

普通高中课程标准实验教科书·化学

# 化学 2

(必修)

## 教师用书

21 Sc Scandium	22 Ti Titanium	23 V Vanadium	24 Cr Chromium 52.00	25 Mn Manganese 54.94	26 Fe Iron 55.85	27 Co Cobalt 58.93
39 Y Yttrium	40 Zr Zirconium	41 Nb Niobium	42 Mo Molybdenum	43 Tc Technetium	44 Ru Ruthenium	45 Rh Rhodium
71 La Lanthanum	72 Hf Hafnium	73 Ta Tantalum	74 W Tungsten	75 Re Rhenium	76 Os Osmium	77 Ir Iridium



山东科学技术出版社



普通高中课程标准实验教科书·化学

# 化学 2 (必修)

# 教师用书

王磊 主编

山东科学技术出版社

**图书在版编目 ( CIP ) 数据**

化学 2 ( 必修 ) 教师用书 / 2 版. 王磊主编. — 济南:  
山东科学技术出版社, 2005. 9 ( 2006. 7 重印 )

普通高中课程标准实验教科书

ISBN 7-5331-3781-7

I. 化... II. 王... III. 化学课—高中—教学参考资料  
IV. G633.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 ( 2004 ) 第 080689 号

**责任编辑** 刘大诚 郑淑娟 何慧颖

普通高中课程标准实验教科书·化学

**化学 2 ( 必修 )**

**教师用书**

王磊 主编

---

**出版者: 山东科学技术出版社**

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098088

网址: www.lkj.com.cn

电子邮件: sdkj@sdpress.com.cn

**发行者: 山东科学技术出版社**

地址: 济南市玉函路 16 号

邮编: 250002 电话: (0531) 82098071

**印刷者: 山东水文印务有限公司**

地址: 潍坊市中学街 5 号

邮编: 261031 电话: (0536) 2110528

---

开本: 880mm × 1230mm 1/16

印张: 11.25

字数: 180 千

版次: 2006 年 7 月第 2 版第 4 次印刷

---

ISBN 7-5331-3781-7

G · 362

定价: 7.07 元

# 说 明

本书是“新世纪”普通高中课程标准实验教科书·化学《化学2(必修)》的教师用书。编写本书的目的在于帮助教师认识该课程模块的功能定位和教材的风格特点,了解教材所反映的学生发展、社会发展和学科发展对普通高中化学教学在基础性、时代性、选择性方面的具体要求,熟悉所倡导的积极主动的多样化学习方式和科学有效的学习策略,掌握所坚持的遵循科学教育规律培养学生创新精神和实践能力、进一步提高科学素养的编写原则。

本书按《化学2(必修)》的章节顺序编写。

每章包括:

**本章教材整体说明** 介绍每章教材的编写意图、选材原则、结构特点和内容框架。

**本章内容与选修模块教材相关内容的关系** 为使教师更准确地把握本模块教材对相关知识内容的教学要求,并且清楚相关内容在选修模块中的分布特设置此栏目。

**本章教学目标** 给出每章知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三方面的教学目标。

**本章核心知识的评价标准建议** 提出每章所含主要学习内容的评价标准建议,供教师在评价学生学业成就时参考。

**本章教学计划安排** 介绍本章教学的重点内容、制订教学计划时应注意的问题,并提出教学时间安排建议。

**各节教材分析** 包括各节编写意图、教学目标、教材解读、教学中核心问题及拓展的教学资源等。

**本章教学设计案例** 选取一节(或1~2课时)给出教学设计案例,包括教学设计说明、教学目标、教学过程等。

**本章学生学业成就评价建议** 提出每章的评价建议(包括纸笔评价和活动表现评价、档案袋评价),对各节的“练习与活动”和本章自我评价中的一些典型题目进行说明。

**本章教师工作档案** 为了引导教师及时地、有针对性地对教学活动进行反思评价,建议教师收集有关资料,包括教学设计的主要思路或设计片断、学生的问题、教学反思、教学资源等。

每节包括:

**编写意图** 介绍每节教材的核心知识、主要思路与内容框架。

**教学目标** 给出每节教学所应达到的具体教学目标。

**教材解读** 对经过缩微处理的每页教材内容,在边白处做必要的注释和说明,并给出这一页教材内容的具体教学建议。最后,提出引导学生对一节内容进行概括、整合的建议。



**教学中核心问题及拓展的教学资源** 针对每节教材的具体特点, 提出一些教学策略, 并联系教材内容提供相关的拓展的教学资源, 以便加深教师对有关问题的理解。

本书的编写以现代教育理论和先进的教学理念为指导, 吸收了大量教育教学改革的最新成果, 内容丰富、实用, 设计科学、新颖, 不仅对教材体系、教学内容和评价手段做了详尽的分析、提出了具体的建议, 而且给教师在教学中发挥创造性留有充分的空间。

本书主编为普通高中化学课程标准研制组负责人、“新世纪”《化学2(必修)》教材主编、北京师范大学王磊教授, 参加编写的人员有王磊、支瑶、王美文、赵河林、齐红涛、宋万琚、吴琼、阎梦醒。全书由王磊、支瑶统稿。

本书的编写得到各方面的关心和指导。刘宗寅编审, 胡久华、王秀忠、郭祥勇、刘克文等老师参与了本书的讨论和修改, 付出了艰辛的劳动。另外, 刘秀丰、刘强、魏锐、宋万琚、范林、郭严滨等组织和设计了本书中的手持技术实验部分。在此, 向他们表示诚挚的谢意!

由于时间仓促, 书中难免有疏漏之处, 恳请广大教师和教学研究人员提出宝贵意见, 以便使其不断完善。

北师大“新世纪”普通高中化学  
课程标准实验教科书编写组  
2005年6月

# 目 录

《化学2(必修)》模块教材整体介绍 .....	(1)
<b>第1章 原子结构与元素周期律</b> .....	(5)
本章教材整体说明 .....	(5)
本章内容与选修模块教材相关内容的关系 .....	(5)
本章教学目标 .....	(6)
本章核心知识点评价标准建议 .....	(7)
本章教学计划安排 .....	(7)
各节教材分析 .....	(8)
第1节 原子结构 .....	(8)
第2节 元素周期律和元素周期表 .....	(19)
第3节 元素周期表的应用 .....	(30)
本章教学设计案例 .....	(38)
本章学生学业成就评价建议 .....	(40)
本章“练习与活动”参考答案 .....	(44)
本章教师工作档案 .....	(46)
<b>第2章 化学键 化学反应与能量</b> .....	(47)
本章教材整体说明 .....	(47)
本章内容与选修模块教材相关内容的关系 .....	(47)
本章教学目标 .....	(51)
本章核心知识点评价标准建议 .....	(51)
本章教学计划安排 .....	(52)
各节教材分析 .....	(53)
第1节 化学键与化学反应 .....	(53)
第2节 化学反应的快慢和限度 .....	(63)
第3节 化学反应的利用 .....	(76)
本章教学设计案例 .....	(87)
本章学生学业成就评价建议 .....	(89)
本章“练习与活动”参考答案 .....	(93)
本章教师工作档案 .....	(94)
<b>第3章 重要的有机化合物</b> .....	(96)
本章教材整体说明 .....	(96)
本章内容与选修模块教材相关内容的关系 .....	(97)

本章教学目标 .....	( 99 )
本章核心知识点评价标准建议 .....	( 99 )
本章教学计划安排 .....	( 101 )
各节教材分析 .....	( 102 )
第 1 节 认识有机化合物 .....	( 102 )
第 2 节 石油和煤 重要的烃 .....	( 113 )
第 3 节 饮食中的有机化合物 .....	( 129 )
第 4 节 塑料 橡胶 纤维 .....	( 145 )
本章教学设计案例 .....	( 156 )
本章学生学业成就评价建议 .....	( 160 )
本章“练习与活动”参考答案 .....	( 163 )
本章教师工作档案 .....	( 165 )
附 录 .....	( 167 )
手持技术实验室操作指南 .....	( 167 )

# 《化学2(必修)》模块教材整体介绍

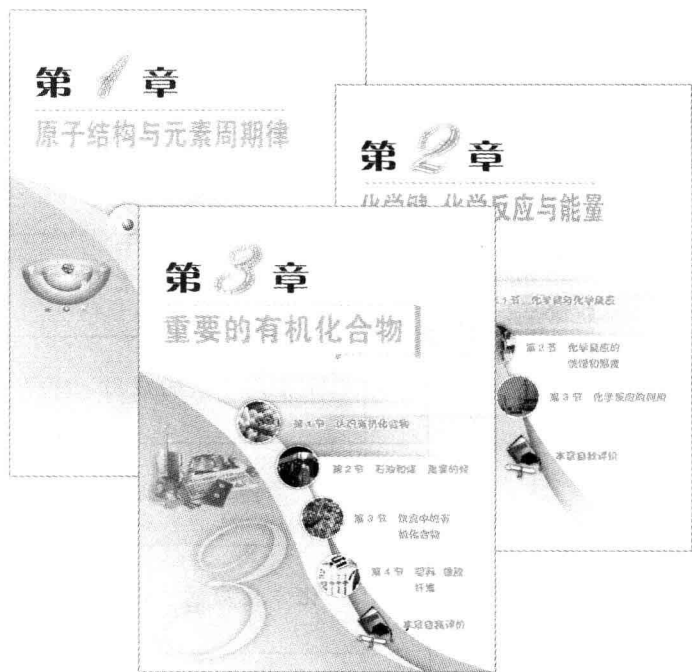
## 一、教材的编写意图和主要特点

《化学2(必修)》教材是在义务教育化学课程基础上为全体高中生开设的必修课程所使用的教材,旨在进一步提高学生未来发展所需的科学素养,促进学生在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面得到全面发展,同时也为学生学习相关学科课程和其他化学课程模块提供必要基础。

《化学2(必修)》教材采取了学科中心、认知过程中心、社会生活问题中心相融合的多元课程设计取向。在选择和组织教材内容时,围绕三个维度的课程目标,确立了三条基本的内容线索:① 化学学科的基本知识和基本技能线索;② 科学探究和化学学科的思想观念、研究方法和学习策略;③ 反映化学与社会、环境、个人生活实际以及其他科学和技术广泛联系和相互影响的,具有STS教育价值的内容主题和学习素材。《化学2(必修)》将三条内容线索并列作为教材的主要组织线索。例如,“原子结构”部分,将“假说”“模型”等科学方法的介绍与原子模型的介绍结合起来;“化学反应的利用”部分,在“利用化学反应制造新物质”这个具有实际意义的问题背景下,既展示了化学在生产、生活中的应用,又讨论了实验室制备物质的思路和方法这一微观问题;在“重要的有机化合物”这一章中,则基本采用了“从生产、生活到化学”“从化学到社会、生活”的思路,将学生对生活中熟悉的物质的认识和生活经验与化学实验的科学探究相联系,拓宽学生对有机化合物的认识,建构新的认知框架。

《化学2(必修)》教材内容体系的设计具有创新性。教材无论是在大的结构体系上还是在教材栏目设计以及具体内容的处理和安排上,既与初中化学相衔接,体现了螺旋上升的提高与发展,同时还与各个选修模块教材相互对接,建立纵横联系。《化学1(必修)》和《化学2(必修)》形式上是独立的,但实质上是一个整体。它从“认识化学科学”“元素与物质世界”“自然界中的元素”“元素与材料世界”“原子结构与元素周期律”“化学键 化学反应与能量”“重要的有机化合物”等方面为全体高中生发展基本的化学科学素养奠定良好基础。

《化学课程标准》只是规定了基本的学习内容和基本的学习要求,而且对于课程内容大都实行了弹性处理,往往只规定内容框架,而淡化具体的知识点。这样,就给教材自主选择、处理教材内容提供了可能性。本套高中化学教材对于这一问题的处理原则是,基于《化学课程标准》又不拘泥于《化学课程标准》,准确把握并科学处理教材内容的深广度。对于《化学1(必修)》和《化学2(必修)》教材,既要高观点、大视野、多角度地处理和呈现有关的学习内容,又要严格控制内容的学习要求,突出核心观念,精选活动与探究内容。





对于概念原理性的内容,注重对核心观念和概念原理的认识建构,减少“旁枝细权”,严格控制深广度。例如,对于元素周期律的认识分成《化学1(必修)》中的“元素与物质的分类”和《化学2(必修)》中的“元素周期律”两个阶段;对于氧化还原和离子反应的认识,在《化学1(必修)》中首次学习,到《化学2(必修)》中学完“原子结构”“元素周期律”“化学键与化学反应”之后再从“化学反应的应用”角度进行概括整合。但是,对于离子化合物、共价化合物、有机反应类型等内容则采取了淡化处理。

通过重组知识内容、变换讨论的角度、建立有意义联系等方式降低学习的难度,增进学生对概念原理实质性的理解,淡化对概念定义的逻辑辨析要求。例如,对于“化学键”的认识,将化学键与化学反应联系起来,引导学生运用化学键的观点发展对化学反应中物质变化的实质和能量变化的实质的理解和认识,进而建构起化学键与微粒与物质之间的联系。对教材这样的处理,反映了结构化、联系性和有利于知识迁移的科学学习观。

教材对于具体内容的处理则充分体现了高观点、大视野和多角度的编写特点。例如,在教材中,将“化学键”“化学反应”“能量变化”联系在一起,教材引导学生从熟悉的化学反应事实和现象出发,明确物质是由微粒通过相互作用而构成的,建立化学键的概念,然后通过探讨化学反应中的物质变化的微观实质、化学反应过程能量变化的原因促使学生理解化学键的概念,进而又回到化学键与物质构成的角度,发展学生对于物质的认识。

## 二、教材的体系结构

章标题	节标题	节下标题
原子结构与元素周期律	原子结构	一、原子核 核素 二、核外电子排布
	元素周期律和元素周期表	一、元素周期律 二、元素周期表
	元素周期表的应用	一、认识同周期元素性质的递变 二、预测同主族元素的性质
化学键 化学反应与能量	化学键与化学反应	一、化学键与化学反应中的物质变化 二、化学键与化学反应中的能量变化
	化学反应的快慢和限度	一、化学反应的快慢 二、化学反应的限度
	化学反应的利用	一、利用化学反应制备新物质 二、化学反应为人类提供能源
重要的有机化合物	认识有机化合物	一、有机化合物的性质 二、有机化合物的结构特点
	石油和煤 重要的烃	一、石油的炼制 乙烯 二、煤的干馏 苯
	饮食中的有机化合物	一、乙醇 二、乙酸 三、酯和油脂 四、糖类 五、蛋白质

章标题	节标题	节下标题
	塑料 橡胶 纤维	一、有机高分子化合物 二、塑料 三、橡胶 四、纤维

### 三、教材的栏目

**观察 · 思考**

预测金属钾的性质

1. 根据钾元素在元素周期表中的位置预测金属钾的性质, 并与金属钠的性质进行比较。

水反应的情况, 为你的预测收集证据。

加水至其体积的1/2, 然后分别加入金属钠, 注意观察反应的剧烈程度。

**迁移 · 应用**

下表给出的都是你熟悉的物质, 请利用所学知识分析它们的构成情况。

物质	形成化学键的微粒	化学键类型
水		
氨气		
二氧化碳		
氯化钾		

**联想 · 质疑**

1871年, 门捷列夫预言: 一定存在一种元素, 在元素周期表中它紧排在锌(Zn)的后面, 处于铝(Al)和镧(Ln)之间。门捷列夫将其称为“类铝”, 并预测了它的性质。4年以后, 法国化学家布瓦德朗(P.E.L.de Boisbaudran)发现, 并通过实验证实了门捷列夫的预测。你做出如此准确的预测的吗? 你知道物质呈现怎样的变化规律吗?

**交流 · 研讨**

电子极其微小, 即使使用最先进的扫描隧道显微镜(STM), 也只能观察到排列有序、紧密堆积的原子, 而观察不到比原子小得多的电子。一个多世纪以来, 科学家们主要采用建立模型的方法对核外电子的运动情况进行研究。

请你查询有关原子结构模型的资料, 与同学们讨论电子在原子核外是怎样运动的。

本教材中使用了“联想·质疑”“观察·思考”“活动·探究”“交流·研讨”“迁移·应用”等活性栏目。通过“联想·质疑”等栏目建立与初中化学及生活经验的密切联系, 关注学生的已有经验和知识; 在具体的教学设计中, 教师要注意创造性地应用教材中的这些栏目, 要给学生充分思考和交流的时间。这些栏目承载着教材核心内容的教学, 要给予足够的重视。这些栏目的教学实施, 不仅是落实知识与技能的重要环节, 也是实现对学生科学过程与方法培养和情感教育的重要方式和途径。

“知识支持”和“方法导引”为学生完成探究任务提供了必要的知识; “知识点击”“化学与技术”“身边的化学”“资料在线”“追根寻源”等属于资料性栏目, 旨在引导学生从不同的视角丰富对相关内容的了解, 不作为基本要求。

教师在教学中将基于课内讨论、探究的学习与课外指导学生阅读教材等多种教学方式相互结合起来, 会取得更好的教学效果。

### 四、教材内容与《化学课程标准》的对应关系

《化学课程标准》从三个主题方面“物质结构基础”“化学反应与能量”和“化学与可持续发展”对“化学2”模块的教学提出了具体的要求, 我们在教材编写过程中, 认真遵循其要求, 合理把握教材的深广度。

**化学与技术**

**催化剂与化学工业**

目前的化工生产中, 80%以上的反应与化学工业有着十分密切的关系。

**硝酸生产** 早在19世纪30年代就有/下反应生成硝酸和水。但是, 由于无法解/种方法未能投入工业生产。实验和理论/发生反应生成氨气, 但若无催化剂, 反/

**追根寻源**

**铜片在原电池中起什么作用**

原电池是利用氧化还原反应将化学能转化成电能的装置, 但是在原电池中, 铜片并没有参加反应, 那么, 铜片/电子在电压的作用下, 才能发生定/同时浸入电解质溶液时, 由于两种金属/者之间形成电势差, 当用导线将锌片和/不仅铜, 任何与锌活泼性不同的金属, 在/电池, 还可以用能导电的碳棒(石墨)来/

**资料在线**

**化学与能源**

化学反应都伴随着能量的变化。远古时代, 我们的祖先守着一堆堆篝火, 烘烤食物, 寒夜取暖, 战胜野兽……这是人类对能源的最初利用。蒸汽机的发明是人类借助火延伸自身力量的重大变革, 煤火代替柴火使火的热能可以成功地转变为机械能和电能, 从而使人类社会基础的新时代。石油及其产品作为内燃机成为现代社会的重大动力源泉。然而, 无/石化燃料, 在地球上的储量都是有限的。能源世界正面临着严峻的挑战, 而化学正/

**身边的化学**

**居室中的苯污染**

油漆所用的溶剂主要是汽油、苯、甲苯等。居室中的苯和甲苯主要来自于新漆家具和装饰材料。由油漆挥发出来的苯和甲苯通过皮肤接触或呼吸进入人体后会影响人的造血系统, 引起白细胞降低。因此, 装饰居室时, 最好选用环保型的装饰材料和家具, 同时注意保持居室通风。

## 主题1 认识化学科学

内容标准	与教材的对应关系
1. 知道元素、核素的涵义。	第1章(第1节)
2. 了解原子核外电子排布。	第1章(第1节)
3. 能结合有关数据和实验事实认识元素周期律,了解原子结构与元素性质的关系。	第1章(第1节、第2节)
4. 能描述元素周期表的结构,知道金属、非金属在元素周期表中的位置及其性质的递变规律。	第1章(第2节、第3节)
5. 认识化学键的涵义,知道离子键和共价键的形成。	第2章(第1节)
6. 了解有机化合物中碳的成键特征。	第3章(第1节)
7. 举例说明有机化合物的同分异构现象。	第3章(第1节)

## 主题2 化学反应与能量

内容标准	与教材的对应关系
1. 知道化学键的断裂和形成是化学反应中能量变化的主要原因。	第2章(第1节)
2. 通过生产、生活中的实例了解化学能与热能的相互转化。	第2章(第3节)
3. 举例说明化学能与电能的转化关系及其应用。	第2章(第3节)
4. 认识提高燃料的燃烧效率、开发高能清洁燃料和研制新型电池的重要性。	第2章(第3节)
5. 通过实验认识化学反应的速率和化学反应的限度,了解控制反应条件在生产和科学研究中的作用。	第2章(第2节)

## 主题3 化学与可持续发展

内容标准	与教材的对应关系
1. 认识化石燃料综合利用的意义,了解甲烷、乙烯、苯等主要性质,认识乙烯、氯乙烯、苯的衍生物等在化工生产中的重要作用。	第3章(第2节)
2. 知道乙醇、乙酸、糖类、油脂、蛋白质的组成和主要性质,认识其在日常生活中的应用。	第3章(第3节)
3. 通过简单实例了解常见高分子材料的合成反应,能举例说明高分子材料在生活等领域中的应用。	第3章(第4节)
4. 以海水、金属矿物等自然资源的综合利用为例,了解化学方法在实现物质间转化中的作用。认识化学在自然资源综合利用方面的重要价值。	《化学1(必修)》第3章(第4节)、第4章、《化学2(必修)》第2章(第3节)
5. 以酸雨的防治和无磷洗涤剂的使用为例,体会化学对环境保护的意义。	《化学1(必修)》第3章(第3节)
6. 能说明合成新物质对人类生活的影响,讨论在化工生产中遵循“绿色化学”思想的重要性。	第2章(第3节)及全套化学教材

# 第1章 原子结构与元素周期律

## 本章教材整体说明

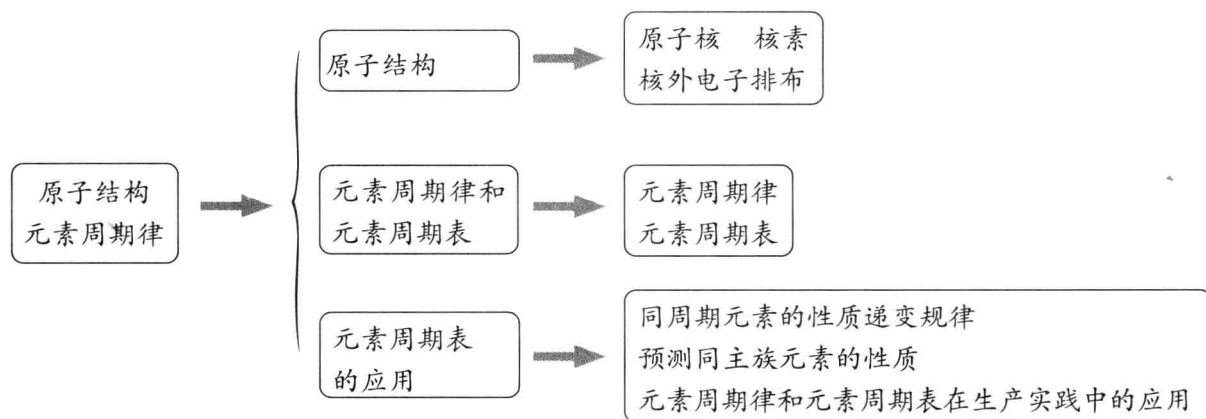
通过初中化学和《化学1(必修)》的学习,学生已经了解了部分元素及其化合物的性质。本章将借助原子结构的知识引领学生探究影响元素性质的内在因素,并从寻找“元素性质递变规律”的视角,对元素化合物知识进行概括、整合,使他们对元素化合物性质的认识由感性走向理性。本章还将借助元素周期表向学生展示丰富多彩的元素世界,进一步扩展他们关于元素化合物知识的学习。

本章教材包括原子结构、元素周期律和元素周期表、元素周期表的应用三部分内容。元素周期律是在原子结构的基础上归纳得出的,元素周期表是元素周期律的具体表现形式。因此,原子结构的知识是元素周期律和元素周期表的理论基础,而学生对元素周期律的学习又有助于他们对原子结构理论的理解。

本章首先在学生已有经验的基础上继续深入认识原子的结构,并利用原子结构的知识解释某些元素的部分性质;然后,引导他们探索元素性质(最外层电子排布、原子半径和元素的化合价)和原子结构的关系,从而归纳出元素周期律;再在掌握元素周期律的基础上,引导他们发现元素周期表中元素的排布规律,认识元素周期表的结构,了解同周期元素性质的递变规律,初步学会预测同主族元素的性质。

本章教材新概念多、内容抽象、理论性强。为了提高学生学习的积极性,使他们在学习知识的同时体会观察、实验、比较、模型、假说等科学研究方法在化学理论研究中的应用,本章设置了多个探究活动;同时,教材中设置了“化学前沿”“资料在线”等栏目,介绍理论的发展过程以及在生产实践中的应用,为学生打开了认识化学理论的另一扇窗。

本章教材内容框架为:



## 本章内容与选修模块教材相关内容的关系

本章内容	选修模块教材的相关内容	
	出 处	相 关 内 容
原子结构	物质结构与性质 第1章 原子结构 第1节 原子结构模型	由氢原子光谱引出玻尔的原子结构模型。

本章内容	选修模块教材的相关内容	
	出 处	相 关 内 容
核外电子排布	<b>物质结构与性质</b> 第1章 原子结构 第1节 原子结构模型 第2节 原子结构与元素周期表	介绍了量子力学对核外电子运动状态的描述(原子轨道与四个量子数,原子轨道的图像描述)。 介绍了基态原子的核外电子排布原则及19~36号元素的基态原子的核外电子排布式。
元素周期律	<b>物质结构与性质</b> 第1章 原子结构 第2节 原子结构与元素周期表 第3节 原子结构与元素性质	在量子力学理论的基础上介绍原子半径的含义;在“追根寻源”中介绍原子半径的测定方法;从原子结构的角度分析原子半径呈周期性变化的原因。 介绍元素的电离能、电负性及其变化规律。
元素周期表	<b>物质结构与性质</b> 第1章 原子结构 第2节 原子结构与元素周期表	根据鲍林近似能级图和价电子排布,分析核外电子排布与周期、族的划分的内在联系。

## 本章教学目标

**知识与技能:**使学生知道元素、核素的含义,了解原子核外电子的排布规律;能结合有关数据和实验事实认识元素周期律,了解原子结构与元素性质的关系;能描述元素周期表的结构,知道金属、非金属元素在元素周期表中的位置及其性质的递变规律。

**过程与方法:**通过对元素周期律的探究,使学生初步学会利用图表等方法分析、处理数据;通过对第三周期元素得失电子能力递变规律的探究,使他们体验实验探究、调查探究等多种学习方式,以及初步了解以原子结构、元素周期律为理论指导的探究化学世界的方法。

**情感态度与价值观:**利用“化学与技术”等栏目,向学生介绍化学在生产、生活中的应用,使他们关注与化学有关的热点问题,逐步形成可持续发展的思想;通过化学史的教育,使学生体验科学研究的艰辛和喜悦,感受化学世界的奇妙与和谐。

本章教学在知识与技能方面的重点是构成原子的微粒间的关系和核外电子排布规律,元素周期律和元素周期表的结构,同周期、同主族元素性质的递变规律;在过程与方法方面的重点是体会假说、模型等科学研究方法在化学研究中的作用,学会利用图表等方法分析、处理数据。



## 本章核心知识点评价标准建议

章节	建议的评价标准	对应的习题
原子结构	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 知道原子核的构成, 知道质量数与质子数、中子数的关系; 知道质子数、核电荷数、核外电子数的关系, 能说出<math>{}_Z^AX</math>的含义。</li> <li>2. 能举例说明什么是元素、什么是核素、什么是同位素(不要求进行概念辨析); 知道核素在医疗、新能源开发等方面的应用。</li> <li>3. 初步了解原子核外电子的排布规律, 能写出1~18号元素的原子结构示意图; 能举例说明原子的最外层电子排布与元素性质(原子的得失电子能力、化合价)的关系。</li> </ol>	1-1-1、章-1、章-2 1-1-1、1-1-3、章-1、章-2 1-1-1、1-1-2、章-1
元素周期律和元素周期表	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解元素原子最外层电子排布、原子半径、主要化合价的周期性变化, 认识元素周期律。</li> <li>2. 能说出元素周期表的结构以及1~18号元素在周期表中的位置。</li> <li>3. 能列举出各主族的常见元素, 知道IIA族、VA族和过渡金属元素中某些元素的主要性质和用途。</li> </ol>	1-2-1、1-2-2、1-2-3 1-2-1、章-1 1-2-1
元素周期表的应用	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能以第三周期元素为例, 简要说明同周期元素性质递变规律。</li> <li>2. 能以IA族、VIIA族元素为例, 简要说明同主族元素性质递变规律。</li> <li>3. 知道含有某种元素的最高价氧化物对应水化物的酸性(或碱性)与元素原子得电子(或失电子)能力的关系, 并能进行简单应用。</li> <li>4. 知道元素周期表在科学研究、地质探矿等领域的广泛应用。</li> <li>5. 能够从多角度、多层面面对所学过的元素及其化合物的性质进行整合。</li> </ol>	1-3-3 1-3-1、1-3-3 1-3-2、1-3-3 1-3-4、章-3 章-4、章-5 章-6

## 本章教学计划安排

本章三节教材均属于化学基本理论的内容, 缺少直观、形象的实验, 比较枯燥。建议教师在教学过程中一方面充分利用教材资源, 组织学生展开交流、讨论, 增强启发性; 另一方面通过查阅资料, 对学生进行化学史等内容的教育, 开拓学生视野。

教师在进行本章相关知识的教学时, 要注意引导学生应用所学理论解决实际问题。例如, 要让学生用学过的原子结构的知识解释元素的某些性质, 利用元素周期律和元素周期表对《化学1(必修)》中学习过的元素化合物的知识进行概括、整合, 等等。教师还要教会学生利用元素周期律和元素周期表学习元素化合物知识。

本章计划教学时间为9课时, 建议分配如下:

章节	教学时间
第1节 原子结构	2课时
第2节 元素周期律和元素周期表	3课时
第3节 元素周期表的应用	3课时
本章复习	1课时

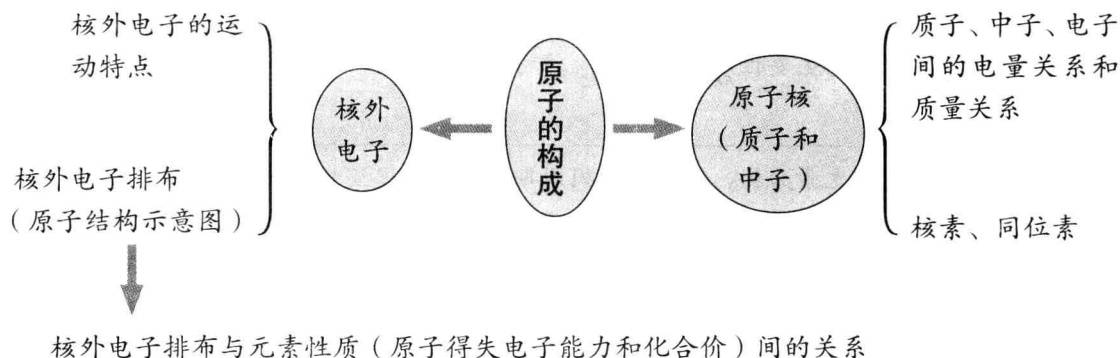
# 第1节 原子结构

### 编写意图

学生在初中化学学习中已经知道原子是由原子核和核外电子构成的，但是他们不知道原子核是由什么构成的，电子在原子核外是怎样运动、怎样排布的。学生在《化学1（必修）》中学习了许多元素及其化合物的知识，但是他们不知道元素的性质与原子结构有什么关系。本节将在学生已有经验的基础上继续深入探讨原子核的结构以及核外电子的排布规律，并利用原子结构的知识解释某些元素的部分性质，使学生初步了解原子的最外层电子排布与元素的性质（得失电子能力、化合价等）的关系。

同时，原子结构的知识也是认识元素周期律、元素周期表和分子结构（离子键、共价键）的基础。因此，本节教材在化学必修模块中起着承上启下的作用。

本节教材以原子的构成为核心，展开相关内容的讨论。本节教材内容框架为：



### 教学目标

1. 引导学生认识原子核的结构，懂得质量数和 $Z$ 的含义，掌握构成原子的各微粒间的关系；知道元素、核素、同位素的含义。
  2. 引导学生了解原子核外电子的排布规律，使他们能画出1~18号元素的原子结构示意图；了解原子的最外层电子排布与元素的原子得、失电子能力和化合价的关系。
  3. 通过对构成原子的微粒间的关系和氢元素核素等问题的探讨，培养学生分析、处理数据的能力，尝试运用比较、归纳等方法对信息进行加工。
  4. 通过对人类探索原子结构的历史的介绍，使学生了解假说、模型等科学研究方法和科学研究的历程，培养他们的科学态度和科学精神。
  5. 通过“化学与技术——放射性同位素与医疗”，引导学生关注化学知识在提高人类生活质量中所起的作用；通过“未来的能源——核聚变能”，引导他们关注与化学有关的热点问题，形成可持续发展的思想。
- 本节教学的重点和难点是构成原子的微粒间的关系和核外电子排布规律。

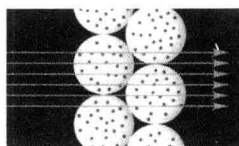
## 第1节

## 原子结构

有关原子结构的知识是自然科学的重要基础知识之一。原子是构成物质的一种基本微粒,物质的组成、性质和变化都与原子结构密切相关。那么,原子的内部结构是怎样的呢?

## 联想·质疑

英国物理学家卢瑟福(E.Rutherford)通过 $\alpha$ 粒子散射实验证明,原子中带正电的部分集中在一起。



实验前,根据“葡萄干布丁”原子模型进行的预测

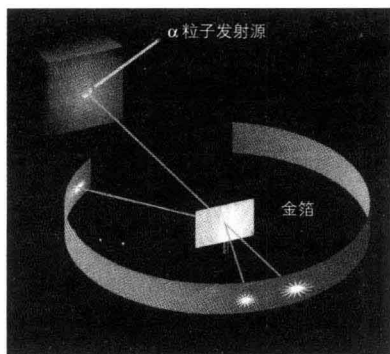
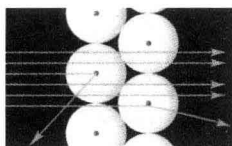


图1-1-1 卢瑟福实验示意图



实验结果:绝大多数 $\alpha$ 粒子通过,少数 $\alpha$ 粒子转向,个别 $\alpha$ 粒子反弹

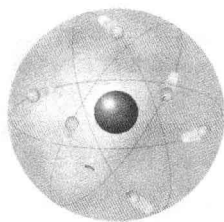


图1-1-2 卢瑟福核式原子模型

在此实验的基础上,卢瑟福提出了核式原子模型:原子由原子核和核外电子构成。原子核带正电荷,位于原子的中心;电子带负电荷,在原子核周围空间做高速运动。

那么,原子核的内部结构是怎样的?电子在核外空间的运动状态又是怎样的呢?

## 一、原子核 核素

## 1. 原子核的构成

原子是由原子核和核外电子构成的,而原子核又是由更小的微粒——质子(protoh)和中子(neutron)构成的。

借助卢瑟福实验帮助学生复习原子构成的初步知识,同时引发他们对原子核的构成和核外电子运动状态的思考,提出本节教材的两个核心问题。

初中化学教材中已在正文或阅读材料中提及本部分知识,所以在此进行简化处理。教师在教学中可以根据学生的具体情况灵活处理。

## 教学建议:

1. 本节教材涉及的内容是假说、模型这两种科学

研究方法的典型案例,建议教师在教学过程中注意引导学生体验这两种科学研究方法及其在化学研究中的作用。

2. “联想·质疑”是本节的引导活动,它具有引出本节核心知识和科学研究方法(模型、假说)教学的双重功能,因此建议教师在教学过程中进行如下处理:先组织学生根据已有经验对原子的结构进行想像,再借助电脑动画或其他手段重现卢瑟福实验,让学生根据实验现象提出原子结构模型,并鼓励他们就原子结构的相关问题提出质疑。在引出本节核心问题的同时,要让学生初步体验假说、模型方法在科学研究中的应用,也体验到实验在假说、模型方法中的作用。

将电子、质子、中子的相关数据列表,让学生亲自对这些数据进行处理,从中找出构成原子的微粒间的关系及质量数与相对原子质量的关系,有利于突破教学难点。

“化学前沿”的内容重点不在于介绍夸克,而在于使学生认识到人类对原子结构的认识还在逐步深入,现在学习的科学理论仍处于人类对客观事物认识的一个阶段。

### 教学建议:

1. 学生在化学必修模块的学习过程中,应该初步学会利用数据获取有用信息,因此,在进行“构成原子的微粒间的关系”这部分内容的教学时,建议教师组织学生充分利用所给数据并结合已有知识展开讨论,使他们在分析、处理数据的过程中获得新知识。

2. 必要时可以将质子、中子相对质量的求算方法和原子相对质量的求算方法以小资料的形式给出。

3. 建议补充关于原子和阴、阳离子的质子数、中子数、质量数、核电荷数、核外电子数的关系的练习。

4. “迁移·应用”中涉及的知识可能会引起学生的关注,教师可以以“ $^{14}\text{C}$ 与考古”“相对原子质量的确定”为主题布置学生查阅资料,并以展板等形式组织他们进行交流。

### 交流·研讨

下表列出的是构成原子的微粒——电子、质子和中子的基本数据。

微粒	电子	质子	中子
质量/kg	$9.109 \times 10^{-31}$	$1.673 \times 10^{-27}$	$1.675 \times 10^{-27}$
相对质量	0.000 548 4	1.007	1.008
电量/C	$1.602 \times 10^{-19}$	$1.602 \times 10^{-19}$	0
电荷	-1	+1	0

请根据表中所列数据讨论:

1. 在原子中,质子数、核电荷数和核外电子数之间存在着什么关系?为什么?

2. 原子的质量主要由哪些微粒决定?

3. 如果忽略电子的质量,质子、中子的相对质量分别取其近似整数值,那么,原子的相对质量在数值上与原子核内的质子数和中子数有什么关系?

质子带正电荷,中子不带电,质子和中子依靠一种特殊的力——核力结合在一起。对一个原子来说:

$$\text{核电荷数} = \text{质子数} = \text{核外电子数}$$

由于电子的质量很小,相对于质子、中子的质量,可以忽略不计,因此原子的质量几乎全部集中在原子核上,也就是说,原子的质量可以看做原子核中质子的质量和中子的质量之和。人们将原子核中质子数和中子数之和称为**质量数**(mass number)。

$$\text{质子数}(Z) + \text{中子数}(N) = \text{质量数}(A)$$

一般用符号  ${}^A_Z\text{X}$  表示一个质量数为  $A$ 、质子数为  $Z$  的原子。

### 迁移·应用

1. 在科学研究中,人们常用图 1-1-3 所示的符号表示某种氯原子,请你谈谈图中符号和数字的含义。

2. 生物体在生命存续期间保留的一种碳原子——碳-14 ( $^{14}\text{C}$ ) 会在其死亡后衰变。测量在考古遗址中发现的生物遗体里碳-14 的数量,可以推断出它的存在年代。请你利用所学知识分析,碳-14 原子与作为相对原子质量标准的碳-12 原子 ( $^{12}\text{C}$ ) 在结构上有什么异同。

### 化学前沿

#### 基本粒子——夸克

近200年来,科学家们经过不懈努力,认识到原子是由质子、中子和电子构成的,并提出了各种原子模型,但是科学家们对原子结构的探索并没有结束。

研究发现,质子和中子里面还有更小的粒子——夸克。夸克是基本粒子,不可分。夸克共有6种,人们常以英文 up, down, charm, strange, top, bottom 来命名它们。每个质子里有2个 up 夸克和1个 down 夸克,而每个中子里有2个 down 夸克和1个 up 夸克。

${}^{37}_{17}\text{Cl}$

图 1-1-3