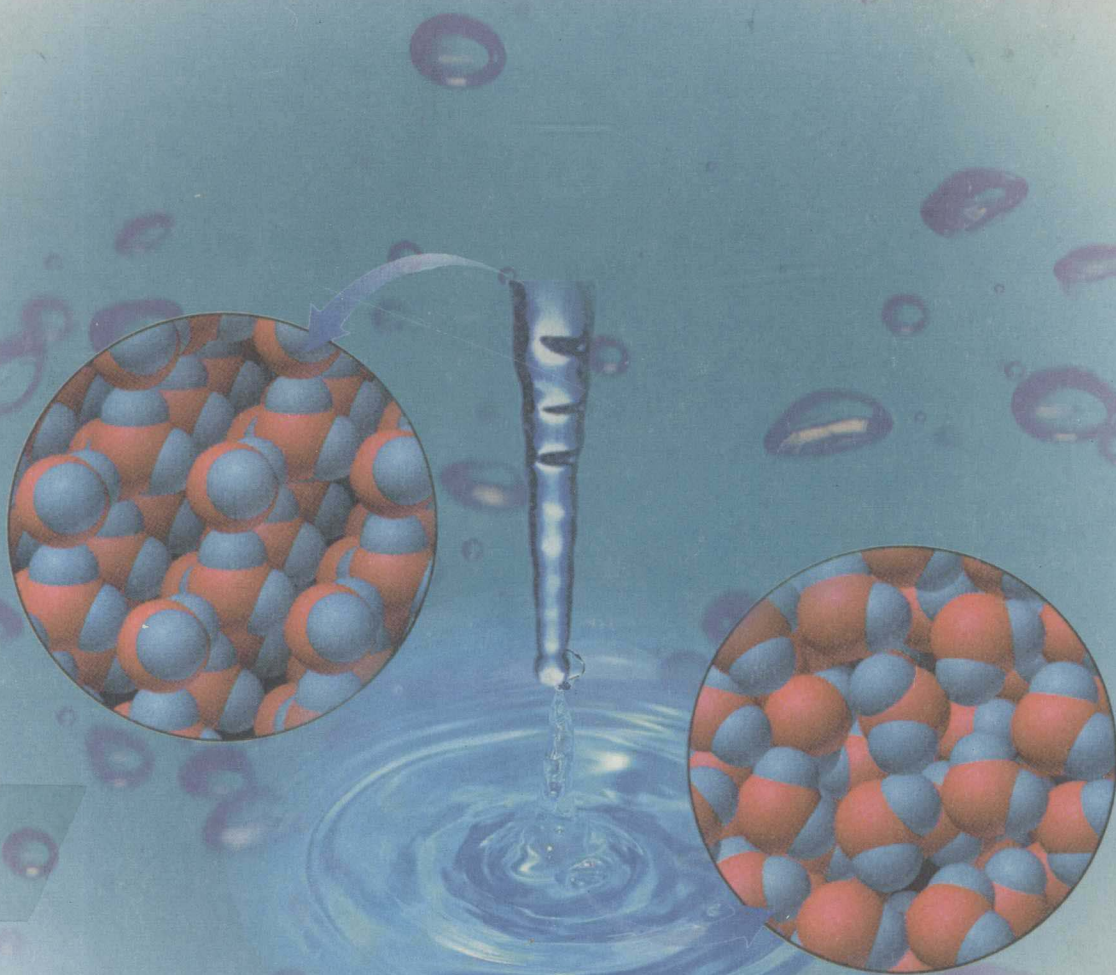


普通高中课程标准实验教科书·化学

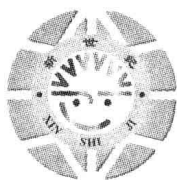
# 物质结构与性质

(选修)

## 教师用书



山东科学技术出版社



普通高中课程标准实验教科书·化学

# 物质结构与性质（选修）

# 教师用书

主 编 王 磊

副主编 李宗和 齐红涛

山东科学技术出版社

**图书在版编目 ( CIP ) 数据**

普通高中课程标准实验教科书教师用书. 化学. 物质结构与性质: 选修 / 王磊, 李宗和, 齐红涛编. — 济南: 山东科学技术出版社, 2006. 8

ISBN 7-5331-3950-X

I. 普... II. ①王... ②李... III. 化学课—高中—教学参考资料 IV. G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 049838 号

责任编辑 郑淑娟 刘大诚 付 饶

普通高中课程标准实验教科书·化学

**物质结构与性质(选修)**

**教 师 用 书**

主 编 王 磊

副主编 李宗和 齐红涛

---

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) 82098082

网址: [www.lkj.com.cn](http://www.lkj.com.cn)

电子邮件: [sdkj@sdpress.com.cn](mailto:sdkj@sdpress.com.cn)

发行者: 山东省新华书店

地址: 济南市万寿路 19 号

邮编: 250001 电话: (0531) 82797666

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: 11.75

字数: 260 千

版次: 2006 年 8 月第 2 版第 2 次印刷

---

ISBN 7-5331-3950-X/G · 377(课)

定价: 7.36 元

# 说 明

本书是“新世纪”普通高中课程标准实验教科书·化学《物质结构与性质》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；掌握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；了解所坚持的遵循科学教育规律培养学生的创新精神和实践能力、进一步提高他们的科学素养的编写原则。

本书按《物质结构与性质》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。

**本章内容与其他选修模块教材相关内容的关系** 在高中化学新课程中，不同的选修模块都选择了与本模块密切相关的化学知识内容，体现了相互之间的联系，但在编写线索和教学水平等方面又各有不同。为了使教师更整体地理解和更准确地把握本模块教材对相关知识内容的处理方式和教学要求，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。

**本章核心知识点的评价标准建议** 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使用。

**本章教学计划安排** 介绍每章教学的重点内容、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。

**本章习题教学建议及参考答案** 针对本模块的内容特点和教学要求，结合教学实施中容易出现的问题，特设置了此栏目，旨在引导教师更好地利用教材中的习题，改进习题教学，提高学生解决问题的能力。

**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和设计片断、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。

本书主编为王磊，副主编为李宗和、齐红涛，参加编写的人员有：王磊、李宗和、齐红涛、赵河林、王京、张毅强、乔敏。拓展的教学资源由李宗和、陈光巨审定。另外，山西省太原市第五中学、中国人民大学附属中学在本教材的教学实施中给予了极大的支持，特此表示感谢。

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  
课程标准实验教材编写组  
2006年7月

# 目 录

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| 《物质结构与性质》选修模块教材整体介绍 .....     | (1)   |
| <b>第1章 原子结构</b> .....         | (6)   |
| 本章教材整体说明 .....                | (6)   |
| 本章内容与其他选修模块教材相关内容的关系 .....    | (7)   |
| 本章教学目标 .....                  | (8)   |
| 本章核心知识点的评价标准建议 .....          | (8)   |
| 本章教学计划安排 .....                | (9)   |
| 各节教材分析 .....                  | (10)  |
| 第1节 原子结构模型 .....              | (10)  |
| 第2节 原子结构与元素周期表 .....          | (27)  |
| 第3节 原子结构与元素性质 .....           | (41)  |
| 本章教学设计案例 .....                | (52)  |
| 本章习题教学建议及参考答案 .....           | (59)  |
| 本章教师工作档案 .....                | (61)  |
| <b>第2章 化学键与分子间作用力</b> .....   | (63)  |
| 本章教材整体说明 .....                | (63)  |
| 本章内容与其他选修模块教材相关内容的关系 .....    | (64)  |
| 本章教学目标 .....                  | (65)  |
| 本章核心知识点的评价标准建议 .....          | (65)  |
| 本章教学计划安排 .....                | (67)  |
| 各节教材分析 .....                  | (68)  |
| 第1节 共价键模型 .....               | (68)  |
| 第2节 共价键与分子的立体构型 .....         | (81)  |
| 第3节 离子键、配位键与金属键 .....         | (95)  |
| 第4节 分子间作用力与物质性质 .....         | (107) |
| 本章教学设计案例 .....                | (119) |
| 本章习题教学建议及参考答案 .....           | (123) |
| 本章教师工作档案 .....                | (126) |
| <b>第3章 物质的聚集状态与物质性质</b> ..... | (128) |
| 本章教材整体说明 .....                | (128) |
| 本章内容与其他选修模块教材相关内容的关系 .....    | (129) |

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| 本章教学目标 .....             | ( 129 ) |
| 本章核心知识点的评价标准建议 .....     | ( 129 ) |
| 本章教学计划安排 .....           | ( 131 ) |
| 各节教材分析 .....             | ( 132 ) |
| 第 1 节  认识晶体 .....        | ( 132 ) |
| 第 2 节  金属晶体与离子晶体 .....   | ( 145 ) |
| 第 3 节  原子晶体与分子晶体 .....   | ( 154 ) |
| 第 4 节  几类其他聚集状态的物质 ..... | ( 164 ) |
| 本章教学设计案例 .....           | ( 175 ) |
| 本章习题教学建议及参考答案 .....      | ( 179 ) |
| 本章教师工作档案 .....           | ( 181 ) |

# 《物质结构与性质》选修模块教材整体介绍

## 一、教材编写意图和主要特点

曾对价层电子对互斥理论做出重要贡献的加拿大著名化学家 R·J· 吉利斯皮 (R. J. Gillespie) 于 1995 年 8 月在美国芝加哥第 210 次美国化学会召开的“普通化学中必须包括什么内容”研讨会上所做的报告中, 提出六种化学基本概念作为“化学中的主要观念”, 它们构成现代化学的基础, 每一所高中和大学的初级化学课程都应当包含这些观念, 整个课程应该围绕它们来构建。

这六种化学基本概念为:

1. 原子、分子、离子;
2. 化学键: 是什么使原子在分子和晶体中结合在一起;
3. 分子的几何形状, 三维化学;
4. 动力学理论;
5. 化学反应;
6. 能和熵。

从吉利斯皮所提出的六种化学基本概念可以发现, 有关物质结构方面的知识是十分重要的。而《物质结构与性质》模块教材, 正是突出了物质结构方面化学核心观念的建立, 并以此作为教材体系结构的主要线索。

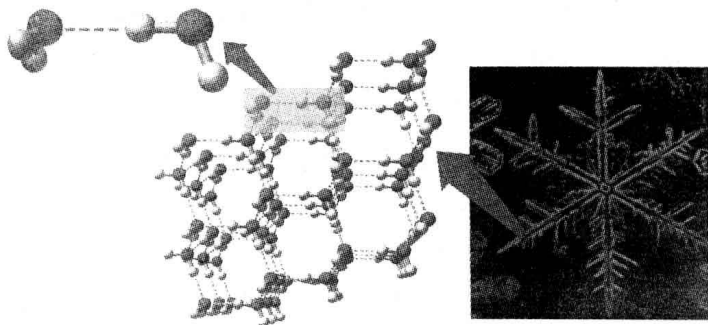
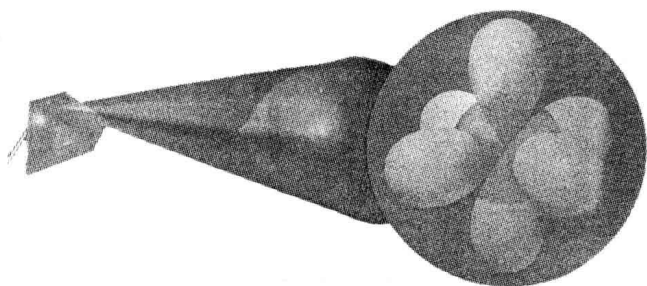
在本模块教材中, 我们将在原子、分子水平上认识物质构成的规律, 以微粒之间不同的作用力为线索, 侧重研究不同类型物质的有关性质, 帮助高中学生进一步丰富物质结构的知识, 提高分析问题和解决问题的能力。

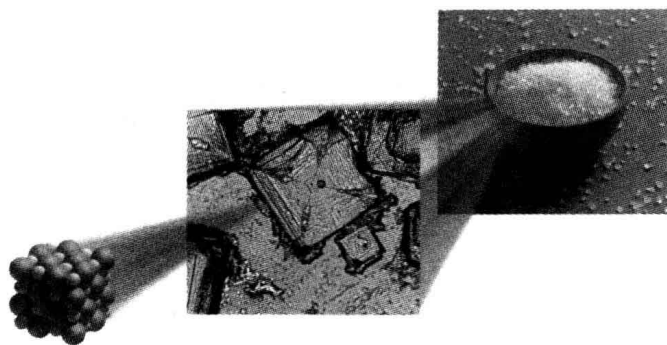
具体内容安排是以微粒水平作为轴线。以原子作为微粒的第一水平, 第 1 章讨论的就是原子内部的结构特点; 然后以微粒间相互作用的内容形成第 2 章, 发生相互作用的微粒水平是由原子水平 (包括离子) 上升到原子以上的水平; 在此基础上, 第 3 章专门讨论物质的聚集状态。

第 1 章从原子结构模型的历史脉络出发, 依据原子光谱的事实, 介绍玻尔模型的不足和量子力学模型的建立; 然后通过活动探究获得基态原子核外电子排布的原则以及 1~36 号元素原子核外电子的排布, 并由此揭示元素周期表的成因以及原子半径随原子结构呈现规律性变化的原因; 最后阐述元素性质如电离能、电负性的周期性变化规律。

第 2 章从共价键的形成本质出发介绍共价键的类型、特征, 共价键模型之一的杂化轨道理论与分子构型的关系, 分子构型与分子性质; 然后进一步介绍离子键、配位键和金属键模型; 最后阐明分子间作用力及其对物质性质的影响。

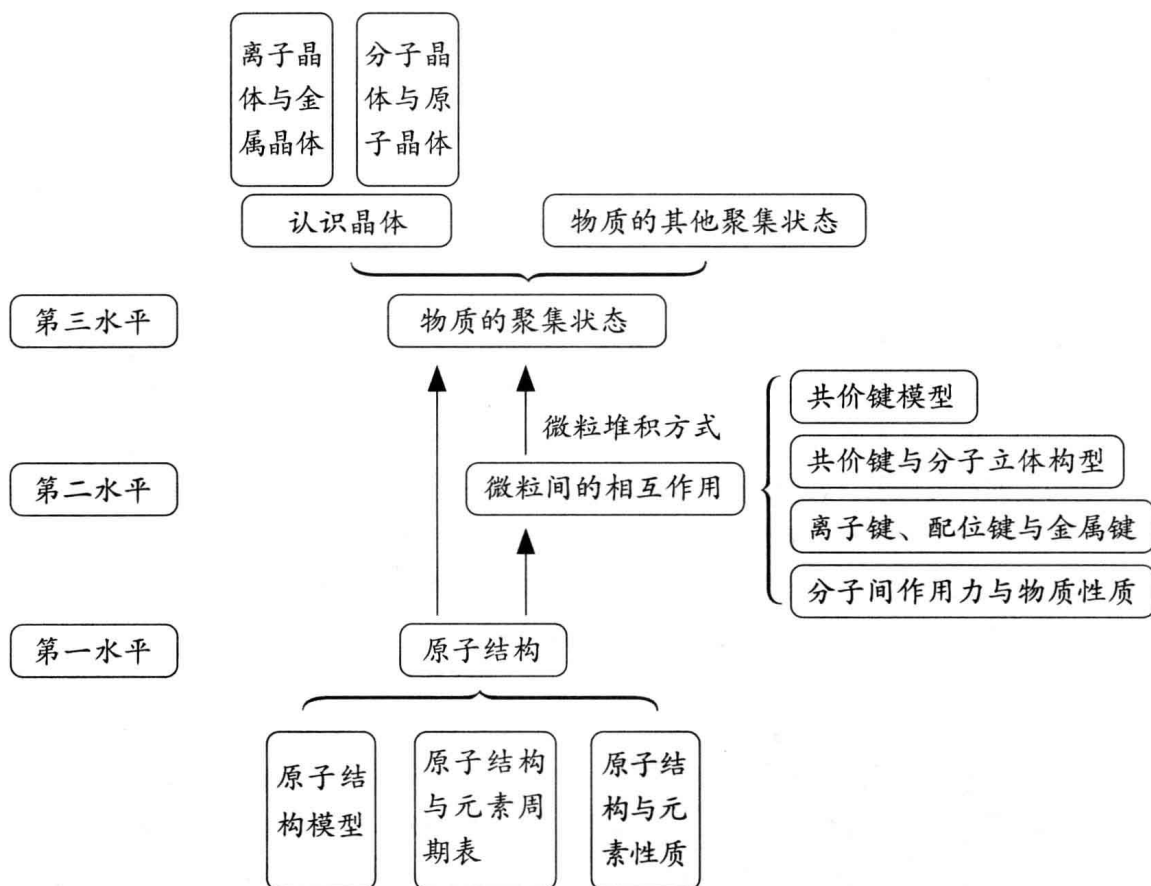
第 3 章从认识晶体出发, 介绍晶体结构的堆积模型和基本单元, 在此基础上逐一介绍金属晶体、离子晶体、原子晶体和分子晶体, 最后就物质的聚集状态





如等离子体、非晶体、液晶、纳米聚集体及它们对物质性质的影响展开讨论，既拓展了学生的视野，又融进当代科技进展的知识。这些内容与国外发达国家的同类高中化学教材的水平可以接轨，是我们国家历史上最具现代性和学术先进性的高中化学教材。

本教材的知识结构框图如下：



“物质结构与性质”模块是为对理科特别是对化学很感兴趣的学生开设的选修模块。物质结构理论是现代化学的重要组成部分，同时也是医学、生命科学、材料科学、环境科学、能源科学、信息科学的重要基础。它揭示了物质构成的奥秘、物质结构与性质的关系，有助于人们理解物质变化的本质，预测物质的性质，为分子设计提供科学依据。

通过本模块教材的学习，学生应主要在以下几个方面得到发展：

1. 从科学家探索物质构成奥秘的史实中体会科学探究的过程和方法，增强学习化学的兴趣；
2. 进一步形成有关物质结构的基本观念，初步认识物质结构与性质之间的关系；
3. 从“物质结构决定性质”的角度解释一些化学现象，预测物质的有关性质；
4. 在理论分析和实验探究过程中学习辩证唯物主义的方法论，逐步形成科学的价值观。

## 二、教材的体系结构

| 章标题          | 节标题         | 节下标题                                             |
|--------------|-------------|--------------------------------------------------|
| 原子结构         | 原子结构模型      | 一、氢原子光谱和玻尔的原子结构模型<br>二、量子力学对原子核外电子运动状态的描述        |
|              | 原子结构与元素周期表  | 一、基态原子的核外电子排布<br>二、核外电子排布与元素周期表<br>三、核外电子排布与原子半径 |
|              | 原子结构与元素性质   | 一、电离能及其变化规律<br>二、元素的电负性及其变化规律                    |
| 化学键与分子间作用力   | 共价键模型       | 一、共价键<br>二、键参数                                   |
|              | 共价键与分子的立体构型 | 一、一些典型分子的立体构型<br>二、分子构型与分子性质                     |
|              | 离子键、配位键与金属键 | 一、离子键<br>二、配位键<br>三、金属键                          |
|              | 分子间作用力与物质性质 | 一、范德华力与物质性质<br>二、氢键与物质性质                         |
| 物质的聚集状态与物质性质 | 认识晶体        | 一、晶体的特性<br>二、晶体结构的堆积模型<br>三、晶体结构的基本单元——晶胞        |
|              | 金属晶体与离子晶体   | 一、金属晶体<br>二、离子晶体                                 |
|              | 原子晶体与分子晶体   | 一、原子晶体<br>二、分子晶体                                 |
|              | 几类其他聚集状态的物质 | 一、非晶体<br>二、液晶<br>三、纳米材料<br>四、等离子体                |

### 三、教材的栏目

#### 化学与技术

##### 纳米技术

诺贝尔物理学奖获得者、美国科学家费曼(R.P.Feynman)在1959年的美国物理学年会上发表《底部有很大空间》的演讲中曾预言：“至少依我看来，

#### 身体里的化学

##### 碳酸酐酶对人体清除二氧化碳的贡献

人体内代谢物中78%的二氧化碳在血液通过碳酸酐酶催化转变为 $\text{HCO}_3^-$ 后，经血液运输到肺部， $\text{HCO}_3^-$ 在肺部又通过碳酸酐酶催化转变回二氧化碳。

##### 防晒霜与 $\pi$ 键

防晒霜之所以能有效减轻紫外光对人体的伤害，其原因之一是它的有效成分分子中有 $\pi$ 键。这些分子中的 $\pi$ 电子在吸收紫外光后被激发，从而能阻挡部分紫外光。

##### 知识支持

##### 能级

由量子力学可知，任何微观体系如原子、分子中处于束缚态的电子具有一系列不连续的、确定的能量数值，每一个这样的能量值称为一个能级。

性质的关系。例如，“身边的化学”“身体里的化学”“化学与技术”和“资料在线”侧重体现物质结构在生产 and 生活中以及生命科学领域中的

本教材保留了《化学1(必修)》和《化学2(必修)》中的“联想·质疑”“活动·探究”“交流·研讨”“方法导引”等活动性栏目。通过“联想·质疑”等栏目建立与化学必修课程的密切联系，关注学生已有的经验和知识，形成与其他模块教材既相互独立又彼此联系的整体。教材还设置了丰富的资料性栏目，虽然栏目的内容不作为学习的基本要求，但是可以引导学生高观点、大视野、多角度地认识物质结构与



图2-4-3 荷兰物理学家范德瓦耳斯(J. van der Waals, 1837—1923)

1959年范德瓦耳斯获诺贝尔奖

##### 思维历程

##### 范德瓦耳斯概念的提出

为了研究气体分子的运动规律，科学家们提出一种理想气体的假说，认为气体分子不具有体积，并且气体分子之间不存在相互作用。根据这种假说提出的理想气体方程对气体分子运动规律的描述与实验事实出现偏差。荷兰物理学家范德瓦耳斯(J. van der Waals)修正了关于气体分子运动的以上假说，指出气

##### 为什么氢原子光谱是线状光谱

根据玻尔理论，电子所受的轨道的半径是量子化的，轨道的能量也是确定的，而光的频率 $\nu$ 与轨道所具有的能量 $E$ 之间的关系可用下式表示

$$h\nu = E_2 - E_1$$

##### 学海无涯

##### 玻尔与爱因斯坦的争论

玻尔的原子结构模型是成功和缺陷并存。对这一点，玻尔自己也有清醒的认识。在1922年获得诺贝尔物理学奖时，他还在颁奖仪式上谦逊而坦率地指出：“原子理论还处于非常初级的阶段，还有很多根本性的问题尚待解决。”正是基于其惯有的明智和对科学的追求，玻尔于1921年在哥本哈根大学建立了

##### 拓展视野

##### 价电子对互斥理论

为了定性预测分子和离子的立体构型，在20世纪中叶就有人提出了价电子对互斥理论，其基本观点是：分子中的价电子对——成键电子对(bp)和孤对电子对(lp)由于相互排斥作用，尽可能趋向彼此远离。

若 $n$ 个价电子对全部是成键的电子对，为使价电子对之间的压力最小，就要求尽可能采取对称的结构。因此，当 $n=2、3、4、5、6$ 时，分子构型分

### 四、教材内容与《化学课程标准》的对应关系

#### 主题1 原子结构与元素的性质

| 内容标准                                                        | 教材对应关系       |
|-------------------------------------------------------------|--------------|
| 1. 了解原子核外电子的运动状态。                                           | 第1章(第1节、第2节) |
| 2. 了解原子结构的构造原理,知道原子核外电子的能级分布,能用电子排布式表示常见元素(1~36号)原子核外电子的排布。 | 第1章(第2节)     |
| 3. 说出元素电离能、电负性的含义,能应用元素的电离能说明元素的某些性质。                       | 第1章(第3节)     |
| 4. 知道原子核外电子在一定条件下会发生跃迁,了解其简单应用。                             | 第1章(第1节)     |

## 主题2 化学键与物质的性质

| 内容标准                                                         | 教材对应关系            |
|--------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1. 能说明离子键的形成, 能根据离子化合物的结构特征解释其物理性质。                          | 第2章(第3节)、第3章(第2节) |
| 2. 了解晶格能的应用, 知道晶格能的大小可以衡量离子晶体中离子键的强弱。                        | 第3章(第2节)          |
| 3. 知道共价键的主要类型—— $\sigma$ 键和 $\pi$ 键, 能用键能、键长、键角等说明简单分子的某些性质。 | 第2章(第1节)          |
| 4. 认识共价分子结构的多样性和复杂性, 能根据有关理论判断简单分子或离子的构型, 能说明简单配合物的成键情况。     | 第2章(第2节)          |
| 5. 了解“手性分子”在生命科学等方面的应用。                                      | 第2章(第2节)          |
| 6. 结合实例说明“等电子原理”的应用。                                         | 第2章(第2节)          |
| 7. 了解原子晶体的特征, 能描述金刚石、二氧化硅等原子晶体结构与性质的关系。                      | 第3章(第3节)          |
| 8. 知道金属键的含义, 能用金属键理论解释金属的一些物理性质。                             | 第2章(第3节)、第3章(第2节) |
| 9. 能列举金属晶体的基本堆积模型。                                           | 第3章(第1节、第2节)      |

## 主题3 分子间作用力与物质的性质

| 内容标准                                     | 教材对应关系           |
|------------------------------------------|------------------|
| 1. 结合实例说明化学键和分子间作用力的区别。                  | 第2章(第1节、第4节)     |
| 2. 举例说明分子间作用力对物质的状态等方面的影响。               | 第2章(第4节)         |
| 3. 列举含有氢键的物质, 知道氢键的存在对物质性质的影响。           | 第2章(第4节)         |
| 4. 知道分子晶体与原子晶体、离子晶体、金属晶体的结构微粒、微粒间作用力的区别。 | 第3章(第2节、第1节、第3节) |

## 主题4 研究物质结构的价值

| 内容标准                                                   | 与教材的对应关系                                   |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1. 了解人类探索物质结构的价值, 认同“物质结构的探索是无止境的”观点, 认识在分子等层次研究物质的意义。 | 第1章(第1节)以及全书贯穿始终的线索, 包括每一个“思维历程”           |
| 2. 知道物质是由微粒构成的, 了解研究物质结构的基本方法和实验手段。                    | 第1章(第1节)、第2章(第1节)、第3章(第1节)以及“思维历程”和“化学与技术” |
| 3. 认识原子结构与元素周期系的关系, 了解元素周期系的应用价值。                      | 第1章(第3节)                                   |
| 4. 初步认识物质的结构与性质之间的关系, 知道对物质结构的研究有助于发现具有预期性质的新物质。       | 贯穿全书每个章节的内容                                |

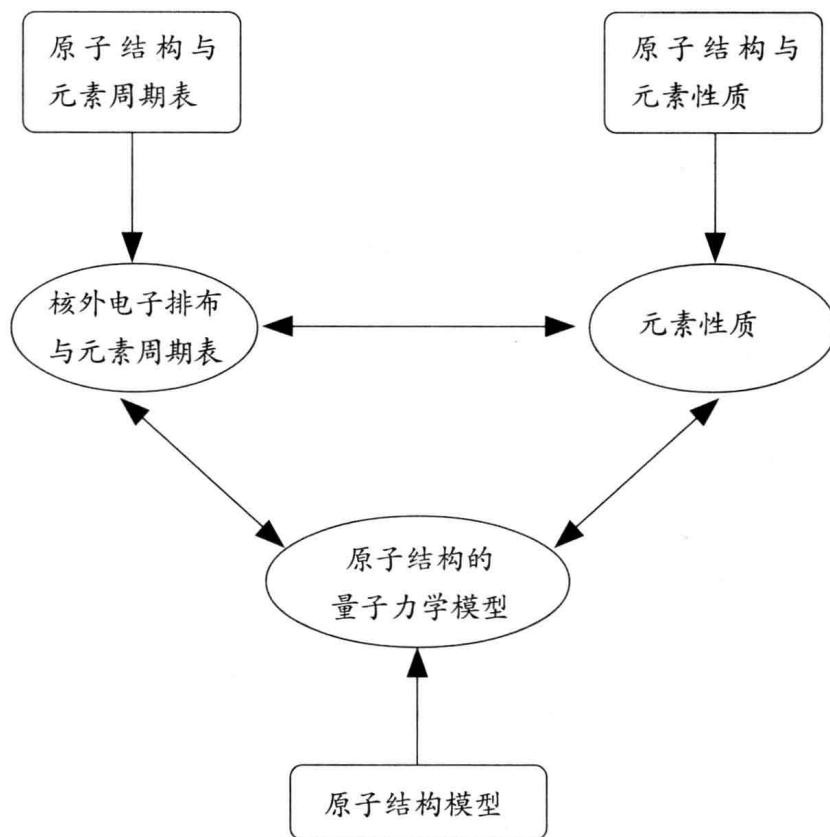
# 第1章 原子结构

## 本章教材整体说明

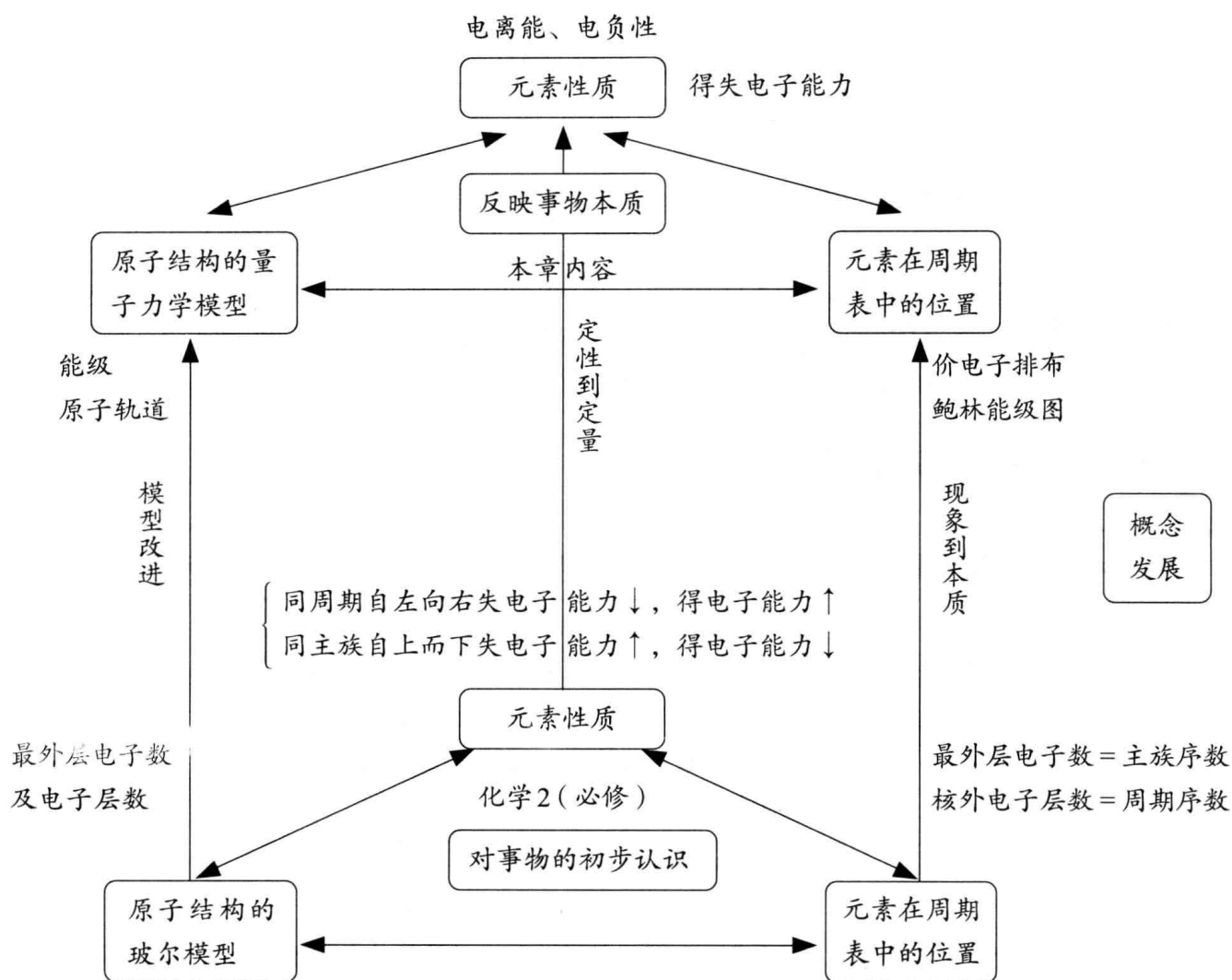
在初中化学和高中化学必修课程的学习中,学生已经对原子核的结构和核外电子排布有了一定的认识,并能够运用微粒的观点来解释有关的化学反应过程。本章是在学生已有知识、经验的基础上,让学生进一步了解核外电子的运动情况,从能级的角度来看待核外电子的排布,并在了解电离能和电负性的前提下,用新的观点来说明元素的某些性质和相应的化学反应原理。

教材对于内容的处理充分体现了高观点的编写思路。第1节“原子结构模型”沿着原子结构发现的历史脉络,以原子光谱事实为线索,介绍了玻尔模型的不足和量子力学模型的建立;第2节“原子结构与元素周期表”引导学生通过活动探究获得基态原子核外电子排布的原则以及1~36号元素原子核外电子的排布,并由此揭示元素周期表的成因以及原子半径随原子结构呈现规律性变化的原因;第3节“原子结构与元素性质”阐述了元素性质如电离能和电负性的周期性变化规律。

本章教材内容框架为:



本章的内容与《化学2(必修)》的关系如下:



## 本章内容与其他选修模块教材相关内容的关系

| 本章内容点         | 其他选修模块的相关内容                                           |                                                          |
|---------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|               | 出 处                                                   | 相 关 内 容                                                  |
| 碳原子最外层电子的原子轨道 | <b>有机化学基础</b><br>第1章 有机化合物的结构与性质 烃<br>第2节 有机化合物的结构与性质 | 在“追根寻源”中,以甲烷分子的空间构型为例,简要地介绍了碳原子最外层电子的原子轨道及碳原子最外层电子的原子轨道图 |

## 本章教学目标

**知识与技能：**从光谱事实出发，在量子力学的基础上认识原子核外电子的运动状态和原子轨道；知道原子核外电子的能级分布，能用电子排布式表示常见元素（1~36号）的原子核外电子排布；能说出元素电离能、电负性的含义，能应用元素的电离能和电负性解释元素的某些性质。通过本章内容的学习，在化学必修课程的基础上重新构建对原子结构、元素周期表、元素性质三者之间关系的认识。

**过程与方法：**知道科学假说和模型方法在原子结构理论建立中的重要作用。

**情感态度与价值观：**通过学习原子结构量子力学模型建立的历史，感受科学家们在科学创造中的丰功伟绩。

本章教材知识与技能的重点和难点是原子轨道的量子力学模型的建立以及用电子排布式表示常见元素（1~36号）原子核外电子排布；过程与方法的重点是科学假说在原子结构模型建立中的重要作用；情感态度与价值观的重点是让学生了解原子结构模型建立的科学史，感受科学家在科学创造中的丰功伟绩，激发他们的学习热情。

## 本章核心知识点的评价标准建议

| 章 节            | 评价要点               | 评价标准                                                                                                                                                            | 对应的习题                                                                       |
|----------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 第1节 原子结构模型     | 氢原子光谱和玻尔的原子结构模型    | 1. 知道原子结构模型的发展历程。<br>2. 知道玻尔理论的要点，了解电子所处的轨道的能量是量子化的，原子光谱源自核外电子在能量不同的轨道之间的跃迁。<br>3. 知道氢原子光谱是线状光谱的原因。                                                             | 章-1<br>1-1-2<br><br>1-1-2                                                   |
|                | 量子力学对原子核外电子运动状态的描述 | 1. 知道核外电子的运动不同于宏观物体，人们不能同时准确测定它的位置和速度。<br>2. 能用四个量子数简单描述原子核外电子的运动状态，知道主量子数 $n$ 、角量子数 $l$ 和磁量子数 $m$ 对应着 $n$ 电子层 $l$ 能级中的原子轨道。<br>3. 知道“电子云”是对电子在空间内出现几率大小的形象化描述。 | 1-1-4<br><br>1-1-1、1-1-2、<br>1-1-3、1-1-4、<br>1-2-1、章-4、<br>章-5<br><br>1-1-4 |
| 第2节 原子结构与元素周期表 | 基态原子的核外电子排布        | 1. 理解能量最低原理、泡利不相容原理、洪特规则。<br>2. 能根据基态原子的核外电子排布规则和基态原子的核外电子排布顺序图完成1~36号元素基态原子的核外电子排布。                                                                            | 1-2-2、1-2-3、<br>1-2-6、1-2-7<br>1-2-2、1-2-4、<br>1-2-7、1-2-8<br>章-3           |
|                | 核外电子排布与元素周期表       | 1. 知道能级组的划分与周期划分的关系。<br>2. 知道核外价电子排布与族划分的关系。                                                                                                                    | 1-2-8、章-6、<br>章-7、章-8                                                       |
|                | 核外电子排布与原子半径        | 1. 了解原子半径的周期性变化。<br>2. 能用原子结构的知识解释主族元素原子半径周期性变化的原因。                                                                                                             | 1-2-5、章-2                                                                   |

| 章节            | 评价要点                   | 评价标准                                                            | 对应的习题                              |
|---------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 第3节 原子结构与元素性质 | 电离能及其变化规律              | 1. 了解电离能的概念及其内涵。<br>2. 认识主族元素电离能的变化规律。<br>3. 了解原子结构与元素化合价的关系。   | 1-3-2、1-3-3、<br>1-3-4<br>1-3-6、章-8 |
|               | 电负性及其变化规律              | 1. 了解电负性的概念及其内涵。<br>2. 认识主族元素电负性的变化规律。<br>3. 知道主族元素电负性与元素性质的关系。 | 1-3-1、1-3-5、<br>1-3-6              |
|               | 核外电子排布与元素周期表、元素性质三者的关系 | 认识核外电子排布与元素周期表周期、族的划分以及元素的电离能、电负性、化合价的关系。                       | 章-1、章-8、<br>章-9                    |

## 本章教学计划安排

教师在设计教学过程中,要认识到这部分内容比较抽象,理论性强,教学中要从学生的认知水平出发,把抽象的概念、原理与具体实例相联系,尽可能通过直观模型和模拟活动,增进学生对科学概念的理解。例如,从光谱事实出发,通过分析光谱引领学生逐步认识原子结构的玻尔模型和量子力学模型。

在教学中要注意三个维度目标的落实,要让学生通过本章的学习,重新构建原子结构、元素周期表、元素性质之间更为本质的联系;从科学家们探索物质构成奥秘的史实中体会假说、模型的建立对科学创造的重要意义,同时从中体会科学探究的过程和方法,增强学习化学的兴趣。

教师的教学方式要灵活多样,要创造性地应用教材中的栏目特别是“交流·研讨”和“活动·探究”,调动学生学习的积极性,使他们主动地参与到建构概念的教学活动中。

在本章的教学中既要充分利用各种教育素材,对学生进行科学方法和科学态度等方面的教育,也要注意和现代化学发展联系起来,开拓学生的视野。因此,教学中要应用各种教学资源,有机会和时间的话要让学生多查询资料,多让他们谈谈感想和认识,体会20世纪建立起来的原子结构的量子力学模型对后来化学科学发展的积极作用。

本章共用教学时间11课时,建议分配如下:

| 章节             | 教学时间 |
|----------------|------|
| 第1节 原子结构模型     | 4课时  |
| 第2节 原子结构与元素周期表 | 3课时  |
| 第3节 原子结构与元素性质  | 2课时  |
| 本章复习           | 2课时  |

## 第1节 原子结构模型

## 编写意图

原子结构的知识对人类有怎样重要的意义呢?

1962年,在为美国加州理工学院研究生举办的系列讲座上,理查德·费因曼把原子结构模型看做对这个世界科学理解的核心。他这样说道:“如果有一天发生了大灾难,所有的科学知识都将被毁灭,只能有一句话流传给下一代生命。那么,一句什么样的话能够用最少的词语表达最多的信息呢?我认为是原子假说(即关于原子结构的认识),它包含了关于这个世界的大量信息,只要稍加想像和思考就可以获得……”原子结构的发现,特别是原子结构量子力学模型的建立也为元素周期表提供了理论基础,结束了元素周期表只是经验归纳的论争。

学生在《化学2(必修)》中已经了解了一些有关原子结构、元素周期表、元素性质的相关知识,但是原子结构的知识是建立在卢瑟福模型和玻尔模型的基础上,学生只是了解了原子的构成与核外电子的简单排布知识,这就决定了他们对元素周期表和元素性质的认识层次不可能深入到较为本质之处。因此,本节教材的编写是将原子结构模型建立在量子力学的基础上,重点探讨核外电子的运动状态。由于原子结构的量子力学模型较为抽象,教材就从光谱事实引出矛盾,并用四个量子数解释光谱事实,深入浅出地引导学生逐步建立起原子结构的量子力学模型。

为了使学生对比较陌生的量子力学有更多的了解,教材提供了“微观粒子具有波动性的思想是怎样产生和得到证实的”“玻尔和爱因斯坦的争论”等选学内容供学生参考,为他们拓展视野提供了丰富的素材。

本节教材内容框架为:

