

初中数理化
教与学参考丛书

CHUZHONGSHULIHUA
JIAO YU XUE
CANKAO CONG SHU

化学 教与学

李文亮 李文海



测绘出版社

初中数理化教与学参考丛书

化学教与学

李文亮 李文海

湖北人民出版社

(京) 新登字 065 号

内 容 提 要

本书是按照 1989 年公布的《九年制义务教育化学教学大纲》，综合现行统编教材编写的。全书共分五章，各章内容大致包括：化学基础知识、例题与习题、自我测验题、仪器与基本操作规范、归纳与复习、教案示例、答案与提示、资料附录等几部分。在绪论中叙述了教案编写，在基础实验部分讲述了化学实验的各种常用仪器和化学基本操作，书后并附有总复习题及参考答案。书中对某些教学细节的讲述，有助于提高分析问题和解决问题的能力；教案示例对活化教师课堂教学方面的主导作用有所裨益。在突出重点、难点方面，精选了一些针对性强、结合近几年各地区统考的综合练习题，提供教师备课时选用。

初中数理化教与学参考丛书

化学教与学

李文亮 李文海

*

测绘出版社出版·发行

北京大兴星海印刷厂印刷

新华书店总店科技发行所经销

*

开本 850×1168 1/32·印张 16·字数 408 千字

1992 年 7 月第一版·1992 年 7 月第一次印刷

印数 0 001—3 100 册·定价 7.90 元

ISBN 7-5030-0371-5/G·38

前 言

“初中数理化教与学参考丛书”是按照国家教育委员会新制订的《九年义务教育全日制中学教学大纲》，结合现行统编教材编写的，是一套面对全国中学教师课堂教学用的书籍。作为文化基础教育用书，具有普及性和广泛性，能够适应社会不同层次的需要。在文字叙述上依照以“阅读为本”的主旨，有利于自学，所以，还适用于广大职工业余自学以及师范院校师生、高中学生参考。

这套丛书包括《几何教与学》、《代数教与学》、《化学教与学》、《物理教与学》四册，是由北京大学、北大附中、清华附中、矿院附中等学校的教师编写的。北京大学李文河担任组织和统稿工作，具体分工如下：

《几何教与学》 陆 乘 王雨群 陆剑鸣

《代数教与学》 翁立强 邵光砚 张亦鸣

周沛耕 陆 乘 王雨群

《化学教与学》 李文亮 李文海

《物理教与学》 蔚道环 孙慧玲 阎淑华

教师是为未来培养人才的，“面向未来”是办教育的一个根本规律。当今所谓“知识爆炸”时代，对迅猛发展的科学技术和技巧而言是合拍的。但是，对于传统的、经典的数学、物理学、化学、生物学等，这些基础学科仍然在当前世界技术革命中发挥着最直接的作用。我们意识到，做学问、学知识如同盖房子一样，必须打好坚实的基础，中学是人的一生中重要的学习阶段，应该切切实实地在打好基础上下功夫。

这套丛书不同于一般的复习参考书和习题集，它具有明显的特点，在各册书中都贯串几条线索，便于查阅。内容大致包括：

基础知识、例题、习题、自我测验题、实验与仪器、内容的归纳与复习、参考教案、答案与提示、附录等几部分，自身形成一种有重心的“生态平衡”，有利于教学参考和自学进修。期望达到，任课教师应用本书就能正常地、有效地进行课堂教学。下面就此作几点介绍：

基础知识是根据九年制义务教育大纲、紧密联系教材和教学实际编写的。着重讲清学习中的难点、疑点及佯谬之处，强调一些极易混淆的重要概念，指明混淆的症结所在。以叙述为主，避免较深的公式和数学推导。对于周围某些事物和自然现象给予科学地、正确地解释。力求从多种渠道围绕归纳到本题上来论述，有助于读者从不同角度加深理解内容中的现象、规律、概念和定律（定理）等。还便于读者有重点地复习掌握教学范围内的基础知识，提高综合运用基本知识、独立分析问题和解决问题的能力，达到学以致用目的。

选择较多的、具有代表性的例题进行剖析。解题过程中，着重讲清解题思路及规律，提明所要解决的问题以及解题的主要方法。

选编的计算题和概念性习题，类型多种多样，并按照由简到繁与由易到难的排列顺序。还选择了一些综合性程度较高的习题，可使读者更好地综合运用所学的内容，进一步提高分析能力、解题的技巧和速度。

在答案与提示中，对于难度较高需要灵活运用知识的综合题，给出必要的提示或解题要点。

还有自我测验题，题型多样、覆盖面广，有模拟考试的作用，既可以提供教师出考题时参考，也可以自作自批、自我检查，以利教师从教学角度考虑问题。

对于以实验为基础的学科课程，实验是教学中不可缺少的重要手段。适量选举一些典型的演示实验，分析实验中的现象和结果。并介绍教学实验仪器的性能，以及一些常用的、便于自制的

简易仪器的方法。通过实验教学，能够培养学生观察现象和动手的能力，能够帮助读者理解和掌握所学的概念和规律，提高分析问题和解决问题的能力。

每章都对内容作归纳和总结，能够使所学知识系统化、条理化，加强章节之间的衔接，便于了解知识的内在联系，起着承前启后的作用。

教案是教学工作的重要组成部分，是提高教学质量的重要手段和可靠保证，它能显示出教师的教学经验和不同的教学风格。教师看懂教材易，进一步深入理解也不难，但是，这还不等于就能够处理好课堂教学。譬如对一堂课，在教学上如何组织，教材如何处理，教学方法的运用，练习和作业的布置等方面……，教学方案的形式是多种多样的，本无成法可依循。我们从当前中学教学的实际出发，根据课程内容的难易繁简，有选择地编写了一些有一定代表性的教案。只是为了提供几种类型，排忧解难开阔思路，把教学要求落到实处，以期在教学上有所裨益。

我们这些在教育第一线上工作了数十年的教育工作者认识到，普及教育的根本目的在于提高全民族的文化素质，所以首先应该强调教学质量和教育的长期效应，特别是义务教育的整体质量。我们抱着踏踏实实为教育办实事的目的，竭尽菲薄之力编成此书。在编写工作中得到学校和单位领导及同志们的支持和帮助，深表谢忱。

由于我们水平所限，对本书存在的缺点和不足之处，敬请读者批评指正。

编 者

1991年3月

目 录

绪论	(1)
物质世界与化学的发展；为什么要学化学；怎样才能学好化学和教好化学；物质的物理变化和化学变化；物理性质与化学性质	
复习题及参考答案	(8)
自测试题及参考答案	(10)
编写教案及实例	(12)
做好一切讲课准备；教案形式；教案实例	
参考资料	(21)
基础实验部分	(24)
准备实验一 讲解实验目的与要求、熟悉仪器名称	(24)
准备实验二 化学基本操作	(31)
讨论题	(38)
自测试题及参考答案	(40)
化学实验报告（格式）	(42)
实验一 粗盐的提纯	(42)
实验二 制取蒸馏水	(44)
第一章 氧、分子和原子	(46)
第一节 空气	(46)
习题及参考答案	(49)
第二节 氧气的性质和用途	(50)
氧气的性质；燃烧和缓慢氧化；氧气的用途	
习题及参考答案	(56)

第三节 氧气的制法	(59)
实验室制氧法；工业上制氧法	
习题及参考答案.....	(61)
第四节 分 子	(64)
分子；混和物和纯净物	
习题及参考答案.....	(67)
第五节 原子、原子量	(69)
原子；原子内部构造的秘密；原子量	
习题及参考答案.....	(74)
第六节 元素、元素符号	(75)
元素；元素符号	
习题及参考答案.....	(80)
第七节 分子式、分子量	(82)
分子式；分子量	
习题及参考答案.....	(85)
第八节 化学方程式	(89)
质量守恒定律；化学方程式	
习题及参考答案.....	(94)
本章内容提要.....	(99)
复习题及参考答案.....	(102)
本章教法参考.....	(110)
自测试题及参考答案.....	(116)
参考资料.....	(122)
教案示例（一）化学方程式（第一讲）.....	(123)
教案示例（二）化学方程式（第二讲）.....	(126)
实验三 氧气的制取和性质.....	(129)
第二章 氢、核外电子的排布	(133)
第一节 水.....	(133)

水是人类宝贵的自然财富, 水的重要性; 水的物理 质; 水的组成	
习题及参考答案	(135)
自测试题及参考答案	(136)
复习	(138)
第二节 氢气的实验室制法	(138)
习题及参考答案	(141)
自测试题及参考答案	(144)
复习	(146)
资料	(147)
第三节 氢气的性质和用途	(149)
氢气的性质; 氧化-还原反应; 自然界里的氢和氢气的用途	
习题及参考答案	(155)
自测试题及参考答案	(159)
资料	(161)
第四节 核外电子排布的初步知识	(166)
习题及参考答案	(170)
第五节 离子化合物和共价化合物	(173)
离子化合物; 共价化合物	
习题及参考答案	(179)
自测试题及参考答案	(182)
复习	(185)
第六节 化合价	(187)
第七节 化合价和分子式	(191)
习题及参考答案	(193)
第八节 根据化学方程式的计算	(196)
习题及参考答案	(197)
自测试题及参考答案	(201)

资料	(205)
本章内容提要	(206)
复习题及参考答案	(209)
教案示例(一) 氢气的实验室制法	(218)
教案示例(二) 根据化学方程式的计算	(221)
实验四 氢气的制取和性质	(224)
第三章 碳	(227)
第一节 金刚石和石墨、同素异形现象	(227)
第二节 无定形碳	(229)
炭黑; 木炭; 活性炭; 焦炭	
习题及参考答案	(232)
第三节 碳的化学性质	(234)
碳跟氧气和非金属的反应; 碳与某些氧化物的反应	
习题及参考答案	(236)
第四节 二氧化碳	(238)
二氧化碳的性质; 二氧化碳的制法; 二氧化碳的用途	
习题及参考答案	(244)
第五节 一氧化碳	(247)
一氧化碳的可燃性; 一氧化碳的还原性; 一氧化碳的在工业上的应用; 一氧化碳的毒害性	
习题及参考答案	(254)
资料	(258)
第六节 碳酸钙	(258)
习题及参考答案	(260)
第七节 甲烷	(263)
第八节 有机化合物和无机化合物	(265)
习题及参考答案	(266)
本章内容提要	(268)

复习题及参考答案	(269)
自测试题及参考答案	(277)
问题讨论	(282)
参考资料	(285)
教案示例(一) 无定形碳(第一讲)	(287)
教案示例(二) 无定形碳(第二讲)	(290)
教案示例(三) 二氧化碳(第一讲)	(293)
教案示例(四) 二氧化碳(第二讲)	(296)
实验五 二氧化碳的制取和性质	(300)
第四章 溶 液	(302)
第一节 悬浊液、乳浊液、溶液	(302)
习题及参考答案	(304)
自测试题及参考答案	(304)
复习	(305)
资料	(306)
第二节 溶解的过程	(307)
习题及参考答案	(308)
自测试题及参考答案	(309)
复习	(310)
资料	(311)
第三节 溶解度	(311)
饱和溶液和不饱和溶液, 固体的溶解度, 气体的溶解度; 关于溶解度的计算	
习题及参考答案	(317)
自测试题及参考答案	(318)
复习	(322)
第四节 物质的结晶	(322)
溶解和结晶; 结晶水和结晶水合物	

习题及参考答案	(326)
自测试题及参考答案	(330)
复习	(333)
第五节 混和物的分离	(334)
过滤; 结晶; 蒸馏	
习题及参考答案	(336)
自测试题及参考答案	(338)
复习	(339)
第六节 溶液的浓度	(340)
质量百分比浓度; ppm 浓度; 体积比浓度	
习题及参考答案	(343)
自测试题及参考答案	(346)
复习	(350)
本章内容提要	(350)
复习题及参考答案	(352)
教案示例 (一) 溶液的浓度	(354)
教案示例 (二) 溶液的浓度	(356)
实验六 配制一定浓度的溶液	(358)
第五章 酸、碱、盐	(359)
第一节 电解质和非电解质	(359)
溶液的导电性; 电解质的电离	
习题及参考答案	(364)
第二节 酸、碱、盐是电解质	(367)
酸; 碱; 盐	
习题及参考答案	(369)
第三节 常见的酸	(371)
盐酸; 硫酸; 硝酸; 磷酸; 醋酸	
习题及参考答案	(379)

第四节 酸的通性、pH 值	(386)
酸的分类和命名；酸的通性；pH 值——酸碱度的表示法	
习题及参考答案	(391)
第五节 常见的碱、碱的通性	(396)
氢氧化钠(NaOH)及其性质用途；氢氧化钙(Ca(OH) ₂) 及其性质用途； 碱的命名； 碱的通性；	
习题及参考答案	(400)
第六节 盐	(403)
盐的分类和命名； 盐的性质； 复分解反应发生的条件	
习题及参考答案	(408)
第七节 化学肥料	(412)
氮肥； 磷肥； 钾肥； 其它肥料及复合肥料	
习题及参考答案	(418)
第八节 氧化物	(421)
酸性氧化物； 碱性氧化物； 两性氧化物	
习题及参考答案	(423)
第九节 单质、氧化物、酸、碱和盐的相互关系	(425)
各类物质的互相转变关系； 各类物质的主要化学性质； 制取某类物质的可能方法	
习题及参考答案	(427)
本章内容提要	(430)
复习题与参考答案	(434)
自测试题及参考答案	(439)
资料	(447)
教案示例（一）酸、碱、盐是电解质	(451)
教案示例（二）单质、氧化物、酸、碱、盐的相互关系（第一讲）	(454)
教案示例（三）单质、氧化物、酸、碱、盐的相互关系（第二讲）	(457)

实验七	酸的性质	(460)
实验八	碱和盐的性质	(461)
实验九	土壤酸碱性的测定几种化肥的性质	(464)
实验十	酸、碱、盐、氧化物的实验习题	(465)
选做实验一	测定硝酸钾在水里的溶解度并绘制 它的溶解度曲线图	(466)
选做实验二	制取硫酸铜晶体	(469)
总复习题 (上)	及参考答案	(471)
总复习题 (下)	及参考答案	(489)
附录 I	国际原子量表	(497)
附录 II	酸、碱和盐的溶解性表	(498)

绪 论

初学化学者常会考虑到诸如什么是化学？化学研究些什么？为什么要学化学和怎样才能学好化学等问题。

对初教化学课的教师来说也应针对上述问题做出一些相应的考虑。如怎样按教学大纲的要求去“吃透”教材，精选出各章节中的疑、难、重点，如何研究学生的学习心理并采取相应的措施？怎样主导教学的全过程、应用恰当的教学方法？如何激发学生的学习兴趣，使教学目的更明确，针对性强，能有的放矢地教好化学课？等等。另外，教师还应努力开阔自己的知识视野，广学博知，使自己具有较为全面的知识结构。多阅读一些与教学内容直接有关的教学参考书，通过实践，熟练主导学生学习的组织能力，通过熟练实验基本规范操作，增强动手能力。总之，要根据自己的具体情况和需要来充实自己认为尚不足的地方，以丰富对教材内容的适应性和想象力，加强语言文字表达能力等，在教学过程中运用灵活而恰当的教学方法，以求圆满地完成化学教学工作。

首先要相信自己，要在励志刻苦自学的基础上坚定信心，确信经过艰苦努力后搞好化学教学工作是完全有把握的。

本书将为如何解决上述问题提供一些参考意见。对教材、教法、例题与习题等做了些必要的解释和补充，下面先将几个问题分述之：

一、物质世界与化学的发展

人类在自然界长期的生活实践和生产劳动中积累了丰富的经验和科学实验成果，深刻体验到客观存在的物质世界就是人类赖以生存的基础，也逐渐认识到自然界中各种物质都按一定的规律发展变化着，即不断地运动着。对于各种不同的物质都有其自

已特殊的运动、变化形式和规律。像金属被腐蚀、木材腐朽过程、生物的生长、衰老及死亡等都表现为物质在漫长的时间中发展变化着、运动着；爆炸、燃烧则是瞬间变化或较快完成的变化等等，因此可以说各种物质本身都有其特殊的运动和变化形式。

研究物质世界时。一项重要的认识就是：一切物质的运动、变化都准确地符合质量守恒定律。其意义是：物质本身及其运动既不能凭空消灭，也不能凭空产生。物质永远存在着、运动着，总的质量永远不改变。自然界或人类的力量可以改变某些物质的存在形式，但不能凭空创造物质。从采矿、冶炼出某种金属，再造成机械或工具，这一切仅是改变了物质的存在形式。人类不能凭空制造矿石，也不能把原有的任何物质消灭至绝对无有。自然界中物质的总量保持永恒不变。

研究自然界中物质和物质的相互关系及其运动形式和规律的科学就是自然科学。自然科学分为若干分支科学，它们各自研究、归纳某类物质的运动状态、变化规律。如物理学、数学、化学、生物学、天文学及地理学等等。

化学作为一门自然科学是从19世纪60年代起，许多有关化学的著作传入我国而开始奠定了基础的。清末学者李善兰与当时通晓汉语的英国人伟烈亚力一起深入研究Chemistry一词的含义，并从汉文辞海中寻找相应的词汇。经考证选定“化学”一词为译名。因“化”字指变化、造化之意，表示物质的运动变化造就生成了万物之功能。故“化学”一词被当时人们所接受且一直沿用至今。

化学是一门重要的基础自然科学，是研究物质的存在、组成、结构、性质、变化及其条件、发生的现象、制取加工、合成、方法、规律、变化中的能量关系及应用等方面的自然科学。

人类研究自然科学的目的和宗旨是为了改造世界，不断改善人类的生存环境，丰富人类智慧，进一步提高和扩大人类思维能力和认识世界、改造世界的能力，

我们伟大的祖国是世界文明古国之一，我国人民创造了灿烂的古代科学文化，在自然科学的各个领域都有光辉的成就，对人类有重要的贡献。远在六千年前我国就开始制造彩色陶器；殷商时代造出的青铜器至今已有三千多年的历史；两千年前西汉时代制造的铁制兵器、农具及西汉时代的瓷器、造纸；唐代的火药，都是我国最早具有世界意义的化学工艺成就。其他如油漆、染料、盐糖业、制革、酿造业等，从秦汉时代以来已相当发达。

早在两千五百年前，古希腊人德模克利特提出物质是由原子组成的，这给以后的原子-分子学说奠定了基础。

16世纪以来制药、采矿、冶金等工艺盛行，将大量化学合成的药物用来治疗疾病，许多应用技术和范围迅速发展开来。明代伟大的医药学家李时珍著有包括数以千计的植物、矿物等药材的《本草纲目》。明代宋应星著《天工开物》，对许多化学制造业和冶金等工艺都有详尽的记载。

18世纪伟大的俄罗斯化学家罗蒙诺索夫通过一系列的精确分析研究，发现了物质质量守恒定律。随后，以此定律为根据，一系列最基本的定律如当量定律，有关气体的定律等相继被许多化学家所发现。

1804年英国科学家道尔顿、1811年意大利科学家亚佛加德罗先后提出了原子-分子学说的完整概念，后经意大利人康尼查罗总结确定了原子-分子学说。

1869年俄罗斯化学家门捷列夫在发现了元素之间内在联系的基础上提出了元素周期律，为化学研究开辟了新纪元、新途径，成为科学研究中最伟大的定律之一。

20世纪初至今，近代物理学的电子学、X射线、放射性物质、原子核反应、半导体及激光等方面的重大成就，丰富了化学研究的内容。本世纪20年代由于量子概念的引入而产生的量子化学，成为近代化学的理论基础之一。随之合成化学、结构化学、