

修订版

向 **45** 分钟要效益

名师设计
精讲精练

与人教版新教材同步

高中化学 ①

南京师范大学出版社

系列丛书

向 45 分钟要效益

(高中部分)

编委会主任：张留芳

编 委：(以姓氏笔画为序)

王仁元	王政红	王欲祥	白 莉
许可正	孙宏杰	陈志裕	张留芳
张德钧	庞 宏	金立建	周叔范
周海忠	岳燕宁	喻旭初	高朝俊
黄 允			

高中化学精讲精练(一)

主 编：许洪福

再版说明

《向40分钟要效益》(适用小学)、《向45分钟要效益》(适用中学)问世以来,风行大江南北、城市乡村,许多学校把它作为教学的必备书。数以千计的读者来信,讲述了许多令人感动的故事。譬如,有的边远乡村的学生为了买到这套书,步行几十公里;有的学生为了得到这套书,不惜卖掉自己收藏多年的珍品邮票;有的贫困地区几个同学合买一套,相互传阅,共同研讨;有的同学热情来信质疑指错……

正是因为广大读者的厚爱,这套丛书已经成为南京师范大学出版社的品牌书。它被评为全国优秀教育畅销书;在长春举行的全国第八届书市上,荣登销售排行榜第七名,是排行榜前十名中唯一的教育类图书;在1998年西安全国第九届书市上,这套书再展雄风,继续受到书业界的青睐。

近几年来,素质教育的观念日渐深入人心。在这样的背景下,《向45分钟要效益》丛书畅销全国,当非偶然。我们认为,如何提高学生的学科文化素质,是素质教育中远未解决的重大问题之一。这套丛书试图在这个问题上有所突破,把功夫下在准确把握教材和设计精当的练习上,这无疑对提高学科教育质量大有帮助。众多特级教师的参与,使这套丛书不时闪烁出智慧和经验的火花。因而,这套丛书既适合自学又便于自练,令莘莘学子一旦接触便爱不释手。种瓜得瓜,种豆得豆,诚哉斯言!

1998年初,教育部下达了调整学科教学内容和教学要求的意见。我们多次到各地学校和书店调查研究,征求意见。

对来自广大读者的意见和建议,我们也认真听取,虚心接受。在完成了《向40分钟要效益》丛书的修订后,随即着手《向45分钟要效益》的修订再版工作。编著者经过几个月的认真梳理,使这套书又以新的面目呈现在广大读者面前。

在修订再版的过程中,我们奉行如下原则:一、对教材已相对稳定的学科,力求精益求精,注意阐释的科学化、准确性,例题的典型化、新颖性;二、根据教育部的调整意见,作内容上的增删或说明;三、订正编校中的错漏;四、压缩篇幅,让学生以最少的时间获得最大的收益。

一套书要经得起读者和时间的考验,在知识爆炸、竞争激烈的今天,诚非易事。但我们相信,经过编著者、书业界和广大读者的共同努力与相互理解,《向40分钟要效益》、《向45分钟要效益》系列丛书,会在书店里、课堂上以及人们的话语中保持长久的身影。藉此再版的机会,谨向广大读者和书业界的朋友们,表示衷心的感谢!

南京师范大学出版社

再版前言

依据新颁布的中学各科教学大纲,与试验本新教材同步,配合素质教育的要求,结合当前教学改革的实际需要,我们重新修订了《向45分钟要效益》高中化学精讲精练(一)。

全书分精讲、精练、参考答案三部分。精讲部分包括:“教材简析”、“重点精讲”、“综合题例”三个栏目。“教材简析”安排在每章的开始,概述全章的知识要点、重点和难点,提出学习要求;“重点精讲”以节为单位,逐节对教材中教与学的重点、难点以及容易混淆的内容进行简要阐述,并通过典型例题进行具体指导;“综合题例”在每章结束后,选择一些综合性较强的题目进行剖析,对基本概念的灵活应用及解题技巧进行具体指导,使学生收到举一反三的效果。精练部分包括“习题精练”、“阶段测试”、“期末综合测试”三个栏目。“习题精练”按节编排,题量、难度适中,供45分钟内所学知识的同步消化;“阶段测试”为每章之后的综合训练,含有A组和B组试题,A组用于学完每章后的复习巩固,B组有一定难度,可供进一步提高;“期末综合测试”为上下两学期结束时的综合性测试,含有A组和B组试题,A组适用于会考要求,B组适用于高考要求。参考答案放在全书最后,供学习时参考。

修订时我们继续注意突出了基础知识的掌握,同时,加强了能力训练,编写了部分“信息题”,以便学生了解、熟悉并逐步掌握该类试题的解题方法,提高学生在自学、应用、探索、创造等方面的能力。

全书紧扣教学大纲和教材,突出重点,抓住难点,以精讲

精练为主线贯穿每一知识点。我们力图通过这种讲练结合的编排,既能最大限度地减轻学生的负担,又能提高学习效率,使这本书为高中化学教学“向45分钟要效益”提供有益的参考。

本书由许洪福主编。

参加编写、修订的人员为:洪元瑞、许洪福、金舜华、吴建文、蒋纪鸿(按章顺序排列)。

由于编者水平有限,经验不足,修订时虽力求将书中错误及疏漏减少到最低限度,但还可能未更正之处,我们仍衷心期望广大师生指正。

编者

2001年8月

向45分钟要效益

- | | | |
|----------|-------------|-------------|
| 高一语文精讲精练 | 高中数学精讲精练(一) | 高中语文活题解析与训练 |
| 高二语文精讲精练 | 高中数学精讲精练(二) | 高中英语活题解析与训练 |
| 高三语文精讲精练 | 高中物理精讲精练(一) | 高中数学活题解析与训练 |
| 高一英语精讲精练 | 高中物理精讲精练(二) | 高中物理活题解析与训练 |
| 高二英语精讲精练 | 高中化学精讲精练(一) | 高中化学活题解析与训练 |
| 高三英语精讲精练 | 高中化学精讲精练(二) | 高中政治活题解析与训练 |
| 高中生物精讲精练 | | 高中历史活题解析与训练 |
| | | 高中地理活题解析与训练 |
| | | 高中生物活题解析与训练 |

责任编辑 / 杨爱玲
封面设计 / 朱 赢

ISBN 7-81047-098-1



9 787810 470988 >

ISBN 7-81047-098-1/G·61

定价:11.00 元

目 录

第一章 化学反应及其能量变化	(1)
第一节 氧化还原反应	(1)
第二节 离子反应	(13)
第三节 化学反应中的能量变化	(22)
第二章 碱金属	(42)
第一节 钠	(43)
第二节 钠的化合物	(50)
第三节 碱金属元素	(59)
第三章 物质的量	(78)
第一节 物质的量	(78)
第二节 气体摩尔体积	(86)
第三节 物质的量浓度	(93)
第四章 卤素	(113)
第一节 氯气	(114)
第二节 卤族元素	(123)
第三节 物质的量应用于化学方程式的计算	(132)
上学期期末综合测试(A卷)	(157)
上学期期末综合测试(B卷)	(163)
第五章 物质结构 元素周期律	(170)
第一节 原子结构	(171)
第二节 元素周期律	(179)
第三节 元素周期表	(183)
第四节 化学键	(194)

第五节 非极性分子和极性分子·····	(202)
第六章 硫和硫的化合物 环境保护·····	(227)
第一节 氧族元素·····	(227)
第二节 二氧化硫·····	(234)
第三节 硫酸·····	(242)
第四节 环境保护·····	(250)
第七章 硅和硅酸盐工业·····	(269)
第一节 碳族元素·····	(271)
第二节 硅酸盐工业简介·····	(278)
第三节 新型无机非金属材料·····	(282)
下学期期末综合测试(A卷)·····	(298)
下学期期末综合测试(B卷)·····	(304)
参考答案·····	(310)

第一章 化学反应及其能量变化

【教材简析】

本章教材作为高中化学的第一章,起着连接初中化学和高中化学的“纽带”作用。本章教材中介绍的氧化还原反应和离子反应等知识,都是中学化学的重要理论,而化学反应中能量变化观点的建立,对学好化学又是十分重要的。因此,本章教材在全书中占有特殊的地位,是整个高中化学教学的重点之一。

本章内容分为三部分。第一部分内容包括:化学反应有多种不同的分类方法,各种分类方法由于划分的依据不同而有不同的使用范围;用化合价升降的观点及电子转移的观点来理解氧化还原反应,利用“双线桥”分析氧化还原反应;常见氧化剂和还原剂。第二部分内容包括电解质、非电解质、强电解质和弱电解质的概念,离子反应和离子反应方程式的概念,离子反应发生的条件及离子反应方程式的书写方法。第三部分内容主要包括化学反应中的能量变化,吸热反应和放热反应的概念,燃料充分燃烧的条件,环境保护等知识。

本章重点是氧化还原反应,离子反应和离子反应方程式的书写,化学反应中的能量变化。本章难点是氧化还原反应,离子反应方程式的书写。

第一节 氧化还原反应

● 重点精讲

本节教材主要讨论氧化还原反应,分三部分内容讨论,即化学

反应的类型、氧化还原反应、氧化剂和还原剂。

1. 化学反应的类型

(1) 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。

(2) 根据反应中有无电子的转移(得失或偏移),也可根据反应中有无元素化合价的变化,把化学反应分为氧化还原反应和非氧化还原反应。

(3) 根据反应中是否有离子参加,可判断其是否属于离子反应。

2. 氧化还原反应

表 1-1 氧化还原反应概念的发展比较表

	得氧、失氧的观点	元素化合价升降的观点	电子得失的观点
氧化反应	得到氧的反应	元素化合价升高的反应	失去电子的反应
还原反应	失去氧的反应	元素化合价降低的反应	得到电子的反应
氧化还原的关系	得到氧和失去氧同时发生,且得失氧的数目相等	元素化合价升降同时发生,且升、降总数相等	得失电子同时发生,且得失电子总数相等
氧化还原反应	有氧得失的反应	有元素化合价升降的反应	有电子转移(得失或偏移)的反应
氧化还原分析实例	$\begin{array}{c} \xrightarrow{\text{得到氧,被氧化}} \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2 \\ \xleftarrow{\text{失去氧,被还原}} \end{array}$ <p>CO 得到氧,发生氧化反应 Fe₂O₃ 失去氧,发生还原反应</p>	$\begin{array}{c} \xrightarrow{\text{化合价升高,被氧化}} \\ \text{Fe} + \text{CuSO}_4 \xrightarrow{\quad} \text{FeSO}_4 + \text{Cu} \\ \xleftarrow{\text{化合价降低,被还原}} \end{array}$ <p>单质 Fe 中铁元素化合价升高,发生氧化反应 CuSO₄ 中铜元素化合价降低,发生还原反应</p>	$\begin{array}{c} \xrightarrow{\text{失去 } 2 \times e^-, \text{ 被氧化}} \\ 2\text{Na} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{NaCl} \\ \xleftarrow{\text{得到 } 2 \times e^-, \text{ 被还原}} \end{array}$ <p>钠原子失去电子,发生氧化反应 氯原子得到电子,发生还原反应</p>

氧化还原反应的本质: 反应中有电子转移(得失或偏移)。

氧化还原反应的判断依据:反应中元素的化合价有升降。

氧化还原反应与化合价升降、电子转移之间的关系:

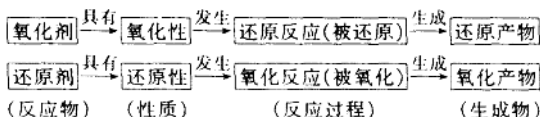
(1) 氧化反应:失去电子,化合价升高。

(2) 还原反应:得到电子,化合价降低。

3. 氧化剂、还原剂

(1) 氧化剂、还原剂与氧化反应、还原反应之间的关系:

氧化剂、还原剂指的是发生反应的物质。氧化性、还原性是指反应物所具有的得电子或失电子的性质。氧化反应(或被氧化)、还原反应(或被还原)是指反应物发生的变化过程。氧化产物、还原产物指的是发生氧化反应得到的产物和发生还原反应得到的产物。



记忆:

氧化剂具有氧化性,发生还原反应,生成还原产物。

还原剂具有还原性,发生氧化反应,生成氧化产物。

(2) 常见重要的氧化剂和还原剂:

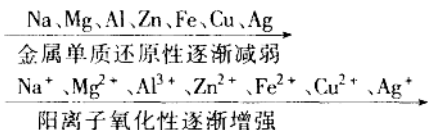
氧化剂:得到电子的物质,得电子能力越强氧化性越强。如活泼非金属单质:Cl₂、Br₂、O₂等,高价金属离子和不活泼金属离子:Fe³⁺、Cu²⁺、Ag⁺等,一些含氧化合物 MnO₂、KMnO₄、HNO₃、H₂SO₄(浓)等。

还原剂:失去电子的物质,失电子能力越强还原性越强。如活泼金属单质:K、Na、Zn、Fe,某些非金属单质:C、H₂,低价金属离子和一些非金属阴离子:Fe²⁺、S²⁻、I⁻等,一些含氧化合物:CO、SO₂、H₂SO₃等。

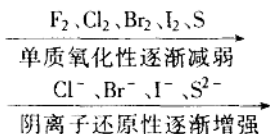
(3) 氧化剂的氧化性与还原剂的还原性强弱的比较:

① 由元素的金属性或非金属性比较:

根据金属活动性顺序比较:



根据非金属活动顺序比较:



② 从元素价态判断氧化性或还原性的规律:

元素为最高价态时,只具有氧化性,如 Fe^{3+} 、浓 $\text{H}_2\overset{+6}{\text{S}}\text{O}_4$ 中 +6 价硫元素;元素为最低价态时,只有还原性,如 Fe 、 S^{2-} 等;元素处于中间价态时,既有氧化性又有还原性,如 Fe^{2+} 、 $\overset{0}{\text{S}}$ 、 $\overset{+4}{\text{S}}\text{O}_2$ 等。

③ 由氧化还原反应方向比较:

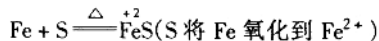
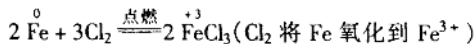
氧化剂 A + 还原剂 B = 还原产物 a + 氧化产物 b

则:氧化性 $A > a$, 还原性 $B > b$ 。

例如,根据反应 $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$

可知,氧化性: $\text{CuSO}_4 > \text{FeSO}_4$, 还原性: $\text{Fe} > \text{Cu}$ 。

④ 当同一氧化剂与不同的还原剂反应时,氧化剂被还原的程度越大,还原剂的还原性就越强。同理,当同一还原剂与不同的氧化剂反应时,还原剂被氧化的程度越大,氧化剂的氧化性越强。如



所以,氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{S}$ 。

⑤ 由反应条件的难易比较:

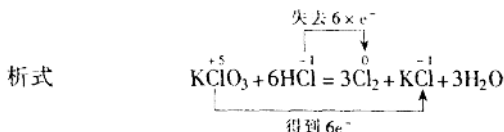
不同氧化剂与同一还原剂反应,反应条件越易,氧化性越强,如 F_2 和 H_2 混合在暗处就能剧烈化合而爆炸,而 Cl_2 与 H_2 需强光照射下才能化合而爆炸,因而 F_2 的氧化性比 Cl_2 强。

同理,不同还原剂与同一氧化剂反应,反应条件越易,还原性越强。

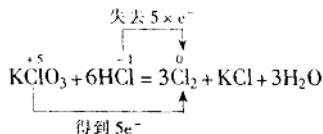
(4) 氧化还原反应的一般规律:

① 等同规律:在氧化还原反应中,电子得失的数目相同,即元素化合价升高和降低的总数相同。

② 归中规律:含有同一元素的高价化合物与低价化合物,当有中间价态时,才有可能反应;若无中间价态,肯定不反应。如 H_2SO_4 (浓) 与 SO_2 不发生反应。另外,氧化剂不可能把低价的某种元素氧化成和氧化剂中该元素相同价态。同理,还原剂不可能把高价的一种元素还原成和还原剂中该元素相同价态。例如下列分



是错误的,因为 HCl 不可能把 $KClO_3$ 还原成 HCl 。应改为:

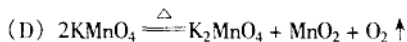
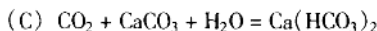
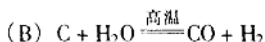
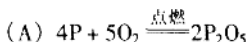


③ 先后规律:

若某一氧化剂遇到若干还原剂,则该氧化剂应首先与最强的还原剂反应。如在 KBr 和 K_2S 的混合溶液中通入 Cl_2 ,先析出的是硫($Cl_2 + K_2S = 2KCl + S \downarrow$),后析出的是 Br_2 ($Cl_2 + 2KBr = Br_2 + 2KCl$)。

同理,若某一还原剂遇到若干氧化剂,则该还原剂应首先与最强的氧化剂反应。如在 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 与 AgNO_3 的混合溶液中插入铁丝,先析出的应是银($\text{Fe} + 2\text{Ag}^+ = \text{Fe}^{2+} + 2\text{Ag}$),后析出的是铜($\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$)。

例 1 下列反应不属于氧化还原反应的是()。



分析 凡有元素化合价升降的化学反应是氧化还原反应,所以要判断一个反应是否属于氧化还原反应,只要检查反应前后各元素的化合价有没有发生变化。(A)中磷、氧元素,(B)中碳、氢元素,(D)中锰、氧元素的化合价均有变化,(C)中各元素的化合价都没有变化。

解 (C)。

例 2 对于反应 $\text{ICl} + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HIO}$,下列说法正确的是()。

(A) ICl 是氧化剂

(B) ICl 是还原剂

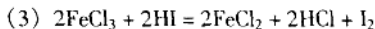
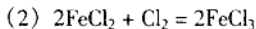
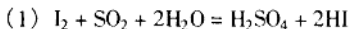
(C) ICl 既是氧化剂又是还原剂

(D) 此反应不是氧化还原反应

分析 ICl (氯化碘)是由氯和碘两种元素组成的化合物,氯原子和碘原子最外层电子数相等,但氯原子比碘原子少二个电子层,氯原子半径比碘原子半径小,氯原子得电子能力比碘原子强,所以在 ICl 中,氯元素为 -1 价,碘元素为 $+1$ 价。在生成物 HCl 、 HIO 中氯元素仍为 -1 价,碘元素仍为 $+1$ 价,在这一反应中没有元素化合价发生变化,这个反应是一个非氧化还原反应。

解 (D)。

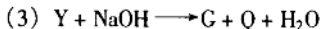
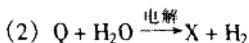
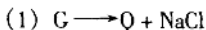
例3 根据反应(1)至(3),判断有关物质还原性的强弱顺序,正确的是()。



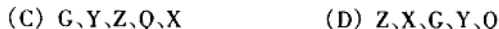
分析 由氧化还原反应进行方向:强氧化剂+强还原剂 \longrightarrow 氧化产物(弱氧化性)+还原产物(弱还原性),可判断得反应(1)中还原性: $\text{SO}_2 > \text{HI}$, 即 $\text{SO}_2 > \text{I}^-$, 反应(2)中还原性: $\text{FeCl}_2 > \text{FeCl}_3$, 即还原性 $\text{Fe}^{2+} > \text{Cl}^-$, 反应(3)中还原性: $\text{HI} > \text{FeCl}_2$, 即还原性 $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+}$, 因此, 还原性 $\text{SO}_2 > \text{I}^- > \text{Fe}^{2+} > \text{Cl}^-$ 。

解 (D)。

例4 G、Q、X、Y、Z均为氯的含氧化合物,我们不了解它们的化学式,但知道它们在一定条件下具有如下的转换关系(未配平):



这五种化合物中氯元素的化合价由低到高的顺序为()。



分析 氧化还原反应中有氧化剂,一定有还原剂,若同一元素转化为两种含该元素的物质,则必为歧化反应,其中一种产物的化合价高于反应物,另一种产物的化合价低于反应物。如(1)中氯的化合价是G介于Q与-1之间,而-1为氯元素的最低价,所以G

低于 Q;从(3)知 Y 中氯的化合价介于 Q 与 G 之间,得 G 低于 Y, Y 低于 Q;分析(2)中反应前后氢元素化合价降低,则氯元素的化合价必升高,得 Q 低于 X;又由于(4)中氯的化合价是 Z 介于 X 与 Q 之间,则 Q 低于 Z, Z 低于 X。综合以上推断得:这五种化合物中氯元素的化合价由低到高的顺序为:G、Y、Q、Z、X。

解 (B)。

例 5 一定条件下硝酸铵受热分解的未配平化学方程式为



在反应中被氧化与被还原的氮原子数之比为()。

(A) 5:3 (B) 5:4 (C) 1:1 (D) 3:5

分析 该反应中氧化剂和还原剂都是 NH_4NO_3 ,氧化产物和还原产物都是 N_2 ,被氧化的是 NH_4^+ 中的 $\overset{-3}{\text{N}}$ 元素,其化合价从 -3 价升高到 0 价,被还原的是 NO_3^- 中 $\overset{+5}{\text{N}}$ 元素,化合价从 +5 价降低到 0 价。根据化合价升高和降低总数相等的原则,求得最小公倍数为 15,所以被氧化的氮原子应为 $\frac{15}{3} = 5$ (个),被还原的氮原子应为 $\frac{15}{5} = 3$ (个),即被氧化与被还原的氮原子数之比为 5:3。

解 (A)。

● 习题精练

一、选择题(每小题有 1~2 个选项符合题意)

1. 下列说法中,正确的是()。

(A) 凡有元素化合价升降的反应是氧化还原反应,所以氧化还原反应的本质是元素化合价的升降

(B) 还原剂易发生还原反应

(C) 氧化还原反应中氧化剂失去电子的总数一定等于还原剂得到电子的总数