

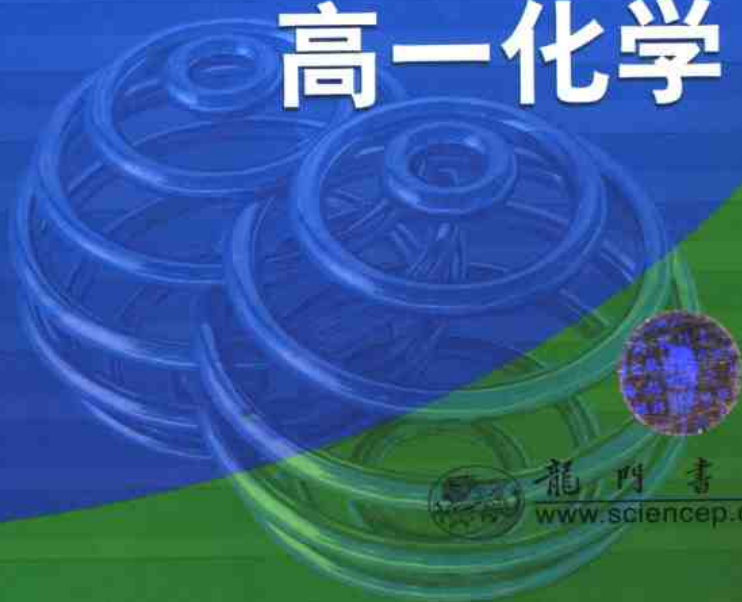
■ 主编 陈云莎
谢祥林

第三次修订版



同步·拓展

高一化学



龍門書局
www.sciencep.com

同步·拓展

2 合 1

第三次修订版

高一化学

丛书主编 常力源

化学主编 李 安

本册主编 陈云莎 谢祥林

龍 門 書 局
北 京

版权所有 翻印必究

本书封面贴有科学出版社、龙门书局激光防伪标志，
凡无此标志者均为非法出版物。

举报电话：(010)64034160, 13501151303(打假办)

邮购电话：(010)64000246

图书在版编目(CIP)数据

同步·拓展·高一化学：2合1/常力源主编；陈云莎，谢祥林分册
主编. —修订版. —北京：龙门书局，2003

ISBN 7-80160-026-6

I. 同… II. ①常…②陈…③谢… III. 化学课—高中—教学
参考资料 IV. G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第020147号

责任编辑：李敬东/封面设计：耕者设计工作室

龙 门 书 局 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

化学工业出版社印刷厂印刷

科学出版社总发行 各地书店经销

x

2000年7月第 一 版 开本：A5(890×1240)

2003年6月第 三 次 修 订 版 印 张：12

2003年6月第 七 次 印 刷 字 数：340 000

印 数：173 001—193 000

定 价：13.50 元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

序

人类社会已迈入了一个崭新的世纪，同时也迎来了一个知识经济的时代。知识经济呼唤高素质人才，而高素质人才应具备系统扎实的科学文化基础，健康健全的身体、心理素质，同时，更应具有较强的思维能力、实践能力和创新精神。

学校教育的目的是育人。在今天，一切为了学生发展的理念已日趋成为现代教育的灵魂。如何发掘学生的潜能，并引导其健康地发展成为鲜明的个性特长？如何推进以创新精神的培养为核心的全面素质教育？如何在基础教育阶段为未来高素质人才的成长铺垫好坚实的根基？每一位有责任感的教育工作者都在认真地思考和探索着。编写这套丛书的学校，就是这一伟大变革中的积极实践者。

湖南师大附中这所有着近百年办学历史的三湘名校，不失时机地把握改革开放的历史机遇，坚持以“三个面向”为指针，贯彻以改革为动力，以育人为根本的办学方针，确立了“以人为本、承认差异、发展个性、着眼未来”的学校课程改革理念，努力构建高中课程新体系，推动素质教育的深入实施。在“学生主体、教师主导、思维主线”教学思想的指引下，学校“全员发展、全面发展、特长发展、和谐发展”的育人目标得以较好的实现，学生整体素质和个性特长也都得到了较好发展。多年来，学校的高中毕业会考和高考成绩一直名列湖南省前茅；1985年以来向北京大学、清华大学等全国名牌重点大学免试保送优秀毕业生850多名，还有38名学生考入中国科学技术大学等大学少年班。在国际中学生学科奥林匹克竞赛中，学校历届学生先后获得数、理、化、生等学科金牌15枚，银牌6枚，为国家赢得了极大荣誉，学校亦被誉为“金牌摇篮”！学校推行全面素质教育的育人经验曾被《人民教育》长篇专题报道。

全面推行素质教育，培养学生创新精神的主渠道是学科课堂教

学。为了更好地与同行们交流学科育人的心得，同时也为了给莘莘学子提供一套既能与现行教学大纲和教材同步配套，又能与启迪思维、开发智力、拓宽视野的奥林匹克竞赛思想方法合拍的综合性训练读本，在龙门书局的大力支持下，我们组织了湖南师大附中有着丰富教学经验的教师和国际奥林匹克竞赛的金牌教练们编写了这套不同学段、多学科组合的《同步·拓展（2合1）》丛书，力求通过同步辅导与竞赛培训的有机结合，使学生在明确重点、突破难点的基础上，加深对基础知识、基本技能的理解和运用，积累解题技巧，掌握学科思想方法，学会举一反三和融会贯通，能将知识内联、外延、迁移、重组，在新情景下解决新问题，切实提高学生的学科学习能力和创新意识。

本丛书不但面向重点学校的尖子生，作为其竞赛的入门普及读物，而且更是面向普通学校广大学生的同步导学、系统复习和应考提高的有效工具书。“同步”与“竞赛”相结合，是本书的特色，对我们来说，也是一次新的尝试。由于受编著者水平所限，加之编著时间仓促，书中难免存在不足和差错，恳请不吝指正。

常力源

2003年3月

攻克疑难,采用全新理念

——第三次修订版前言

2000年本丛书问世,好评如潮。

2001年本丛书的修订版推出后,市场销量大增。

2002年本丛书的第二次修订版由于内容更新、形式更活,很快成为中学生忠诚的朋友,被一传十,十传百。丛书全年平均销量5万多套,成为书市上的黑马,被广泛评为当年上升最快的明星畅销书之一。

由于本丛书借用学科奥林匹克思维方式来解决同步学习中的疑难问题,效果较佳,因而受到中上等学生的普遍欢迎。虽然起点较高,但仍兼顾基础知识的巩固和基本技能的培养,也成了成绩一般的学生追赶别人的强有力武器。

面对复杂的问题提出简单有效的解决办法,在这方面,《2合1》被认为是最好的专家。

在第二次修订中,对数、理、化、生各册的例题部分突显了“思维方式”栏目,在每章后还增加了“3+X拓展园地”栏目;在语文各册中增加了“基础知识拓展”、“名言警句诵记”、“时文精品赏析”等栏目;在英语各册中增加了阅读理解题量和听力训练。

在本次最新修订中,我们在保持原有特色的基础上,又增设了“学科学法指导”和“漫游学科世界”栏目;在数、理、化、生各册中,增加了“创新综合题”、“创新应用题”、“创新开放题”等新颖题目;英语各册增配了磁带。

相信经过第三次修订的《2合1》将更贴近读者,更贴近中高考。因此我们说:

攻克疑难,采用全新理念——奥林匹克思维方式,上名牌大学和重点高中不再难了。

丛 书 编 委 会

主 编：常力源

副 主 编：何宪才

编 委：李 安 郑定子 汤步斌

黄长泰 朱孟德 程 华

郝丽萍

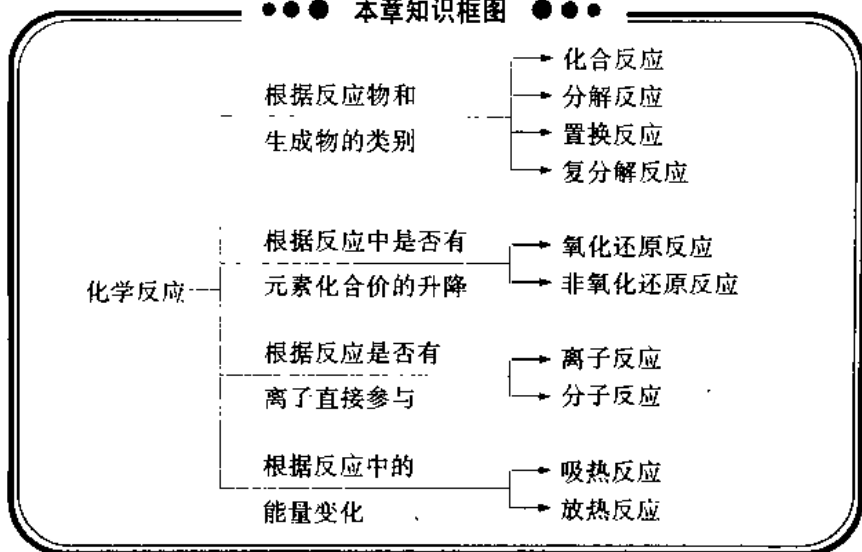
执行编委：李敬东

目 录

第 1 章 化学反应及其能量变化	1
一 氧化还原反应	1
二 离子反应	22
三 化学反应中的能量变化	37
3 + X 拓展园地	45
综合能力评估	51
第 2 章 碱金属	57
一 钠	57
二 钠的化合物	63
三 碱金属元素	74
3 + X 拓展园地	86
综合能力评估	100
第 3 章 物质的量	106
一 物质的量	106
二 气体摩尔体积	115
三 物质的量浓度	124
3 + X 拓展园地	135
综合能力评估	147
第 4 章 卤素	151
一 氯气	151
二 卤族元素	162
三 物质的量在化学方程式计算中的应用	172
3 + X 拓展园地	179
综合能力评估	195
上学期期末检测题	201
第 5 章 物质结构 元素周期律	206
一 原子结构	206

二 元素周期律	214
三 元素周期表	222
四 化学键	234
3 + X 拓展园地	243
综合能力评估	257
第 6 章 氧族元素 环境保护	263
一 氧族元素	263
二 二氧化硫	277
三 硫酸	288
四 环境保护	300
3 + X 拓展园地	307
综合能力评估	319
第 7 章 碳族元素 无机非金属材料	326
一 碳族元素	326
二 硅和二氧化硅	331
三 无机非金属材料	336
3 + X 拓展园地	349
综合能力评估	363
下学期期末检测题	371

●●● 本章知识框图 ●●●



氧化还原反应

重点难点指示

1. 化学反应的类型以及分类依据
2. 从化合价升降及电子转移的观点理解氧化还原反应的有关概念
3. 氧化剂、还原剂

知识规律整理

重点问题一 化学反应的分类方法及分类依据

在初中化学中,根据反应物和生成物的类别以及反应前后物质种类的多少,把化学反应分为化合反应、分解反应、置换反应和复分解反应等四种基本反应类型。

表 1-1 四种基本类型的反应

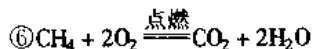
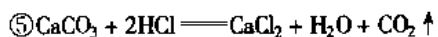
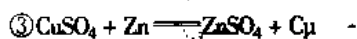
反应类型	表 达 式	举 例
化合反应	$A + B \longrightarrow AB$	$2H_2 + O_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2H_2O$
分解反应	$AB \longrightarrow A + B$	$2KClO_3 \xrightarrow[\Delta]{MnO_2} 2KCl + 3O_2 \uparrow$
置换反应	$A + BC \longrightarrow AC + B$	$Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2 \uparrow$
复分解反应	$AB + CD \longrightarrow AD + CB$	$NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$

这种分类方法只适用于一些简单反应,对于许多稍复杂的反应,都不能用这种方法来分类。

随着不断深入学习化学,我们认识的化学反应会越来越多,化学反应根据不同范畴有不同分类方法。例如,根据化学反应中是否有元素化合价改变,将化学反应分为氧化还原反应和非氧化还原反应;根据反应中是否有离子直接参与而将化学反应分为离子反应和分子反应(广义的);根据化学反应过程中能量变化而将化学反应分为吸热反应和放热反应。后面我们还将学到根据反应进行的程度,将化学反应分为可逆反应和不可逆反应。

要注意每种分类方法的适用范围以及各类反应的相互关系。

【范例】 判断下列反应所属基本类别。



属于化合反应的是_____,属于分解反应的是_____属于置换反应的是_____,属于复分解反应的是_____。

解答 根据四类基本反应的定义,可知①是化合反应,②是分解反应,③是置换反应,⑤是复分解反应,但另含有分解反应,此反应实际可看做分两步进行。

思维方式

分析判断法:根据各类反应的定义
分析题给 6 个反应所属类别。

第一步: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{CO}_3$ 属复分解反应

第二步: $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ 属分解反应。

而①和⑥都不属于基本反应。

类题 对于反应: ① $\text{NaH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NaOH} + \text{H}_2$

② $\text{IBr} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HIO} + \text{HBr}$, 下列判断正确的是 ()

A. ①②都属复分解反应

B. ①②都不是复分解反应

C. ①是复分解反应, ②不是复分解反应

D. ①不是复分解反应; ②是复分解反应

答案 D

重点问题二 氧化还原反应有关概念

氧化剂: 反应中得电子(或电子对偏向)的物质, 其所含元素的化合价降低。

还原剂: 反应中失电子(或电子对偏离)的物质, 其所含元素的化合价升高。

氧化产物: 还原剂失去电子被氧化后的生成物。

还原产物: 氧化剂得到电子被还原后的生成物。

氧化反应: 物质失去电子的反应

还原反应: 物质得到电子的反应

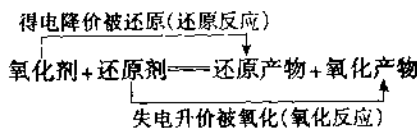
同时进行

氧化还原反应: 一种物质被氧化, 另一种物质被还原的反应。

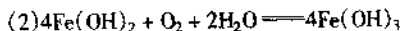
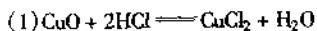
实质: 反应中有电子转移(得失或偏移)。

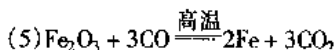
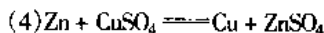
特征: 反应中有元素的化合价升高和降低。

关于氧化还原反应的反应物、反应过程、生成物的关系, 可用下列关系图表示(双线桥法)



【范例1】 判断下列反应是否为氧化还原反应, 若是则指出氧化剂、还原剂, 并标明反应的电子转移情况。





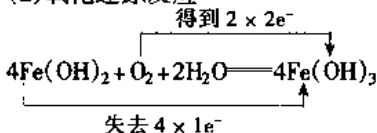
解答 氧化还原反应的实质是电子转移,特征是有元素化合价升降。因此只需看反应中是否有元素的化合价变化,判断是否为氧化还原反应,再根据化合价降低者为氧化剂、化合价升高者为还原剂来确定氧化剂和还原剂。

标电子转移一般用双线桥法:既从氧化剂到还原产物之间标一带箭头的线,线上方写上得电子总数,再从还原剂到氧化产物之间同样标一带箭头的线,线上写明失电子总数。

答案

(1)非氧化还原反应

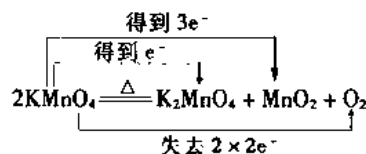
(2)氧化还原反应



氧化剂: O_2

还原剂: $\text{Fe}(\text{OH})_2$

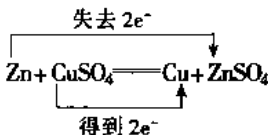
(3)氧化还原反应



氧化剂: KMnO_4

还原剂: KMnO_4

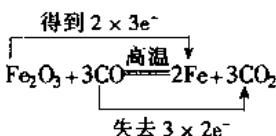
(4)氧化还原反应



氧化剂: CuSO_4

还原剂: Zn

(5)氧化还原反应



氧化剂: Fe_2O_3

还原剂: CO

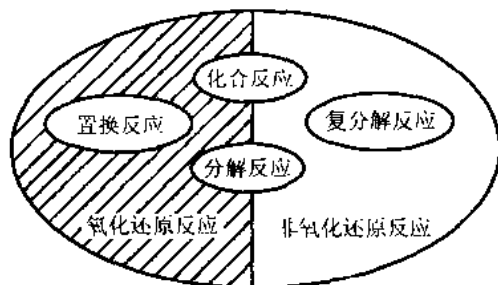
总结 上述所举的5个反应中,既有化合反应、分解反应,也有置换反应、复

思维方式

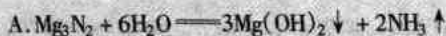
条件筛选法:根据题干条件,对各个选项逐一筛选。

分解反应,还有的反应不属四种基本反应类型(反应5)。这四类基本反应中,哪些是氧化还原反应?

置换反应肯定是氧化还原反应,而复分解反应肯定不是氧化还原反应,化合反应、分解反应若有单质参加或生成,必为氧化还原反应。没有单质参与还必须看有无化合价升降。用下图表示四类基本反应与氧化还原反应关系。

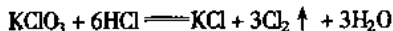


类别 下列反应属氧化还原反应,而水既不是氧化剂也不是还原剂的是 ()



答案 C

【范例2】 已知氯酸钾与浓盐酸反应产生氯气,其化学方程式为:



(1)求氧化剂、还原剂分子个数之比。

(2)标出电子转移方向和数目。

(3)求被氧化和未被氧化的盐酸的分子个数之比。

(4)求氧化产物和还原产物的分子个数之比。

解答 氧化还原反应中,元素的化合价升高总值等于降低总值——化合价守恒规律。

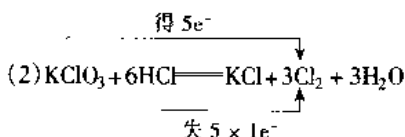
在上述反应中,从反应物和产物分析可知, KClO_3 中 Cl 元素化合价降低了,而 HCl 中 Cl 元素化合价升高了,但 KClO_3 究竟降到 0 价的 Cl_2 还是 -1 价的

思维方式

化合价升降法。

KCl 呢? 反应本来是 +5 价氯氧化 -1 价氯, 故 KClO_3 不可能降到 -1 价, 也就是说, 氧化产物和还原产物都是 Cl_2 。根据化合价升降守恒, HCl 只部分被氧化。

答案 (1) 氧化剂与还原剂分子个数之比为 1:5。



(3) 每 6 分子 HCl 中, 只有 5 分子被氧化, 另一分子起酸的作用形成了盐, 故被氧化与未被氧化的 HCl 分子个数之比为 5:1。

(4) 氧化产物、还原产物均为 Cl_2 , 但每 3 分子 Cl_2 中, 有 1 个 Cl 原子来自于 KClO_3 (还原产物), 另 5 个 Cl 原子来源于 HCl (被氧化), 所以氧化产物和还原产物分子数之比为 5:1。

类题 硫酸铵在强热条件下分解, 生成氨气、二氧化硫、氮气和水, 反应中生成的氧化产物和还原产物分子数之比为 ()

A. 1:3 B. 2:3 C. 1:1 D. 4:3

答案 A

提示 每产生一个 N_2 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 将失去 6 个电子, 每生成一个 SO_2 则要得 2 个电子, 根据得失电子守恒, $\text{N}_2:\text{SO}_2 = 1:3$

重点问题三 氧化还原反应的规律及应用

1. 电子守恒

氧化还原反应中有物质失电子必有物质得电子, 且得电子总数等于失电子总数。或者说氧化还原反应中, 有物质元素化合价上升必有物质元素化合价降低, 且化合价降低总值必等于升高总值。

有关电子守恒(价电恒)的规律有如下应用:

① 求某一反应中被氧化与被还原的原子数之比, 或氧化剂与还原剂分子数之比及氧化产物与还原产物分子数之比。

② 配平氧化还原反应方程式。

③ 进行氧化还原反应的有关计算。

2. 氧化还原反应发生条件

氧化还原反应进行的方向是: 较强氧化剂与较强还原剂反应, 生成较弱氧化剂与较弱还原剂。满足该条件的反应可以发生, 否则不能发生, 即:

产物:如反应产生沉淀、气体等,一般也有利于氧化还原反应进行。如:



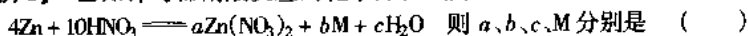
4. 氧化还原反应的规律

①强弱规律:某氧化剂氧化性越强,其还原产物还原性越弱。如氧化性 $\text{F}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$, 还原性 $\text{F}^- < \text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{I}^-$; 相反,某还原剂还原性越强,其氧化产物氧化性越弱。

②顺序规则:几种还原性物质遇同一氧化剂时,还原性强的先被氧化。例如:

FeI_2 溶液中通入氯气, I^- 先被氧化, Fe^{2+} 后被氧化; FeBr_2 溶液中通入氯气时, Fe^{2+} 先被氧化, Br^- 后被氧化, 因为还原性 $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{Br}^-$ 。

【范例1】 已知锌与稀硝酸反应的化学方程式为:



A. 4, 1, 5, N_2O B. 4, 2, 4, NO_2 C. 4, 1, 3, NH_4NO_3 D. 4, 3, 5, NO

解答 此题实质上是考查根据电子守恒推断氧化还原反应的产物,并配平反应方程式的应用。解题关键是抓住化学反应必须遵守的质量守恒,电子守恒原则。

本题可分两种情况讨论:

(1) M 中氮元素全部被还原。由质量守恒知 $a = 4$ (Zn 原子守恒), 故被还原氮原子为 $10 - 2 \times 4 = 2$ (个), 设 M 中 N 化合价为 n , 由电子守恒有:

$$4 \times 2 = 2 \times (5 - n), n = +1, \text{M 为 } \text{N}_2\text{O}$$

分别由 N、H 原子守恒知 $b = 1, c = 5$ 。

(2) M 中氮元素被部分还原, 只可能是 NH_4NO_3 , 由于 $a = 4$ (Zn 原子守恒), 此时只有 1 个氮原子被还原, 由电子守恒: 4×2 (Zn 升价) $= 8 \times 1$ (N 降价) 故 NH_4NO_3 符合题意。

答案 A、C

思维方式

电子守恒法: 抓住氧化还原反应中得失电子总数相等的原则求解。

类题 在离子反应 $a\text{R}^{2+} + b\text{H}^+ + \text{O}_2 = m\text{R}^{3+} + n\text{H}_2\text{O}$ 中, 化学计量数 m 的值是 ()

A. $2a$ B. 4 C. $\frac{b}{2}$ D. 2

答案 B