

高职高专教材

护理、助产、临床、口腔工艺技术、康复治疗技术等专业使用

医用化学与生物化学

主编 余庆皋

副主编 刘捷频

编者 (以姓氏笔画为序)

刘捷频 余庆皋

吴梅青 韩剑岚

中南大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

医用化学与生物化学 余庆皋主编 长沙:中南大学出版社,

2005

Ⅰ.医...Ⅱ.余...Ⅲ.①医...②生...

Ⅳ.①...②...③...④...⑤...

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第...号

医用化学与生物化学

余庆皋主编

□责任编辑 李宗柏

□责任印制 汤庶平

□出版发行 中南大学出版社

□社址 长沙市麓山南路

□发行科电话 0731-8852367

□印装 湘潭市印刷厂

□开本 787mm×1092mm 1/32

□版次 2005年 1月第 1版

□书号 7-302-05111-1

□定价 15.00元

图书出现印装问题,请与经销商调换

前 言

随着高职高专教育的蓬勃发展,人才培养模式的转变,教学内容体系的改革已刻不容缓。本教材就是针对高职高专教育的特点来编写的。高职高专教育的培养面向基层、动手能力强的高层次技术应用型专门人才。因而专业实践性教学是高职高专教育中的重要环节。在这种原则指导下,教学计划的调整往往是增加了专业课及实践课课时,而缩减文化基础课及专业基础课的课时,因而大多数高职高专医卫类专业的医用化学及生物化学课时均减少,教学任务不能完成,给教学带来了诸多的不便。为此,我们将医用化学与生物化学两门课程整合,编写了这本教材,以期通过这种方式优化教学过程,从而使学生在有限时间里能学到“必需、够用”的理论知识。

全书分为无机化学篇、有机化学篇和物质代谢篇。无机化学篇主要介绍了物质结构、物质的量、溶液、化学反应速度等基本化学知识,在电解质一节中,融入了机体内水和无机盐的代谢,在缓冲溶液一节中,衔接了体内酸碱平衡及调节;有机化学篇与生物化学较为密切,除了介绍临床上常用的有机物如醇、酚、醚、醛、酮之外,重点介绍体内重要的有机物糖、脂类、蛋白质、核酸的结构及性质,将常规在生物化学中论述的蛋白质、酶及核酸等内容都整合在这一部分中;物质代谢篇为生物化学内容,介绍了体内的糖、脂肪、蛋白质三大代谢、能量代谢以及 氨基酸合成、核苷酸合成和蛋白质合成的遗传信息传递过程。将医用化学与生物化学两门课程精简并融合,使两门学科的相关知识更加紧凑和连贯,有利于对知识的理解和掌握,避免了单独成书时一些内容不必要的重复,因而可优化教学过程,在课时减少的情况下能完成教学任务。从这两门课程的知识结构及相互联系来看,整合后的教材在教学及学习上能发挥最大的效益,更能体现出化学对生物化学的基础作用。

此外要说明的是,临床上通常都是以分数形式来表示溶液浓度(如 质量分数),本着基础理论为专业服务、为实践服务的原则,因此,我们在教材中仍采用这种形式,而不用指数形式来表示溶液浓度,如 质量浓度。

本书由余庆皋担任主编,刘捷频担任副主编。第一、二、三、五章由吴梅青编写;第八章至第十四章由刘捷频编写;第四、十六、十九、二十一、二十四章由韩剑岚编写;第七、十五、十七、十八、二十、二十二、二十三章由余庆皋编写;第六章由吴梅青与余庆皋共同编写。每一章后都附有习题供学生课后复习。

医用化学与生物化学的整合是我们在高职高专教学改革中的初步尝试,在教材编写过程中对教材内容的取舍及融合难免会有些不当之处,敬请同行提出宝贵意见。

编 者

二〇一〇年 月

目 录

绪论	(i)
----------	-----

无机化学篇

第一章 物质结构和元素周期律	(1)
第一节 原子的结构	(1)
一、原子的组成	(1)
二、同位素	(1)
三、原子核外电子的排布	(2)
四、原子结构与元素性质的关系	(2)
第二节 元素周期律和元素周期表	(3)
一、元素周期律	(3)
二、元素周期表	(3)
三、元素周期律和元素周期表的意义	(3)
第三节 化学键和氢键	(4)
一、化学键	(4)
二、分子的极性	(4)
三、分子间作用力	(4)
四、氢键	(4)
第四节 配位化合物	(4)
一、配合物的概念	(4)
二、配合物的组成	(4)
三、配合物的命名	(4)
第五节 氧化还原反应	(4)
一、氧化还原反应的概念	(4)
二、氧化剂和还原剂	(4)
三、与医学有关的氧化剂和还原剂	(4)
习题	(4)
第二章 物质的量	(4)
第一节 物质的量	(4)

摇摇一、物质的量	(圆园)
摇摇二、摩尔质量	(圆园)
摇摇三、相关计算	(圆园)
摇第二节摇气体摩尔体积	(圆缘)
摇摇一、气体摩尔体积的概念	(圆缘)
摇摇二、气体摩尔体积的计算	(圆元)
摇摇习摇摇题	(圆愿)
 第三章摇卤摇素	 (圆怨)
摇第一节摇氯摇气	(圆怨)
摇摇一、氯气的性质	(圆怨)
摇摇二、氯气的用途	(猿园)
摇第二节摇卤族元素和金属卤化物	(猿园)
摇摇一、卤素的原子结构及其单质的物理性质	(猿园)
摇摇二、卤素单质的化学性质	(猿园)
摇摇三、金属卤化物	(猿园)
摇摇习摇摇题	(猿猿)
 第四章摇溶摇液	 (猿缘)
摇第一节摇分散系	(猿缘)
摇摇一、分子或离子分散系	(猿缘)
摇摇二、胶体分散系	(猿缘)
摇摇三、粗分散系	(猿缘)
摇第二节摇胶体溶液和高分子化合物溶液	(猿元)
摇摇一、胶体溶液	(猿元)
摇摇二、高分子化合物溶液	(猿元)
摇第三节摇溶液的浓度	(猿元)
摇摇一、溶液浓度的表示方法	(猿元)
摇摇二、溶液浓度的相互换算	(猿怨)
摇摇三、溶液的稀释	(源园)
摇第四节摇溶液的渗透压	(源园)
摇摇一、渗透现象和渗透压	(源园)
摇摇二、渗透压与溶液浓度的关系	(源园)
摇摇三、渗透压在医学上的意义	(源园)
摇摇习摇摇题	(源园)
 第五章摇化学反应速度和化学平衡	 (源缘)
摇第一节摇化学反应速度	(源缘)
摇摇一、化学反应速度	(源缘)

摇摇二、影响化学反应速度的因素	(源)
摇摇第二节摇摇化学平衡	(源)
摇摇一、可逆反应和化学平衡	(源)
摇摇二、化学平衡的移动	(源)
摇摇习摇摇题	(缘)
第六章摇摇电解质溶液与水、盐代谢	(缘)
摇摇第一节摇摇弱电解质的电离平衡	(缘)
摇摇一、强电解质和弱电解质	(缘)
摇摇二、弱电解质的电离平衡	(缘)
摇摇三、同离子效应	(缘)
摇摇第二节摇摇离子反应	(缘)
摇摇一、离子反应和离子方程式	(缘)
摇摇二、离子反应发生的条件	(缘)
摇摇第三节摇摇溶液的酸碱性和溶液的 责 值	(缘)
摇摇一、水的电离	(缘)
摇摇二、溶液的酸性	(缘)
摇摇三、溶液的 责 值	(缘)
摇摇四、酸碱指示剂	(缘)
摇摇第四节摇摇盐类的水解	(缘)
摇摇一、各种类型盐的水解	(缘)
摇摇二、影响盐类水解的因素及盐类水解的应用	(远)
摇摇第五节摇摇人体内的水、盐代谢	(远)
摇摇一、体摇摇液	(远)
摇摇二、水代谢	(远)
摇摇三、无机盐代谢	(远)
摇摇四、微量元素	(远)
摇摇习摇摇题	(远)
第七章摇摇缓冲溶液与酸碱平衡	(苑)
摇摇第一节摇摇缓冲溶液	(苑)
摇摇一、缓冲溶液的概念	(苑)
摇摇二、缓冲溶液的组成	(苑)
摇摇三、缓冲作用的原理	(苑)
摇摇第二节摇摇酸碱平衡	(苑)
摇摇一、体内酸、碱性物质的来源	(苑)
摇摇二、酸碱平衡的调节	(苑)
摇摇习摇摇题	(苑)

有机化学篇

第八章 烃	(愿袁)
第一节 有机化合物概述	(愿袁)
一、有机化合物的特性	(愿袁)
二、有机化合物的结构	(愿袁)
三、有机化合物的分类	(愿袁)
第二节 饱和链烃	(愿袁)
一、烷烃的结构	(愿袁)
二、烷烃的命名	(愿袁)
三、烷烃的性质	(愿袁)
四、重要的烷烃	(愿袁)
第三节 不饱和链烃	(愿袁)
一、不饱和链烃的结构	(愿袁)
二、不饱和链烃的命名	(愿袁)
三、不饱和链烃的性质	(愿袁)
四、重要的不饱和链烃	(愿袁)
第四节 闭链烃	(愿袁)
一、脂环烃	(愿袁)
二、芳香烃	(愿袁)
习题	(愿袁)
第九章 醇、酚和醚	(愿袁)
第一节 醇	(愿袁)
一、醇的分类和命名	(愿袁)
二、醇的性质	(愿袁)
三、重要的醇	(愿袁)
第二节 酚	(愿袁)
一、酚的分类和命名	(愿袁)
二、酚的化学性质	(愿袁)
三、重要的酚	(愿袁)
第三节 醚	(愿袁)
一、醚的分类和命名	(愿袁)
二、醚的性质	(愿袁)
三、重要的醚	(愿袁)
习题	(愿袁)

第十章 醛和酮	(100)
第一节 醛和酮的结构、分类和命名	(100)
一、醛和酮的结构	(100)
二、醛和酮的分类	(100)
三、醛和酮的命名	(100)
第二节 醛和酮的性质	(100)
一、醛和酮的性质	(100)
二、重要的醛和酮	(100)
习题	(100)
第十一章 羧酸	(100)
第一节 羧酸	(100)
一、羧酸的分类和命名	(100)
二、羧酸的性质	(100)
三、重要的羧酸	(100)
第二节 羧酸衍生物	(100)
一、羟基酸	(100)
二、酮羧酸	(100)
三、重要的羟基酸和酮羧酸	(100)
四、酮式—烯醇式互变异构现象	(100)
第三节 对映异构	(100)
一、偏振光和旋光性	(100)
二、旋光度与比旋光度	(100)
三、分子的手性与旋光性	(100)
四、费歇尔投影式	(100)
五、构型命名法	(100)
习题	(100)
第十二章 含氮有机化合物	(100)
第一节 胺	(100)
一、胺的结构、分类和命名	(100)
二、胺的性质	(100)
三、重要的胺及其衍生物	(100)
第二节 酰胺	(100)
一、酰胺的结构和命名	(100)
二、酰胺的性质	(100)
三、尿素	(100)
第三节 含氮杂环化合物	(100)

摇摇一、杂环化合物的分类和命名	(员愿)
摇摇二、重要的含氮杂环化合物	(员园)
摇摇习摇摇题	(员员)
 第十三章摇摇糖摇摇类	(员猿)
摇摇第一节摇摇单摇摇糖	(员猿)
摇摇一、单糖的分子结构	(员猿)
摇摇二、单糖的化学性质	(员缘)
摇摇三、重要的单糖	(员愿)
摇摇第二节摇摇双摇摇糖	(员愿)
摇摇一、还原性双糖	(员愿)
摇摇二、非还原性双糖	(员源)
摇摇第三节摇摇多摇摇糖	(员园)
摇摇一、淀摇摇粉	(员园)
摇摇二、糖摇摇原	(员缘)
摇摇三、纤维索	(员园)
摇摇习摇摇题	(员猿)
 第十四章摇摇酯、脂类	(员源)
摇摇第一节摇摇酯	(员源)
摇摇一、酯的命名	(员源)
摇摇二、酯的性质	(员源)
摇摇第二节摇摇脂摇摇类	(员源)
摇摇一、油摇摇脂	(员缘)
摇摇二、类摇摇脂	(员苑)
摇摇习摇摇题	(员园)
 第十五章摇摇氨基酸和蛋白质	(员员)
摇摇第一节摇摇氨基酸	(员员)
摇摇一、氨基酸的结构与分类	(员员)
摇摇二、氨基酸的两性电离和等电点	(员员)
摇摇第二节摇摇蛋白质	(员源)
摇摇一、肽的概念	(员源)
摇摇二、蛋白质分子结构	(员缘)
摇摇三、蛋白质结构与功能的关系	(员远)
摇摇四、蛋白质的理化性质	(员苑)
摇摇第三节摇摇酶	(员源)
摇摇一、酶作用的特点	(员源)
摇摇二、酶的分子组成及结构	(员园)

摇摇三、酶的作用机理	(页码)
摇摇四、影响酶促反应速度的因素	(页码)
摇摇五、酶与医学的关系	(页码)
摇摇习摇摇题	(页码)
第十六章摇摇核摇摇酸	(页码)
摇摇第一节摇摇核酸的分子组成	(页码)
摇摇一、核酸的基本组成单位——核苷酸	(页码)
摇摇二、体内重要的游离核苷酸	(页码)
摇摇第二节摇摇核酸的分子结构	(页码)
摇摇一、核酸的一级结构	(页码)
摇摇二、核酸的空间结构	(页码)
摇摇习摇摇题	(页码)

物质代谢篇

第十七章摇摇维生素	(页码)
摇摇第一节摇摇脂溶性维生素	(页码)
摇摇第二节摇摇水溶性维生素	(页码)
摇摇习摇摇题	(页码)
第十八章摇摇生物氧化	(页码)
摇摇第一节摇摇生物氧化中 糖 的生成	(页码)
摇摇第二节摇摇生物氧化中 酮 的生成	(页码)
摇摇一、呼吸链的概念	(页码)
摇摇二、呼吸链的组成	(页码)
摇摇三、呼吸链中氢和电子的传递	(页码)
摇摇第三节摇摇 酮 的生成与利用	(页码)
摇摇一、底物水平磷酸化	(页码)
摇摇二、氧化磷酸化	(页码)
摇摇三、影响氧化磷酸化的因素	(页码)
摇摇四、 酮 的利用、转化和储存	(页码)
摇摇习摇摇题	(页码)
第十九章摇摇糖代谢	(页码)
摇摇第一节摇摇概摇摇述	(页码)
摇摇一、糖的生理功能	(页码)
摇摇二、糖的代谢概况	(页码)

摇第二节摇糖的分解代谢	(圆缘)
摇摇一、糖酵解	(圆缘)
摇摇二、糖的有氧氧化	(圆园)
摇摇三、磷酸戊糖途径	(圆员)
摇第三节摇糖原的合成与分解	(圆缘)
摇摇一、糖原的合成	(圆缘)
摇摇二、糖原的分解	(圆缘)
摇摇三、糖原合成和分解的生理意义	(圆源)
摇第四节摇糖异生	(圆源)
摇摇一、糖异生途径	(圆源)
摇摇二、糖异生的生理意义	(圆缘)
摇第五节摇血糖	(圆缘)
摇摇一、血糖的来源与去路	(圆元)
摇摇二、血糖浓度调节	(圆元)
摇摇三、低血糖和高血糖	(圆元)
摇摇习题	(圆愿)
 第二十章摇脂类代谢	 (圆圆)
摇摇第一节摇脂类的生理功能	(圆圆)
摇摇一、脂肪的生理功能	(圆圆)
摇摇二、类脂的生理功能	(圆圆)
摇摇第二节摇血脂与血浆脂蛋白	(圆圆)
摇摇一、血脂的种类与含量	(圆圆)
摇摇二、血浆脂蛋白	(圆圆)
摇摇第三节摇脂肪代谢	(圆圆)
摇摇一、脂肪的分解代谢	(圆圆)
摇摇二、脂肪的合成代谢	(圆圆)
摇摇第四节摇磷脂代谢	(圆愿)
摇摇一、甘油磷脂的合成代谢	(圆愿)
摇摇二、磷脂代谢与脂肪肝	(圆愿)
摇摇第五节摇胆固醇的代谢	(圆元)
摇摇一、胆固醇合成代谢	(圆元)
摇摇二、胆固醇的转变与排泄	(圆元)
摇摇三、胆固醇代谢与动脉粥样硬化	(圆元)
摇摇习题	(圆圆)
 第二十一章摇蛋白质分解代谢	 (圆缘)
摇摇第一节摇蛋白质的营养作用	(圆缘)
摇摇一、蛋白质的生理功能	(圆缘)

摇摇二、氮平衡	(圆缘)
摇摇三、蛋白质的营养价值	(圆缘)
摇第二节摇氨基酸代谢概况	(圆缘)
摇摇一、氨基酸的来源	(圆缘)
摇摇二、氨基酸的去路	(圆缘)
摇第三节摇氨基酸分解代谢	(圆缘)
摇摇一、氨基酸脱氨基作用	(圆缘)
摇摇二、氨基酸脱羧基作用	(圆缘)
摇第四节摇个别氨基酸的代谢	(圆缘)
摇摇一、一碳单位代谢	(圆缘)
摇摇二、含硫氨基酸代谢	(圆缘)
摇摇三、芳香族氨基酸代谢	(圆缘)
摇第五节摇糖、脂类及蛋白质在代谢上的联系	(圆缘)
摇摇一、糖代谢与脂类代谢之间的联系	(圆缘)
摇摇二、糖代谢与蛋白质代谢之间的联系	(圆缘)
摇摇三、脂类代谢与蛋白质代谢之间的联系	(圆缘)
摇摇习摇摇题	(圆缘)
 第二十二章摇核苷酸代谢	 (圆缘)
摇第一节摇核苷酸合成代谢	(圆缘)
摇摇一、嘌呤核苷酸合成代谢	(圆缘)
摇摇二、嘧啶核苷酸合成代谢	(圆缘)
摇第二节摇核苷酸分解代谢	(圆缘)
摇摇一、嘌呤核苷酸分解代谢	(圆缘)
摇摇二、嘧啶核苷酸分解代谢	(圆缘)
摇摇习摇摇题	(圆缘)
 第二十三章摇遗传信息的传递	 (圆缘)
摇第一节摇阅粤生物合成	(圆缘)
摇摇一、复摇摇制	(圆缘)
摇摇二、逆转录	(圆缘)
摇第二节摇砸粤生物合成(转录)	(圆缘)
摇摇一、转录方式	(圆缘)
摇摇二、转录体系	(圆缘)
摇摇三、转录过程	(圆缘)
摇第三节摇蛋白质生物合成(翻译)	(圆缘)
摇摇一、砸粤在蛋白质生物合成中的作用	(圆缘)
摇摇二、蛋白质生物合成过程	(圆缘)
摇摇三、蛋白质生物合成与医学的关系	(圆缘)

摇摇习摇摇题	(圆园园)
第二十四章摇肝脏的生物化学	(圆园园)
摇第一节摇肝脏在物质代谢中的作用	(圆园园)
摇摇一、肝脏在糖代谢中的作用	(圆园园)
摇摇二、肝脏在脂类代谢中的作用	(圆园园)
摇摇三、肝脏在蛋白质代谢中的作用	(圆园园)
摇摇四、肝脏在激素代谢中的作用	(圆园园)
摇摇五、肝脏在维生素代谢中的作用	(圆园园)
摇第二节摇肝脏的生物转化作用	(圆园园)
摇摇一、生物转化的概念	(圆园园)
摇摇二、生物转化的反应类型	(圆园园)
摇摇三、影响生物转化作用的因素	(圆园园)
摇第三节摇胆汁酸代谢	(圆园园)
摇摇一、胆摇摇汁	(圆园园)
摇摇二、胆汁酸的生理功能	(圆园园)
摇摇三、胆汁酸代谢	(圆园园)
摇第四节摇胆色素代谢	(圆园园)
摇摇一、胆红素的生成	(圆园园)
摇摇二、胆红素在血液中的运输	(圆园园)
摇摇三、胆红素在肝脏中的转变	(圆园园)
摇摇四、胆红素在肠道中的变化及胆素原的肠肝循环	(圆园园)
摇摇五、黄摇摇疸	(圆园园)
摇摇习摇摇题	(圆园园)
实验指导	(圆园园)
摇实验室规则	(圆园园)
摇实验一摇溶液的配制和稀释	(圆园园)
摇实验二摇血清蛋白质醋酸纤维薄膜电泳	(圆园园)
摇实验三摇影响酶活性的因素	(圆园园)
摇实验四摇酮体的生成	(圆园园)

绪论

生物化学是研究生物体内的物质组成、物质结构、物质代谢及其代谢调节的一门科学。生物化学的基本任务就是从分子水平来研究生命现象，阐明产生及维持生命现象的物质基础及化学反应。生物化学又称为生命的化学。

生物化学的研究对象是生物体，包括人体、动物、微生物、植物等。医用生物化学就是以人体为研究对象。

化学的研究对象是物质。

化学是在原子、分子水平上来研究物质的组成、结构、性质及其变化规律的一门科学。要学习生物化学首先必须要具备一定的化学知识。

化学和生物化学都与医学有着密切的联系。医用化学知识主要是为生物化学学习奠定基础，如生物化学研究糖、脂肪、蛋白质、核酸、无机盐及水在生物体内的代谢，就必须通过化学的学习获得这些物质的结构及性质的相关知识，这样才有利于生物化学的学习。此外，医用化学也与其他医学课程有关，如生理学中的消化吸收；药理学中药物的结构、性质及在体内的转变，医学检验中的血液、尿液、粪便的检验理论及技术等都涉及到化学知识。临床护理中，酒精的消毒作用、酒精的物理降温作用、药物的配制、药物浓度的计算等，也都直接运用到化学知识。

生物化学是一门重要的医学基础课，与医学的关系更为密切。生物体是由物质组成的，组成生物体各种物质的结构、性质以及结构与功能的关系是生物化学研究的内容。人类在生命活动过程中，不断地与外界环境进行物质交换，即机体从外界摄取营养物质，这些营养物质在体内的合成反应中作为原料，使机体的各种组织结构能够生长、发育、繁殖和修复；而在分解反应中，主要作为能源物质，经生物氧化作用释放出能量，供各种生命活动所需，同时产生的代谢废物经机体排泄器官排至体外，又回到外界环境。机体与外界环境的这种物质交换过程，称为新陈代谢或物质代谢。物质代谢及代谢调节也是生物化学研究的内容。生物化学还研究遗传信息的传递和调控。

此外，生物化学与其他医学基础课及临床课也密切相关。生物化学起源于有机化学和生理学，在内容上仍然与这两门学科有着密切的联系。病原生物学及免疫学研究病原生物的代谢以及对它们的防治，要应用生物化学的理论和技術。药理学研究药物的结构、性质、作用机制及在体内的代谢与转化，也离不开生物化学的理论。生物化学研究的是正常人体的物质代谢过程，有了正常代谢的知识，就能鉴别异常时的代谢紊乱，因此也为病理学及临床医学的学习奠定了基础。

医学化学与生物化学在学习上的侧重点是不同的。无机化学的重点是化学键及氧化还原反应，化学反应速度及化学平衡，溶液浓度、渗透压及pH值，水盐代谢及酸碱平衡等与医学

密切相关的知识点。有机化学的重点是有机物的结构特点、命名及主要理化性质。生物化学的重点是体内各种无机物及有机物的存在形式、功能、结构与功能的关系，体内物质代谢过程、意义、代谢调节以及遗传信息传递的基本过程。学生们在学习过程中必须要目标明确，抓住重点，并做到预习—听课—复习三步到位，才能对学习内容有融会贯通，真正地领会到其精髓。

(余庆皋)

无机化学篇

无机化学是在原子、分子水平上研究无机化合物的组成、结构、性质、变化规律及其应用的学科，研究的对象是大多数元素单质及其化合物(碳氢化合物及其衍生物除外)。它与有机化学、生命科学相互渗透、相互融合。无机化学部分主要论述与医学密切相关的化学基本原理和基本概念，包括物质结构和元素周期律、物质的量、卤素、溶液、化学反应速率和化学平衡、电解质、缓冲溶液等内容。这些内容中有些将在医学工作中直接应用到，有些是学习医学有关课程的基础。同时，本篇引入了体内物质代谢内容，如在介绍了电解质的基本概念后，描述了体内的电解质代谢状况；介绍了缓冲溶液后，简要介绍了体内酸碱平衡的调节机制。

第一章

物质结构和元素周期律

物质结构是研究物质的微观结构及结构与性能关系的一门学科，认识和了解物质的结构是掌握物质化学性质和化学变化规律的基础。原子是组成物质的基本粒子，原子的结构十分复杂，但有其规律性。掌握原子结构的规律性，就可推测原子结构与元素性质之间的关系。

第一节 原子的结构

一、原子的组成

原子由带正电荷的原子核和带负电荷的电子构成。原子核所带的正电荷数和核外电子所带的负电荷数相等，所以整个原子是电中性的。

原子核是原子的核心，由质子和中子构成。每个质子带一个单位的正电荷，中子不带电，因此，核电荷数由质子数决定。按核电荷数由小到大的顺序给元素编号，所得到的序号称为该元素的原子序数。显然，原子序数在数值上等于这种原子的核电荷数。

在原子中存在以下关系：

核电荷数 = 核内质子数 = 核外电子数 = 原子序数

电子质量很小，与质子相比，可以忽略不计。因此，原子的质量主要集中在原子核上，它的相对质量就是质子数和中子数之和，为一整数，这个数值称为原子的质量数，用符号 A 表示。中子数用符号 N 表示，质子数用符号 Z 表示，则它们的关系：

质量数(A) = 质子数(Z) + 中子数(N)

若以符号 ${}^A_Z X$ 代表质量数为 A 核电荷数为 Z 的某原子，则组成原子的粒子间的关系如下：

$$\begin{array}{l}
 \text{原子} \begin{cases} \text{原子核} \begin{cases} \text{质子} \text{ 在 } Z \text{ 个} \\ \text{中子} \text{ (} N \text{ 原在 } N \text{ 个)} \end{cases} \\ \text{核外电子} \text{ 在 } Z \text{ 个} \end{cases}
 \end{array}$$

例如， ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ 表示氯原子的质量数为 35，质子数为 17，中子数为 18，核外电子数为 17，氯是第 17 号元素。

二、同位素

我们把具有相同核电荷数(即质子数)的同一类原子总称为元素。在研究原子核组成的同时，科学家们还发现，有些同种元素的原子具有不同的中子数。例如，氢元素的原子都含有 1 个质子，但有的氢原子不含中子，有的氢原子含有 1 个中子，有的氢原子含有 2 个中子。人们把这种质子数相同，中子数不同的同种元素的不同原子互称为同位素。