\text{Cl}_2 + \text{FeI}_2 \rightleftharpoons \text{FeCl}_2 + \text{I}_2$   
 C.  $\text{Co}_2\text{O}_3 + 6\text{HCl} \rightleftharpoons 2\text{CoCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$   
 D.  $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$

分析:氧化还原反应发生的条件是强氧化剂+强还原剂=弱还原剂+弱氧化剂。A中反应物  $\text{I}^-$  的还原性  $>$   $\text{Fe}^{2+}$  的还原性,故  $\text{Cl}_2$  应首先氧化强还原性  $\text{I}^-$  而不是  $\text{Fe}^{2+}$ ,故A反应错误。B、C、D中反应符合氧化还原反应规律,所以可以发生。例  $n(\text{Cl}_2) : n(\text{FeI}_2) = 1 : 1$  时即发生B项的反应。

答案:A

点拨:本题主要考查氧化还原反应的先后顺序和反应原则,侧重考查考生分析判断能力,及对氧化还原反应实质的理解。

**【例2】** (2005·海淀模拟)下列叙述正确的是 ( )

- A. 含金属元素的离子不一定是阳离子  
 B. 在氧化还原反应中,非金属单质一定是氧化剂  
 C. 某元素从化合态变为游离态时,该元素一定被还原  
 D. 金属阳离子被还原不一定得到金属单质  
 E. 失电子越多的物质其还原性越强

分析:含金属元素的离子不一定是金属阳离子,如高锰酸根  $\text{MnO}_4^-$ ,故A选项正确。非金属单质在氧化还原反应中既可以作氧化剂,又可以作还原剂,如  $\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{FeS}$  中S作氧化剂,但在  $\text{S} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{SO}_2$  中S作还原剂,故B选项错误。某元素从化合态变为游离态时,该元素不一定被还原,关键是看变化时元素的化合价是升高了还是降低了,如  $\text{KClO}_3 \xrightarrow{-2} \text{O}_2$  变化中,氧元素被氧化, $\text{CuSO}_4 \xrightarrow{+2} \text{Cu}$  变化中,铜元素被还原,故正确的说法是:从化合态变为游离态,该元素可能被氧化,也可能被还原,C选项错误。金属阳离子被还原不一定得到金属单质,特别是变价金属,如Fe当它处在最高价  $\text{Fe}^{3+}$  时,可能被还原成  $\text{Fe}^{2+}$ ,所以D选项正确。还原性强弱与失电子能力有关,而与失电子数目无关,所以E选项错误。

答案:AD

### 考点6 氧化还原反应方程式的配方法和技巧

#### 1. 原则及顺序

①电子得失守恒;②离子电荷守恒;③原子个数守恒。

#### 2. 方法与技巧

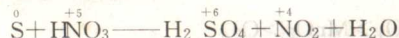
①顺配法:先从氧化剂或还原剂开始配平。适用范围:

a. 分子间的氧化还原反应;b. 所有元素参与的氧化还原反应;c. 生成物中物质既是氧化产物,又是还原产物。

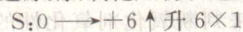
②逆配法:先从氧化还原反应产物开始配平。适用范围:a. 自身氧化还原反应(含歧化反应);b. 反应物中某一部分被氧化或还原。

下面以硫与浓硝酸反应为例,说明配平的一般步骤:

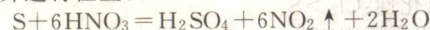
①标变价:标出氧化剂、还原剂、氧化产物、还原产物中价变元素的化合价。



②求总数: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。



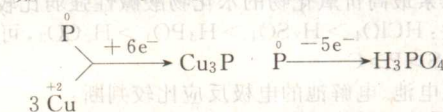
#### 3. 几类反应配平的技巧

①缺项类:a. 可能缺的项:一般是反应介质,通常是酸、碱或水,它们参与反应,但其中元素化合价不变;b. 确定方法:先配出氧化还原系数,后根据离子电荷守恒和原子个数守恒确定。

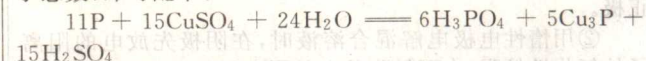
②多变类:a. 有两种以上元素价态改变;b. 存在一种物质,其中两种元素价态均同时升高或降低。

配平技巧:整体+零价法(即:把有多种元素价态改变的分子作为整体或把整体中各元素化合价当做0)。

如  $\text{P} + \text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Cu}_3\text{P} + \text{H}_2\text{SO}_4$  可看作:

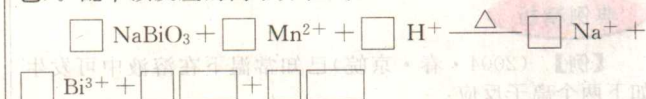


根据电子得失相等,分别乘以系数5和6,合并得P原子总数,即可配平:



### 典例精析

**【例】** (2005·江苏)将  $\text{NaBiO}_3$  固体(黄色,微溶)加入  $\text{MnSO}_4$  和  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的混合溶液里,加热,溶液显紫色( $\text{Bi}^{3+}$  无色)。配平该反应的离子方程式:



分析: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。

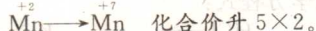
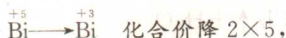
溶液呈紫色说明有  $\text{MnO}_4^-$  生成。化合价分析如下:

### 九科方图

SQ3R SQ3R是5个英语单词第1个字母的缩写,分别代表“浏览、发问、阅读、复述、复习”5个阶段的学习与记忆过程。

记忆法 浏览:在读一本书的时候,先概括地审查一遍。读序或前言、内容提要、目录、大小标题等,对书有一个总的印象,确定该书对自己的价值,决定阅读的方式,以便不浪费宝贵的精力。

发问:对要读的书有了大概了解以后,再次进行浏览略读。这次主要阅读书中的大小标题、黑体字或其他重要的标码。弄清书的主旨和精髓,并在此基础上提出一些问题来。



5 和 2 分别为  $\text{NaBiO}_3$  和  $\text{Mn}^{2+}$  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



点拨:有空缺的物质一般是作为介质的  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{HCl}$  或  $\text{NaOH}$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  等。

### 考点 7 有关氧化还原反应方程式的计算

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。从试题的变化趋势看,有一类题目已知参加反应的氧化剂与还原剂的质量比,计算确定产物。计算公式如下:

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

#### 典例精析

**【例 1】** (2005 · 全国高考 · 江苏卷 · 17)  $\text{Cu}_2\text{S}$  与一定浓度的  $\text{HNO}_3$  反应,生成  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 、 $\text{CuSO}_4$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{NO}$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ,当  $\text{NO}_2$  和  $\text{NO}$  的物质的量之比为 1 : 1 时,实际参加反应的  $\text{Cu}_2\text{S}$  与  $\text{HNO}_3$  的物质的量之比为 ( )

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

分析:方法一:由题给反应物和生成物情况看出失电子的  $\text{Cu}_2\text{S}$  共失  $1 \times 2 + (6 + 2) = 10$ ,而得电子的  $\text{HNO}_3$  共得  $1 + 3 = 4$ ,根据得失电子守恒即可配平该反应的化学方程式,配平的反应方程式为  $2\text{Cu}_2\text{S} + 14\text{HNO}_3 = 2\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 +$

$2\text{CuSO}_4 + 5\text{NO}_2 \uparrow + 5\text{NO} \uparrow + 7\text{H}_2\text{O}$ ,由该方程式知  $n(\text{Cu}_2\text{S}) : n(\text{HNO}_3) = 2 : 14 = 1 : 7$ ,选 A。

方法二:根据题给信息: $\text{NO}$  和  $\text{NO}_2$  的物质的量之比为 1 : 1,解题时可以将  $\text{NO}$  和  $\text{NO}_2$  看作  $\text{N}_2\text{O}_3$ ,则根据电子守恒: $\text{Cu}_2\text{S}$  被氧化时化合价变化为:  $1 \times 2 + 8 = 10$ , $\text{HNO}_3$  被还原化合价变化为  $5 - 3 = 2$ ,所以  $\text{Cu}_2\text{S}$  和被还原的  $\text{HNO}_3$  的物质的量之比为 1 : 5,再由原子守恒, $\text{Cu}_2\text{S}$  中有一半  $\text{Cu}$  生成  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ,得出  $\text{Cu}_2\text{S}$  和反应的  $\text{HNO}_3$  的物质的量之比为  $1 : (5 + 2) = 1 : 7$ ,选 A。

点拨:准确标出变价元素的化合价是解题关键,电子守恒和质量守恒结合是常用解题方法。

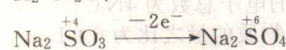
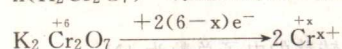
**【例 2】** (2004 · 江西) 24 mL 浓度为  $0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  溶液恰好与 20 mL 浓度为  $0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  溶液完全反应。已知  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  被  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  氧化为  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,则元素 Cr 在还原产物中的化合价为 ( )

- A. +2      B. +3  
C. +4      D. +5

分析:根据氧化还原反应中得失电子总数相等,判断 Cr 元素在还原产物里的价态。

$$n(\text{Na}_2\text{SO}_3) = 0.05 \times 0.024 = 0.0012 (\text{mol}),$$

$$n(\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7) = 0.02 \times 0.02 = 0.0004 (\text{mol}).$$



$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  在反应中得电子:  $0.0004 \times 2(6-x) \text{ mole}^-$ ;

$\text{Na}_2\text{SO}_3$  在反应中失电子:  $0.0012 \times 2 \text{ mole}^-$ 。

根据氧化还原反应中,氧化剂和还原剂在反应中得失电子数相等,则有:  $0.0004 \times 2(6-x) = 0.0012 \times 2$ ,解得  $x = 3$ 。

答案: B

点拨:能正确表示出氧化剂得电子总数、还原剂失电子总数是解题的关键。

## Shou huo 思维误区警示

1. 分析氧化还原反应中常把元素化合价标错,而元素化合价的确定是正确分析氧化、还原反应及配平计算的前提;
2. 氧化还原反应的几组概念的判断容易颠倒,关键记住“升失氧还,降得还氧”八字口诀;
3. 计算得失电子数目时没有考虑实际化合价发生变化原子个数而仅仅考虑化合价的变化,注意:得失电子数目 = 氧化剂(或还原剂)的物质的量  $\times$  变价元素的原子个数  $\times$  化合价的变化值,例如:  $0.1 \text{ mol } \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{CrCl}_3$ ,  $n(e^-) = 0.1 \text{ mol} \times 2 \times (6-3)$ ;

4. 错误认为元素化合价的高低值决定了氧化性、还原性强弱,例如:  $\text{HClO}_4$  氧化性弱;物质氧化性、还原性的强弱取决于得失电子难易而不是得失电子数目的多少;

5. 有单质参加或生成的反应不一定是氧化还原反应,例如  $2\text{O}_3 = 3\text{O}_2$  不属于氧化还原反应;

6. 配平氧化还原反应时常常只考虑了氧化还原部分的化学计量数,非氧化还原部分的化学计量数要用观察法补平。

## Shou huo 三维宏观构建

### TOP 基础过关

1. (2005 · 广东综合 · 21) 从海水中可以提取溴,主要反应

为  $2\text{Br}^- + \text{Cl}_2 = \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$ ,下列说法正确的是 ( )

- A. 溴离子具有氧化性  
B. 氯气是还原剂  
C. 该反应属于复分解反应

### 九科方圆

**SQ3R 记忆法 (三)**

发问不但可以提高独立思考的能力,而且对加深理解和记忆有很大的帮助。

阅读:这时的阅读就有了明确的目的,带着问题深入阅读。弄清一些专业用语所代表的含义。勾画出重点,注意章首和章末的关键性文字和重点段落。通过反复阅读来增加记忆的效果。

阅读时还要通过记笔记来加深理解,增强记忆。

复述:合上书来回忆。在这一阶段,重新阅读全文,对各个部分提出的问题予以解答。然后放下原文,复述书的框架、各部分的主要内容和书中重点段落,进行学习和记忆效果的自我检查。复述可以找到尚未掌握的难点,提高记忆效率。