

药用基础化学

主编 章耀武



人民军医出版社



全国医药院校高职高专规划教材
供药学及药品类相关专业使用

药用基础化学

YAOYONG JICHU HUAXUE

主 编 章耀武
副主编 张姝娜 刘丽艳 赵忠喜
编 委 (以姓氏笔画为序)
王宜萍 江西宜春职业技术学院
刘丽艳 承德医学院
宋 春 江西医学院上饶分院
张 静 漯河医学高等专科学校
张树焕 沧州医学高等专科学校
张姝娜 河北廊坊卫生职业学院
郑 兴 延边大学
赵忠喜 湖北三峡职业技术学院
黄志军 九江学院
章耀武 江西宜春职业技术学院
傅 迎 大连医科大学
潘 伦 重庆医药高等专科学校



人民军医出版社

PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

北 京

图书在版编目(CIP)数据

药用基础化学/章耀武主编. —北京:人民军医出版社,2012.5

全国医药院校高职高专规划教材

ISBN 978-7-5091-5500-4

I. ①药… II. ①章… III. ①药物化学—高等职业教育—教材 IV. ①R914

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 086201 号

策划编辑:曾小珍 文字编辑:王 刚 韩 志 责任审读:王三荣

出 版 人:石 虹

出版发行:人民军医出版社

经销:新华书店

通信地址:北京市 100036 信箱 188 分箱

邮编:100036

质量反馈电话:(010)51927290;(010)51927283

邮购电话:(010)51927252

策划编辑电话:(010)51927300—8163

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

印、装:北京国马印刷厂

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:29.25 字数:717千字

版、印次:2012年5月第1版第1次印刷

印数:0001—4000

定价:58.00元

版权所有 侵权必究

购买本社图书,凡有缺、倒、脱页者,本社负责调换

全国医药院校高职高专规划教材(药学专业)

编审委员会

主任委员 陈树君 艾继周 金青松

副主任委员 杨 林 潘树枫 梁建梅
段广和 姚 磊

委 员 (以姓氏笔画为序)

于永军	田 燕	吕 洁
刘 敏	刘 葵	刘 颖
刘克辛	孙丽芳	李兆君
李青云	杨宗发	张晓峰
周争道	周晓隆	胡兴娥
侯永利	贾 雷	殷嫦嫦
郭玉娟	涂腊根	黄秋学
章耀武	商传宝	樊小青

编辑办公室 郝文娜 徐卓立 曾小珍
池 静 袁朝阳

全国医药院校高职高专规划教材(药学专业)

书 目

1. 基础医学概论(非临床专业共用)
2. 疾病概论(非临床专业共用)
3. 药用基础化学(含无机、有机化学)
4. 分析化学及实验技术
5. 生物化学
6. 药物化学及实验技术
7. 药理学
8. 药剂学
9. 药物分析及实验技术
10. 中药鉴定技术
11. 天然药物化学及实验技术
12. 药物制剂设备
13. 中药炮制技术
14. 医药市场营销
15. 药事管理与法规
16. 药学综合技能与实训

全国医药院校高职高专规划教材(药学专业)

出版说明

随着我国医药体制的不断改革,药学人才有了包括教育、科研、商业、制药工业、药检以及医院药房等多种就业去向,传统的药学人才培养模式已经远远不能适应医药事业发展的需求。为此,人民军医出版社组织全国多所高职高专院校的专家,启动了《全国医药院校高职高专规划教材(药学专业)》的编写。

本套教材于2011年初启动,成立教材编审委员会,确定了教材的编写思路,召开主编会议及各本教材的编审会议,按规定进度完成了教材的编写出版工作。

本套教材遵照教育部《关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)的文件精神,全面贯彻以服务为宗旨,以就业为导向的高职高专办学指导方针,秉承科学严谨、特色鲜明、质量一流的传统,遵循“三基”(基础理论、基本知识、基本技能)、“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性、适用性)原则,力求将学生培养成符合经济社会需要,掌握药学基本理论并具有较强的实际操作能力,能在药品生产、检验、流通、使用一线从事药品生产、鉴定、销售与管理、调剂等具体实务工作的高端技能型药学专门人才。本套教材最终确定了16种专业基础课程,与以往高职高专教材药学教材相比,有着明显的变化,在课程设置上适当削减了《生物化学》《药物化学》等基础学科的学时,增设了《药学综合技能与实训》《药物制剂设备》等针对就业岗位实际工作任务的科目;在内容上注重与国家执业药师考试大纲接轨,注重药学专业实践技能的提高,使学校培养的人才更能符合当前医疗卫生事业的发展需求,充分体现高等职业教育的职业性、实践性和开放性。具有特点如下:①突出实践,精简理论;②专业课程内容与就业岗位核心能力对接,基础课程为专业课程服务;③教师好用、学生好学、学了有用;④兼顾目前多数学校药学专业“宽口径”现状。

在本套教材的编写过程中,承蒙各参编院校和数百位专家、教师给予了大力的支持和辛勤的付出,对此我们表示衷心的感谢。欢迎有关院校选用本套教材,并对教材存在的不足提出宝贵意见,使本套教材不断得到完善和提高,成为受广大院校欢迎的精品。

前言

PREFACE

本书的编写针对药学专业岗位,紧紧围绕培养符合岗位需求的高等职业教育技能型、应用型人才的目标,充分考虑高职教育的特点和规律,体现“三基”“五性”和“三特定”原则(即体现基本理论、基础知识、基本技能,体现思想性、科学性、先进性、启发性和适用性,针对特定的学生对象、特定的专业目标要求、特定的学制和学时限制),以服务于专业课程教学为宗旨,适应我国大专层次药学专业教学的需要。本书可供三年制高等职业教育药学专业和五年一贯制高等职业教育药学专业学生使用。

本书的编写按照“以素质教育为先、能力培养为主线”的特点,结合岗位知识技能进行教学内容的精简、融合、重组、优化”,选取与药学专业联系紧密的理论和技能知识,弱化有机反应机制等理论性较强的知识与专业培养目标不太适应的内容;在适用于药学专业“宽口径”的前提下进行教学内容的安排,突出实用性,突出为专业课程服务的理念;“实现教材的创新性、科学性、实用性、可读性”。

本书的编写针对重点、难点和易出现错误的问题,注重理论联系实际,简化理论知识的阐释和推导,将抽象、复杂的理论知识具体化、简单化,化繁为简,以例释理,将基础理论融入大量的实例分析中,以培养学生分析问题、解决问题的能力,帮助学生理解掌握。本书在表现形式上除用文字叙述外,充分运用图形、表格和标注等灵活多样的形式,对一些重点、难点问题进行了详尽描述;为了充分调动学生的学习积极性,本书设计了“知识拓展”“重点提示”等模块;为突出学生的主体地位,重视学生主动参与意识的培养,给学生提供自学、动手、表达、创新的机会,本书在每章节和实验后都恰当地安排了思考题,使该教材既成为学生学习知识的蓝本,又是培养学生能力的载体。

本书分三部分:即理论、实验、附录,理论部分共有 24 章,根据目前高职生源的复杂性(既有高中理科毕业生,又有文科毕业生和三校生等),理论部分增加了化学基础知识内容,各学校可根据生源情况选用。

在本书的编写过程中,得到了本书各编者所在单位的大力支持,在此一并表示衷心的感谢。由于编者水平和编写时间有限,若有不妥之处,敬请各位同行和广大读者批评指正。

编者

2012 年 1 月

目 录

CONTENTS

绪论	(1)	二、分子间作用力	(40)
一、化学研究的对象和内容	(1)	三、氢键	(42)
二、化学的发展	(1)	第3章 溶液和溶胶	(44)
三、化学与药学	(3)	第一节 分散系	(44)
四、课程的任务与学习方法	(3)	一、分散系的概念	(44)
五、化学基础知识	(4)	二、分散系的类型	(45)
第1章 原子结构和元素周期律	(9)	第二节 溶液组成量度的表示方法	
第一节 原子的组成	(9)	及溶液的配制	(46)
一、原子	(9)	一、溶液浓度的表示方法	(47)
二、同位素	(10)	二、溶液浓度的换算	(49)
第二节 原子核外电子的运动状态		三、溶液的配制、稀释和混合	(50)
及排布	(11)	第三节 稀溶液的依数性	(51)
一、电子云	(11)	一、溶液的蒸气压下降	(52)
二、原子核外电子的运动状态	(12)	二、溶液的沸点升高	(54)
三、原子核外电子的排布	(16)	三、溶液的凝固点降低	(55)
第三节 元素周期律和元素周期表		四、溶液的渗透压	(57)
	(22)	第四节 胶体溶液	(60)
一、元素周期律	(22)	一、胶团结构	(60)
二、元素周期表	(23)	二、溶胶的性质	(61)
三、元素周期表中元素性质的递变		三、溶胶的稳定性和聚沉	(63)
规律	(25)	四、高分子化合物溶液	(64)
第2章 分子结构	(27)	五、凝胶	(65)
第一节 化学键	(27)	六、表面现象	(66)
一、离子键	(27)	第4章 化学反应速率和化学平衡	(68)
二、共价键	(29)	第一节 化学反应速率	(68)
第二节 分子的极性和分子间作用力		一、化学反应速率的概念和表示方法	
	(39)		(68)
一、分子的极性	(39)	二、反应的活化能与反应热	(70)

三、影响化学反应速率的因素····· (73)	一、难溶强电解质的沉淀-溶解平衡····· (110)
第二节 化学反应的限度····· (76)	二、溶度积常数····· (111)
一、可逆反应与化学平衡····· (76)	三、溶度积与溶解度的换算····· (112)
二、化学平衡常数····· (77)	四、溶度积原理····· (113)
第三节 化学平衡的移动····· (81)	第二节 沉淀溶解平衡的移动····· (114)
一、浓度对化学平衡的影响····· (81)	一、影响沉淀-溶解平衡的因素····· (114)
二、压强对化学平衡的影响····· (82)	二、溶度积原理的应用····· (115)
三、温度对化学平衡的影响····· (82)	三、分步沉淀····· (118)
四、催化剂对化学平衡的影响····· (83)	四、沉淀的转化····· (119)
五、化学平衡移动原理····· (83)	第7章 氧化还原反应与电极电势····· (121)
第5章 酸碱解离平衡····· (85)	第一节 氧化还原反应····· (121)
第一节 酸碱理论简介····· (85)	一、氧化值····· (121)
一、酸碱电离理论····· (85)	二、氧化还原反应····· (122)
二、酸碱质子理论····· (86)	三、氧化还原电对的共轭关系····· (123)
三、酸碱电子理论····· (87)	四、氧化还原反应方程式的配平····· (125)
第二节 溶液的酸碱平衡及 pH 计算····· (88)	第二节 电极电势····· (127)
一、强弱电解质溶液····· (88)	一、原电池····· (127)
二、水的解离及弱电解质溶液的解离平衡····· (88)	二、电极电势的产生····· (129)
三、强电解质溶液····· (92)	三、标准电极电势的测定····· (131)
四、溶液 pH 计算····· (93)	四、影响电极电势的因素——能斯特方程式····· (135)
五、酸碱指示剂····· (94)	第三节 电极电势的应用····· (137)
六、多元弱酸的解离平衡····· (95)	一、比较氧化剂和还原剂的相对强弱····· (137)
第三节 盐的水解····· (96)	二、判断氧化还原反应自发进行的方向····· (138)
一、盐类水解的实质····· (96)	三、判断氧化还原反应进行的限度····· (140)
二、各类盐的水解平衡····· (97)	第8章 配位化合物和配位平衡····· (142)
三、影响盐类水解的因素····· (100)	第一节 配位化合物····· (142)
第四节 缓冲溶液····· (101)	一、配合物的基本概念及命名····· (142)
一、同离子效应····· (101)	二、配合物的类型····· (145)
二、缓冲溶液的概念和组成····· (102)	第二节 配位平衡····· (146)
三、缓冲作用机制····· (103)	一、配位平衡及配位平衡常数····· (146)
四、缓冲溶液 pH 的计算····· (103)	二、配位平衡的移动····· (150)
五、缓冲容量和缓冲范围····· (106)	第三节 配位化合物的应用····· (156)
六、缓冲溶液的配制····· (107)	
七、缓冲溶液在医药学上的意义····· (108)	
第6章 沉淀-溶解平衡····· (110)	
第一节 溶度积原理····· (110)	

一、配位化合物在分析化学及药物 分析化学方面的应用	(156)	六、常用的含氮族元素药物	(183)
二、配合物在医药方面的应用 ..	(157)	第四节 碳族和硼族元素	(184)
第 9 章 s 区重要元素及其化合物	(159)	一、碳族和硼族元素的通性	(184)
第一节 碱金属元素	(159)	二、活性炭的吸附作用	(185)
一、碱金属元素的通性	(159)	三、碳的无机含氧酸及其盐	(185)
二、碱金属的氧化物和氢氧化物	(160)	四、硅的含氧化合物	(186)
三、常见的碱金属盐类	(161)	五、硼酸和硼砂	(186)
四、主要碱金属离子鉴定	(162)	六、铝、锡、铅的重要化合物	(187)
五、常用的含碱金属元素药物 ..	(162)	七、离子鉴定	(188)
第二节 碱土金属元素	(162)	八、常用的含碳族和硼族元素药物	(188)
一、碱土金属元素的通性	(162)	第 11 章 d 区重要元素及其化合物	(190)
二、碱土金属的氧化物和氢氧化物	(163)	第一节 d 区元素的通性	(190)
三、常见的碱土金属盐类	(164)	一、d 区元素的基本性质变化特征	(190)
四、碱土金属离子鉴定	(166)	二、d 区金属单质的物理性质 ..	(191)
五、常用的含碱土金属元素药物	(166)	三、d 区金属元素的化学性质 ..	(191)
第 10 章 p 区重要元素及其化合物	(168)	第二节 重要的 d 区元素及其化合物	(191)
第一节 卤素	(168)	一、铬和锰及其重要化合物	(191)
一、卤族元素的通性	(168)	二、铁、钴、镍及其重要化合物 ..	(193)
二、卤素单质及化合物	(169)	三、铜和银及其重要化合物	(195)
三、卤素离子鉴定	(171)	四、锌、镉、汞及其重要化合物 ..	(197)
四、常用的含卤素药物	(172)	五、常用的含 d 区元素药物	(198)
第二节 氧族元素	(172)	第 12 章 有机化合物概述	(200)
一、氧族元素的通性	(172)	第一节 有机化合物	(200)
二、氧单质及化合物	(173)	一、有机化合物的特性	(200)
三、硫及其化合物	(174)	二、有机化合物的分类	(201)
四、离子鉴定	(177)	第二节 有机化合物的结构	(202)
五、常用的含氧族元素药物	(177)	一、有机化合物构造式的表示方法	(202)
第三节 氮族元素	(178)	二、同分异构现象	(204)
一、氮族元素的通性	(178)	第三节 有机化合物分子中的电子 效应	(205)
二、含氮无机化合物	(179)	一、诱导效应	(205)
三、磷的含氧酸及其盐	(182)	二、共轭效应	(206)
四、砷、锑、铋的主要化合物	(182)	第四节 有机化合物反应基本类型	(207)
五、离子鉴定	(183)		

一、共价键断裂方式	(207)	三、重要的卤代烃	(260)
二、有机化学反应类型	(207)	第 16 章 醇、酚、醚	(263)
第 13 章 烃	(209)	第一节 醇	(263)
第一节 饱和烃	(209)	一、醇的结构、分类和命名	(263)
一、烷烃	(209)	二、醇的性质	(265)
二、环烷烃	(216)	三、重要的醇	(268)
三、构象异构	(218)	第二节 酚	(270)
第二节 不饱和烃	(222)	一、酚的结构、分类和命名	(270)
一、烯烃	(222)	二、酚的性质	(271)
二、炔烃	(225)	三、重要的酚	(273)
三、不饱和烃的化学性质	(226)	第三节 醚	(275)
四、二烯烃	(231)	一、醚的结构、分类和命名	(275)
第三节 芳香烃	(233)	二、醚的性质	(276)
一、芳香烃的分类	(234)	三、乙醚	(277)
二、苯的结构	(234)	第 17 章 醛和酮	(279)
三、单环芳香烃的命名	(235)	第一节 醛、酮的结构	(279)
四、单环芳香烃的性质	(236)	第二节 醛、酮的分类与命名	(280)
五、苯环的取代定位效应	(239)	一、醛、酮的分类	(280)
六、稠环芳香烃	(240)	二、醛、酮的命名	(281)
第 14 章 对映异构	(244)	第三节 醛、酮的性质	(282)
第一节 物质的旋光性	(244)	一、醛、酮的物理性质	(282)
一、偏振光和物质的旋光性	(244)	二、醛、酮的化学性质	(283)
二、旋光度和比旋光度	(245)	第四节 医药中常见的醛和酮	(287)
第二节 手性分子和对映异构体	(246)	第 18 章 羧酸及其衍生物	(290)
一、手性	(246)	第一节 羧酸	(290)
二、手性分子和对映异构体	(246)	一、羧酸的结构、分类和命名	(290)
三、含 1 个手性碳原子的化合物	(247)	二、羧酸的性质	(292)
四、构型的标记法	(248)	三、医药中常见的羧酸	(296)
五、含 2 个手性碳原子的化合物	(251)	第二节 取代酸	(297)
第 15 章 卤代烃	(254)	一、卤代酸	(297)
第一节 卤代烃的分类和命名	(254)	二、羟基酸	(298)
一、卤代烃的分类	(254)	三、羧基酸	(301)
二、卤代烃的命名	(255)	四、酮式-烯醇式互变异构	(302)
第二节 卤代烃的性质	(256)	五、医药中常见的取代羧酸	(303)
一、物理性质	(256)	第三节 羧酸衍生物	(306)
二、化学性质	(257)	一、羧酸衍生物的分类和命名	(306)
		二、羧酸衍生物的性质	(307)
		三、医药中常见的羧酸衍生物	(310)
		四、脲	(311)

第四节 油脂和磷脂····· (313)	二、杂环稠杂环化合物 ····· (348)
一、油脂的组成和结构 ····· (313)	第五节 生物碱····· (349)
二、油脂的性质 ····· (314)	一、生物碱的概念、分类和命名
三、磷脂 ····· (315)	····· (349)
第 19 章 含氮有机化合物 ····· (319)	二、生物碱的一般性质 ····· (350)
第一节 硝基化合物····· (319)	三、几种常见的生物碱 ····· (350)
一、硝基化合物的结构、分类和命名 ····· (319)	第 21 章 糖类 ····· (354)
二、硝基化合物的性质 ····· (320)	第一节 单糖····· (354)
第二节 胺····· (322)	一、单糖的结构 ····· (355)
一、胺的结构、分类和命名····· (322)	二、单糖的性质 ····· (358)
二、胺的性质 ····· (324)	三、重要的单糖 ····· (361)
三、重要的胺 ····· (328)	第二节 寡糖····· (362)
四、季铵盐和季铵碱 ····· (329)	一、蔗糖 ····· (362)
第三节 重氮盐和偶氮化合物····· (330)	二、麦芽糖 ····· (363)
一、重氮盐的性质及在合成上的应用 ····· (330)	三、乳糖 ····· (364)
二、偶氮化合物 ····· (332)	四、双糖的结构与性质 ····· (364)
第 20 章 杂环化合物和生物碱 ····· (335)	第三节 多糖····· (365)
第一节 杂环化合物的分类和命名 ····· (335)	一、淀粉 ····· (365)
一、杂环化合物的分类 ····· (335)	二、糖原 ····· (366)
二、杂环化合物的命名 ····· (336)	三、纤维素 ····· (367)
第二节 五元杂环化合物····· (337)	第 22 章 萜类和甾体化合物 ····· (369)
一、常见五元杂环化合物的结构 ····· (338)	第一节 萜类化合物····· (369)
二、常见五元杂环化合物的性质 ····· (339)	一、萜的结构和分类 ····· (369)
三、常见含五元杂环化合物的药物 ····· (340)	二、单萜类化合物 ····· (370)
第三节 六元杂环化合物····· (342)	三、其他与药物有关的萜类化合物 ····· (372)
一、常见六元杂环化合物的结构 ····· (342)	第二节 甾体化合物····· (373)
二、常见六元杂环化合物的性质 ····· (343)	一、甾体化合物的基本结构 ····· (374)
三、常见含六元杂环化合物的药物 ····· (344)	二、甾体化合物的命名 ····· (374)
第四节 稠杂环化合物····· (346)	三、重要的甾体化合物 ····· (375)
一、苯稠杂环化合物 ····· (346)	第 23 章 氨基酸和蛋白质 ····· (378)
	第一节 氨基酸····· (378)
	一、氨基酸的结构、分类和命名 ····· (378)
	二、氨基酸的化学性质 ····· (381)
	第二节 蛋白质····· (384)
	一、蛋白质的组成和分类 ····· (384)
	二、蛋白质的结构 ····· (384)
	三、蛋白质的性质 ····· (385)

第 24 章 有机合成简介	(389)	实验项目 7 几种常见离子的鉴定	.....	(420)
一、有机合成设计	(390)	实验项目 8 萃取	(424)	
二、碳骨架的合成	(391)	实验项目 9 重结晶	(425)	
三、官能团的变化	(393)	实验项目 10 沸点的测定	(427)	
四、合成的选择性控制	(396)	实验项目 11 熔点的测定	(428)	
五、典型试剂在有机合成中的应用	.....	实验项目 12 水蒸气蒸馏	(429)	
.....	(396)	实验项目 13 葡萄糖旋光性的测	定	(431)
实验部分	(400)	实验项目 14 糖的性质	(434)	
第 1 篇 药用基础化学实验的基本	知识	实验项目 15 有机化合物官能团	的鉴定	(436)
知识	(400)	实验项目 16 乙酸乙酯的制备	.....	(439)
一、药用基础化学实验室规则 ...	(400)	实验项目 17 乙酰水杨酸的制备	.....	(442)
二、药用基础化学实验室的安全	知识	参考文献	(445)	
知识	(400)	附录	(446)	
三、药用基础化学实验常用仪器	及其使用	附录 A 酸在水溶液中的解离常数	.....	(446)
及其使用	(401)	附录 B 碱在水溶液中的解离常数	.....	(447)
第 2 篇 基本操作及实验	(404)	附录 C 难溶电解质的溶度积常数	.....	(448)
实验项目 1 溶液的配制和稀释	.....	附录 D 氧化还原标准电极电位	.....	(450)
.....	(404)	附录 E 配合物的稳定常数	(453)	
实验项目 2 溶胶的制备及其性质	.....	附录 F 元素周期表	(456)	
.....	(406)			
实验项目 3 化学反应速率和化学	平衡			
平衡	(409)			
实验项目 4 酸碱解离平衡和沉淀-	溶解平衡			
溶解平衡	(412)			
实验项目 5 氧化还原反应与电极	电势			
电势	(415)			
实验项目 6 配合物的生成及性	质			
质	(417)			

绪 论

学习目标

通过绪论的学习,掌握元素、元素符号、原子、分子、化学方程式、物质的量等化学基础知识,为后续章节的学习作准备;熟悉化学研究的对象、内容,熟悉化学与药学的关系,熟悉药用基础化学课程的任务和学习方法,了解化学的发展。

一、化学研究的对象和内容

化学是研究物质的组成、结构、性质和变化规律的一门自然科学,它从原子、分子的层面上揭示了物质的本质及变化。

化学研究的内容非常丰富,按照所研究的对象、目的、任务、方法和手段的不同,可将化学分成若干门分支学科,这些分支学科可归纳为两大类。

一类是四大基础学科:无机化学、有机化学、分析化学和物理化学。研究无机物的组成、结构、性质及其反应的化学称为无机化学;研究碳氢化合物及其衍生物的化学称为有机化学;研究物质组成成分和含量的测定原理和测定方法的化学称为分析化学;以物理的原理和实验技术为基础,研究物质的结构、化学反应机制和能量变化,发现并建立物理化学体系的特殊规律的化学称为物理化学。

另一类是化学学科内部四大基础学科之间相互交叉,化学与其他学科之间相互渗透、相互融合,所形成的新的边缘学科和应用学科,如量子化学、结构化学、高分子化学、生物化学、环境化学、食品化学、地球化学、材料化学、药物化学、药物分析化学、农业化学等。

二、化学的发展

化学是一门古老而富有活力的学科,随着人类的发展、社会的进步,化学学科逐步完善和发展起来。回顾化学的发展历史,化学的发展大致分为 5 个时期。

(一) 化学的萌芽时期

从远古到公元前 1500 年,这时人类已能进行制陶、冶金、酿酒、染色等工艺,这些都是在实践经验的直接启发下经过长期摸索而来的最早的化学工艺,但还没有形成系统的化学理论,仅

是化学的萌芽时期。

(二) 炼丹和医药化学时期

从公元前 1500 年到公元 1650 年,在中国、阿拉伯、埃及、希腊等国家出现了炼丹术和炼金术,为求得长生不老的仙丹或象征富贵的黄金,炼丹术士和炼金术士们开始了最早的化学实验,尽管均以失败而告终,但这一时期积累了许多物质间的化学变化和化学实验手段,如燃烧、煅烧、熔融、结晶、蒸馏等,也了解了很多物质的性质,为化学的进一步发展积累了丰富的经验。随着炼丹术、炼金术的衰落和欧洲工业生产的发展,化学方法转而在医药和冶金方面得到正当发挥,有力地推动了化学学科的发展。

(三) 燃素化学时期

这个时期为 1650—1775 年。随着冶金工业和实验室经验的积累,人们对感性知识的总结和对化学变化理论的研究,使化学成为自然科学的一个分支。这一阶段开始的标志是英国化学家罗伯特·波义耳(1627—1691)提出科学元素说,为化学元素指明科学的概念。波义耳“把化学确立为科学”(恩格斯语),被誉为“化学之父”(墓碑语)。他指出,“化学不是为了炼金,也不是为了治病,它应当从炼金术和医学中分离出来,成为一门独立的科学”。

与此同时,德国化学家贝歇尔,他对燃烧现象也做了相当多的研究,提出了“油土”,即不久后盛传起来的所谓“燃素”的概念。1703 年,德国的一位医生和化学家施塔尔在研究了燃烧的观点,尤其是贝歇尔的观点后,首次将燃素学说系统化。认为一切可燃物中都含有一种可以燃烧的要素,即所谓燃素,燃烧的过程就是可燃物中燃素放出的过程,且燃素放出会伴随着发光发热的现象产生。由于空气是燃素释放的必需媒介,所以,燃烧一定要有空气才能实现。在燃素学说流行的一百多年间,化学家进行了许多的实验,积累了更多的物质间转化的新知识,对近代化学的发展产生了深远的影响。

(四) 定量化学时期(即近代化学时期)

1775 年前后,近代化学之父法国化学家拉瓦锡在对燃烧现象进行研究后,用定量化学实验阐述了燃烧的氧化学说,他认为燃烧的过程在任何情况下,都是可燃物质与氧的化合,而非施塔尔认为的是可燃物放出燃素的分解反应。从而彻底推翻了统治百年之久的燃素学说,开创了定量化学时期,使化学沿着正确的轨道发展。在这一时期,化学在理论研究上突飞猛进,建立了不少化学基本定律,英国化学家道尔顿提出了近代原子学说,俄国化学家门捷列夫发现了元素周期律,德国化学家李比希和维勒发展了有机结构理论。这些理论的建立,都促使化学成为一门系统的学科,所有这一切也为现代化学的发展奠定了坚实的基础。

(五) 学科相互渗透时期(即现代化学时期)

从 20 世纪初开始,即现代化学时期。随着物理学领域 3 项重大发现(X 射线、放射性、电子)应用于化学领域,促进了化学更加迅速地发展,尤其是量子力学在化学领域的应用形成了量子化学,成为现代化学的理论支柱。

1927 年,德国物理学家海特勒(W. Heitler, 1904—1981)和伦敦(F. W. London, 1900—1954)建立了化学键的新概念,成为量子化学诞生的重要标志。

1930 年,美国化学家鲍林(L. Pauling, 1901—1994)和德国物理学家斯莱特(J. C. Slater, 1900—1976)建立了价键理论(VBT, 亦称 HLSP 理论),阐明了共价键的特点(方向性和饱和性)。此后,鲍林又提出了杂化轨道理论、电负性、键参数、共振、氢键等概念,并把化学结构理论引入生物大分子的研究,提出了蛋白质分子多肽链的螺旋结构。

随着化学学科体系的不断完善和飞速发展,化学学科的内部分支相互交叉,产生了新的化学分支,如结构化学、量子化学、高分子化学等;同时,化学学科与其他学科也发生相互交叉、相互渗透、相互融合,而形成多种边缘学科,如医学化学、药物化学、环境化学等。

化学已成为 21 世纪公认的中心学科,它与国民经济和人们的日常生活有着极为密切的联系。目前,现代化学已进入一个新的快速发展时期,其正致力于帮助人类解决能源开发、环境保护、医疗保健、新材料合成等实际生活生产方面的重大问题。

三、化学与药学

化学是药学的基础,随着近代化学的发展,促进了化学品作为药物使用的研究。从 16 世纪开始,化学家就一直致力于化学药物的研制和天然药物成分的提取,从而推动了化学和药学的同步发展。1800 年,英国化学家戴维(Davy,1778—1829)发现了一氧化二氮的麻醉作用,1932 年,德国科学家多马克(Domagk G,1895—1964)发现一种偶氮磺胺染料(prontosil)可治愈细菌性败血症,此后,化学家制备了许多磺胺类药物,并开创了今天的抗生素领域。随着化学药物的大量使用,对药物的化学结构、构效关系、合成等的研究也日益深入,人们运用化学知识进行药物合成的研发、天然药物的提取、药物制剂、药理和毒理研究以及新药物的研发,化学的发展为药物的发展开辟了崭新的天地。可以说没有化学,就没有现代药物,也没有现代药学。因此,化学是许多药学专业基础课和专业课的基础。

四、课程的任务与学习方法

药用基础化学课程内容包括无机化学、有机化学两大部分。其首要任务是讲授药用基础化学的基础理论和基本知识,训练基本操作技能,使学生掌握从事药品生产、检验、使用、经营、管理等工作必需的化学基本知识和技能,提高观察问题、分析问题、解决问题的能力,培养严谨求实的科学态度;其次是为学习药物化学、药物分析化学、生物化学、天然药物化学、药剂学、药理学等后续课程奠定基础;再次是为学生以后学习相关岗位专业知识和职业技能、增强适应职业变化的能力奠定基础。

药用基础化学为大一课程,大学的教学比之中学而言,其特点是内容多、进度快、自学意识强。因此,要学好药用基础化学,必须注意以下问题。

第一,转变学习方式,适应大学教学规律。在每堂课前,要做好预习,争取学习的主动性;课中注意老师提出问题、分析和解决问题的思路与方法,适当做好笔记;课后及时复习、归纳、总结重点和难点,培养自学能力,提高自己发现问题、分析问题、解决问题的能力。

第二,理解归纳,多做练习,强化记忆。在学习的过程中,要学会观察思考,在反复思考的基础上加深理解,并在理解的基础上要善于归纳,把所学知识进行分类整理,形成一个知识系统,这样才有助于对知识的记忆,并构成自己的整体知识结构,才能做到对知识的熟练掌握、灵活运用。在学习过程中,还应结合理论的学习,多做练习,这样有助于对理论知识的理解和记忆。

第三,重视实验。化学是一门以实验为基础的学科,基础理论离不开实验的支撑。因此,实验课是药用基础化学课程的重要组成部分,必须重视实验课教学,既要重视实验理论,更要重视实验技能的训练,要做到原理清楚、步骤明确、观察仔细、记录准确,还要对实验数据、实验现象和问题进行科学的分析,得出正确结论,做好实验报告。养成实事求是、严谨治学的科学

态度和科学创新的思维方法,培养独立工作能力和科学研究能力。

五、化学基础知识

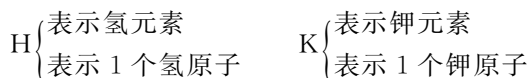
(一)元素与元素符号

1. 元素 元素是指具有相同核电荷数(质子数)的同一类原子的总称。

元素只讲种类,不讲个数,而分子、原子可讲种类,也讲个数,元素种类是由质子数来决定

的。
2. 元素符号 用特定的英文字母来表示某元素,该符号称为元素符号。如氢元素:H,钠元素:Na。

元素符号有两个含义,既表示一种元素,也表示这种元素的一个原子。如:



(二)原子、分子和分子式

1. 分子 分子是保持物质化学性质的最小微粒。分子一般由 2 个或 2 个以上的原子构成(如氧分子由 2 个氧原子构成)。在化学反应中,反应物分子被破坏,生成新的物质,原反应物的化学性质就不复存在。

2. 原子 原子是化学变化中的最小微粒。

分子在化学反应中,可以分解为原子,但原子在化学反应中不能再分解为更小的微粒。值得注意的是,原子并不是物质的最小微粒(详见第 1 章原子的组成)。

3. 分子式 用元素符号来表示物质分子组成的式子叫分子式。如:



4. 元素符号及分子式前和元素符号右下角数字的意义

在元素符号前的数字,表示原子个数。如:2H,表示 2 个氢原子

在分子式前的数字,表示分子个数。如:2H₂,表示 2 个氢分子

在元素符号右下角的数字,表示组成该分子的原子个数。如:H₂,表示每个氢分子由 2 个氢原子组成。

(三)相对原子质量和相对分子质量

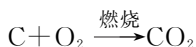
1. 相对原子质量 相对原子质量是指元素的平均原子质量与碳-12(¹²C)原子质量的 1/12 之比。

2. 相对分子质量 相对分子质量就是 1 个分子中各原子的相对原子质量之和。

(四)化学方程式

用分子式来表示化学反应的式子,叫做化学方程式。

如木炭的燃烧,其化学方程式为:



其含义不仅表示碳在氧气中燃烧,还表示碳和氧气在反应中的比例关系,表示 1 份的碳与 1 份的氧气反应生成 1 份二氧化碳。

(五)物质的量

1. 物质的量 物质的量是表示以一特定数目的基本单元粒子为集体的、与基本单元的粒