

高等医学院校教学参考书

医用基础化学学习指导

韩振茂 刘建成 主编



南京大学出版社

书 名 医用基础化学学习指导

主 编 韩振茂 刘建成

责任编辑 丁 益

装帧设计 朱 蓝

责任校对 刘子普

出版发行 南京大学出版社

(南京市汉口路 22 号南京大学校内 邮编 210093)

印 刷 丹阳兴华印刷厂

经 销 全国各地新华书店

开本: 850×1168 1/32 印张: 11.25 字数: 299 千

1999 年 3 月第 1 版 1999 年 3 月第 1 次印刷

印数: 1—11 000

定价: 15.20 元

ISBN 7-305-03423-1/O·230

声明:(1) 版权所有, 侵权必究。

(2) 本版书若有印装质量问题, 本社发行部负责退换。

发行部订购、联系电话: 3592317、3596923、3593695

内 容 提 要

本书共分四篇：第一篇为《基础化学》教学大纲；第二篇为《医用基础化学》各章内容提要及自我测试题；第三篇为《医用基础化学》一书习题解；第四篇为阶段水平测试题及结业水平测试题。为了方便读者，书中附有自测题及水平测试题答案，是一本与《基础化学》配套的、实用的参考书，可供高等医学院校各专业以及有关高等院校生物系学生使用。

主 编 韩振茂 刘建成
副主编 沈王兴 邹志红 陈建华
 骆美玲 刘永民

编写者 (以姓氏笔画为序)

仇佩虹 朱玉琴 刘永民
刘建成 邹志红 沈王兴
陈学平 陈建华 杨文初
金士道 宣贵达 骆美玲
顾 刚 韩振茂

前 言

《医用基础化学》是高等医学院校一门重要的普通基础课。该课程包括无机化学、分析化学、物理化学及胶体化学中的基础知识和基本理论,内容涵盖面广、跨度大,而授课对象是刚跨入大学校门的一年级新生,加之授课进度较快,学生往往难以适应。为圆满完成教学的各项要求,除授课教师采取与之相适应的教学方法外,有一本能与教材配套的参考书,帮助学生了解该门课程的有关要求,明确重点和难点,引导学生对所学知识进行综合分析和思考,就显得十分必要。同时,为了培养学生逐渐学会查阅和使用参考书,扩大知识面,活跃思路,提高学习兴趣,加强独立思考和自学能力,为此,《医用基础化学》各参编院校的教师代表,经过认真讨论研究,决定编写《医用基础化学学习指导》,以作为与《医用基础化学》配套的辅助教材。

《医用基础化学学习指导》共分四篇。第一篇为《医用基础化学》的教学大纲。教学大纲是教学活动的重要依据,通过教学大纲,可以使学生了解整个课程的教学目的及要求。第二篇介绍了《医用基础化学》各章的内容提要、例题分析及自我测试题。简要阐述了各章的教学要点,对典型试题的解题方法、思路进行分析讨论,同时提供了各种类型的自我测试题与答案,以供学生课后复习及对所学知识掌握程度检查之用。第三篇为《医用基础化学》习题解。本篇汇集了该书各章编者提供的习题答案。第四篇为水平测试题,包括阶段水平测试题和结业水平测试题两部分。这部分内容都是由富有教学经验的教师根据多年教学实践的积累,同时参考了当前国内医学院校教学科研的相关资料精心选编的。这些内容既可作

为学生学习自查,也可作为教学检查的参考标准,具有广泛的适用性。

在本书的编写过程中,得到了各参编院校领导的大力支持以及教研室同仁们的热忱帮助,在此表示诚挚的敬意和衷心感谢。

限于编者水平,书中不妥之处,敬请广大师生批评指正。

编 者

1998年12月

目 录

第一篇 基础化学教学大纲.....	1
第二篇 基础化学各章内容提要及自测题	11
第一章 绪论	11
第二章 稀溶液的依数性	13
内容提要	13
例题分析	20
自我测试题	21
第三章 电解质溶液	24
内容提要	24
例题分析	33
自我测试题	36
第四章 缓冲溶液	41
内容提要	41
例题分析	47
自我测试题	49
第五章 酸碱滴定法	55
内容提要	55
例题分析	60
自我测试题	62
第六章 化学热力学基础	68
内容提要	68

例题分析	79
自我测试题	82
第七章 化学反应速率	88
内容提要	88
例题分析	96
自我测试题	98
第八章 氧化还原与电极电位	103
内容提要	103
例题分析	108
自我测试题	111
第九章 原子结构与元素周期律	115
内容提要	115
例题分析	123
自我测试题	125
第十章 共价键理论和分子间作用力	129
内容提要	129
例题分析	136
自我测试题	138
第十一章 配位化合物	143
内容提要	143
例题分析	151
自我测试题	153
第十二章 氧化还原滴定法和配位滴定法	158
内容提要	158
自我测试题	165
第十三章 分光光度分析法	170
内容提要	170
例题分析	173
自我测试题	175
第十四章 表面现象与胶体	178

内容提要·····	178
例题分析·····	184
自我测试题·····	185
第十五章 微量元素与人体健康·····	187
内容提要·····	187
自我测试题·····	189
第三篇 基础化学习题解·····	192
第二章 稀溶液的依数性·····	192
第三章 电解质溶液·····	197
第四章 缓冲溶液·····	203
第五章 酸碱滴定法·····	209
第六章 化学热力学基础·····	212
第七章 化学反应速率·····	219
第八章 氧化还原与电极电位·····	224
第九章 原子结构与元素周期律·····	230
第十章 共价键理论和分子间作用力·····	232
第十一章 配位化合物·····	235
第十二章 氧化还原滴定法和配位滴定法·····	241
第十三章 分光光度分析法·····	245
第十四章 表面现象与胶体·····	248
第四篇 基础化学水平测试题·····	251
阶段水平测试题(一)·····	251
阶段水平测试题(二)·····	257
阶段水平测试题(三)·····	261
阶段水平测试题(四)·····	266
阶段水平测试题(五)·····	271
结业水平测试题(一)·····	276
结业水平测试题(二)·····	283

结业水平测试题(三).....	288
结业水平测试题(四).....	292
结业水平测试题(五).....	298
附录	304
一、各章自我测试题参考答案	304
二、水平测试题参考答案	329

第一篇 基础化学教学大纲

说 明

1998年1月在南京召开了《医用基础化学》编写讨论会。与会代表在认真总结各校《医用基础化学》教学实践的基础上,结合当前高等医学教学实际,并参照1993年卫生部规划教材评审委员会会议精神,制定了本教学大纲。

基础化学(包括无机化学、分析化学、物理化学及胶体化学有关内容)是高等医学院校一门普通基础课。教学方式基本上可分为课堂讲授和实验两部分。通过课堂教学应使学生掌握基础化学的基本理论和基本知识;通过实验教学使学生掌握基础化学所要求的基本操作技能,培养学生正确观察化学反应现象,记录和处理实验结果的能力,达到为医学后续课程奠定必要的基础化学知识的目的。在整个教学过程中,要贯彻执行党的教育方针,要积极开发学生的智力,注意培养学生分析问题和解决问题的能力。

本大纲适用于临床医学、预防医学、口腔医学、儿科医学和影像医学等专业。大纲按每章分为教学的目的要求和内容两部分,其中教学内容按掌握、熟悉、了解三级要求列出。授课时数在92学时~108学时,其中理论授课为56学时~66学时;实验为36学时~42学时,视具体授课内容而定。

《医用基础化学》编写组

1998年1月

讲授部分

第一章 绪 论

(0.5 学时~1 学时)

目的要求

了解基础化学的内容和学习方法及化学与医学的关系,进一步明确学习化学的目的。

内容

了解化学研究的对象与内容;化学与医学的关系;基础化学的内容和学习方法。

第二章 稀溶液的依数性

(3 学时~4 学时)

目的要求

掌握溶液组成量度的表示法及其计算;熟悉稀溶液的依数性及其应用。

内容

掌握溶液组成量度表示法——物质的量浓度、质量浓度、质量分数及体积分数;溶液渗透压概念、计算及其在医学上的意义。

熟悉质量摩尔浓度;稀溶液的蒸气压下降、沸点升高、凝固点下降的理论及计算。

第三章 电解质溶液

(5 学时~6 学时)

目的要求

掌握电解质溶液中离子平衡的基本规律及溶液 pH 值的一些

基本计算；酸碱质子理论的基本内容及有关质子转移平衡的规律。熟悉溶度积原理和应用。

内容

掌握酸碱质子理论内容；共轭酸碱的概念；酸碱在水溶液中的相对强度；水的质子自递作用；水的离子积；水溶液的 pH 值；质子转移平衡和平衡常数；共轭酸碱对中 $K_a \times K_b = K_w$ 。掌握一元酸碱 H^+ 离子浓度(或 OH^- 离子浓度)和 pH 值的计算方法。

熟悉多元酸碱溶液中 pH 值的计算；同离子效应；难溶电解质的溶解平衡及 K_{sp} 表达式；溶度积与溶解度的关系；溶度积规则及具体应用。

了解强电解质溶液理论要点；表观电离度；离子活度和活度系数、离子强度等概念；稀释定律；盐效应的涵义。

第四章 缓冲溶液

(3 学时~4 学时)

目的要求

使学生掌握缓冲作用的基本概念和规律，并能计算缓冲溶液的 pH 值，熟悉一般缓冲溶液的配制方法。

内容

掌握缓冲溶液的概念、组成及作用原理；运用亨德森-哈塞尔巴赫方程式进行缓冲溶液的有关计算。

熟悉缓冲容量的概念及缓冲容量与缓冲溶液总浓度和缓冲比的关系；缓冲溶液的配制原则和方法。

了解缓冲溶液 pH 值准确计算公式与校正因数的使用；缓冲容量的有关计算；缓冲溶液在医学上的意义。

第五章 酸碱滴定法

(4 学时)

目的要求

使学生掌握酸碱滴定原理,能根据实验结果初步分析产生误差的原因和减免方法,并对测定结果进行正确的计算。

内容

掌握滴定法中化学计量点和滴定终点的区别与联系;酸碱滴定法的原理及结果计算;酸碱指示剂的变色原理及选用指示剂的原则。

熟悉酸碱标准溶液的配制和标定方法;相对偏差的计算;一元酸、碱的滴定曲线的特点和直接滴定的条件。

了解基准物质的概念和选用依据;分析结果的误差与偏差的概念、产生的原因及减免方法;精密度和准确度的意义及相互联系;分步滴定的条件。

第六章 化学热力学基础

(5 学时~6.5 学时)

目的要求

熟悉热力学第一定律和第二定律的基本内容以及热力学能、焓、吉布斯自由能等状态函数的物理意义;掌握化学反应热效应的计算,并能利用吉布斯自由能的变化来判断化学反应的方向;掌握化学平衡的概念及其有关计算。

内容

掌握热化学方程式、盖斯定律、标准生成焓和标准燃烧焓并能用于反应热的计算;自发过程的含义及特征,标准熵,吉布斯自由能的概念和等温等压下反应自发进行的判断标准;吉布斯-赫姆霍兹方程和标准摩尔生成吉布斯自由能的应用及计算;标准摩尔吉

布斯自由能变与标准平衡常数的关系及有关计算,浓度、压力和温度对化学平衡的影响。

熟悉状态函数的一般特征,热力学能、功、热、反应热、焓、吉布斯自由能等的含义及符号,热力学第一定律和第二定律的基本内容,物质的标准状态。

了解熵的初步概念,非标准状态下化学反应的 $\Delta_r G_m$ 的计算。

本章理论性较强,学习时要充分注意概念的准确及各公式应用的条件。

第七章 化学反应速率

(4学时)

目的要求

使学生明确化学反应速率的基本概念,简介化学反应速率理论,理解影响化学反应速率的因素。

内容

掌握化学反应速率、活化分子、活化能、基元反应、速率决定步骤、反应分子数、反应级数等基本概念;化学反应速率的表示法;浓度对反应速率的影响,基元反应速率与浓度的关系——质量作用定律和非基元反应的速率方程式表示法;一级反应速率方程式的特征及有关计算。

熟悉有效碰撞理论、过渡状态理论;二级反应速率方程式的特征及有关计算;温度对化学反应速率的影响及阿累尼乌斯方程式有关应用。

了解零级反应的特征,催化剂对化学反应速率的影响,催化剂作用理论,酶催化的特征。

第八章 氧化还原与电极电位

(5 学时~6 学时)

目的要求

通过对原电池的理解,掌握能斯特方程式在计算电极电位和电池电动势方面的应用及判断氧化还原反应进行的方向和程度。

内容

掌握标准电极电位及标准电极电位表的运用;浓度对电极电位的影响,能斯特方程式及计算;电极电位及电池电动势的应用,比较氧化剂和还原剂的强弱,判断氧化还原反应进行的方向、次序和程度。

熟悉氧化数、原电池的组成和表示式,原电池的电动势,计算热力学常数。

了解电极电位的产生及其测定方法,电位法测定溶液 pH 值的原理。

第九章 原子结构与元素周期律

(4 学时~5 学时)

目的要求

使学生了解原子结构近代理论所阐明的核外电子运动状态,从而掌握原子的电子层结构,元素性质周期性变化的规律以及原子电子层结构与元素周期律的内在联系。

内容

掌握原子核外电子排布规律,原子的电子层结构;电子层结构与元素性质周期性变化的内在联系。

熟悉四个量子数;波函数 ψ 和原子轨道;电子几率密度 $|\psi|^2$ 和电子云;原子轨道及电子云的角度分布图,屏蔽效应和钻穿效应;原子轨道近似能级图;元素分区,电离能、电子亲和能、氧化数

的概念。

了解微观粒子波粒二象性；几率波，薛定谔方程，波函数角度分布图的作图法，径向分布函数图，电子云界面图。

第十章 共价键理论与分子间作用力

(4 学时~5 学时)

目的要求

使学生掌握价键理论和杂化轨道理论的要点；熟悉分子轨道理论的基本内容；并能确定分子的空间构型，掌握氢键及其对物质性质的影响。

内容

掌握价键理论基本要点；共价键的特征和类型；杂化轨道理论；氢键本质和类型。

熟悉分子轨道理论基本要点及实例；分子的极性；配位共价键；范德华力。

了解键参数；离子极化；价电子对互斥理论。

第十一章 配位化合物

(5 学时~6 学时)

目的要求

学习配位化合物的基本知识，掌握配合物的价键理论，配合物的离解平衡的概念和基本计算。

内容

掌握配合物的定义、组成及命名，配合物的离解平衡；配合物的稳定常数及有关计算；配位平衡移动。

熟悉配合物的结构理论：配位键理论（内轨型和外轨型配合物），晶体场理论（分裂能、分光化学序、晶体场稳定化能）；螯合物的结构和性质。