



肥
學

肥
學

 21 世纪

农业部高职高专规划教材

化 学

五年制

李翠莲 主编

农林类各专业通用

中国农业出版社

21

世纪农业部高职高专规划教材

化 学

五年制

李翠莲 主编

农林类各专业通用

中国农业出版社

图书在版编目(CIP)数据

化学/李翠莲主编. —北京:中国农业出版社, 2002.5

21 世纪农业部高职高专规划教材

ISBN 7-109-07565-6

I. 化... II. 李... III. 化学-高等学校:技术学校-教材 IV. 06

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 025698 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人:傅玉祥

责任编辑 曾丹霞

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2002 年 7 月第 1 版 2005 年 8 月北京第 3 次印刷

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:22 插页:1

字数:495 千字

定价:27.90 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误,请向出版社发行部调换)

主 编	李翠莲	
副主编	徐英岚	董宪武
	李 煜	
参 编	胡洪禄	王 彬
	唐冬生	张延贵
主 审	张坐省	
参 审	张立成	张 龙
	方北曙	



出版说明

高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分，近年来高职高专教育有很大的发展，为社会主义现代化建设事业培养了大批急需的各类专门人才。当前，高职高专教育成为社会关注的热点，面临大好的发展机遇。同时，经济、科技和社会发展也对高职高专人才培养提出了许多新的、更高的要求。但是，通过对部分高等农业职业技术学院、中等农业学校高职班教学和教材使用等情况的了解，目前农业高职高专教育教材短缺，已严重影响了当前教学的开展和教育改革工作。针对上述情况，并根据《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》的精神，中国农业出版社受农业部委托，在广泛调查研究的基础上，组织有关专家制定了 21 世纪农业部高职高专规划教材编写出版规划。根据各校有关专业的设置，按专业陆续分批出版。

教材的编写是按照教育部高职高专教材建设要求，紧紧围绕培养高等技术应用性专门人才，即培养适应生产、建设、管理、服务第一线需要的，德、智、体、美全面发展的高等技术应用性专门人才。教材定位是：基础课程体现以应用为目的，以必需、够用为度，以讲清概念、强化应用为重点；专业课加强针对性和实用性。相信这些教材



的出版将对培养高等技术应用性专门人才，提高劳动者素质，对建设社会主义精神文明，促进社会进步和经济发展起到重要的作用。

21 世纪农业部高职高专规划教材突出基础理论知识的应用和实践能力的培养，具有针对性和实用性。适用于全国农林各高等职业技术学院、农林大学成教学院、高等农林专科学院、农林中专学校的高职班师生和相关层次的培训及自学。

在规划教材出版之际，对参与教材策划、主编、参编及审定工作的专家、老师以及支持教材编写的各高等职业技术学院、农业中专学校一并表示感谢！

中国农业出版社

2002 年 2 月

编写说明

BIANXIESHUYING

化学是农林类高职教育中的一门重要基础课。它对于学生学习后续课程、启发思维、强化应用能力的培养与提高学生的综合素质，适应今后就职的需要，以及加强社会主义精神文明建设，都具有十分重要的意义。

本教材是在农业部行业指导委员会的指导下，根据《教育部关于加强高职高专人才培养工作的意见》的精神，按照 2001 年全国高等职业技术学院农林类《化学》教学大纲的基本要求，结合专业的特点和需要编写的，供农林类高等职业技术学院五年制相关专业学生使用。

本教材以能力为本位，本着“够用、适用、实用”的原则，认真精选教材内容，将必需的基础理论知识与应用技能有机结合起来。本教材既立足于五年制高职高专层次，又考虑到与初中化学内容的衔接；不仅保持了本课程必要的学科体系，而且注重了应用技能的培养；并且适当增加了一些与人类生活息息相关的材料、能源、环境保护等内容。为了扩大学生的知识面，激发学生的兴趣和学习积极性，教材中提供了适量的阅读材料；为了使明确重点，把握难点，教材中每章设置了小结和复习思考题。

本教材是集体智慧的结晶。编写组在编写前，广泛征集了全国农林类高职学院的意见、建议，经认真讨论，制



定了教学大纲和编写提纲。在编写教材时,我们力求做到简明扼要,由浅入深;淡化理论,强化应用。教材分理论和实验两部分,理论部分包括溶液基础知识,物质结构基础,重要的非金属元素,重要的金属元素,定量分析,烃,烃的衍生物,三大营养物质,化学与社会等9章。实验部分包括化学基本操作,常见离子的定性鉴定,滴定分析技术,比色分析技术以及有机物的性质、制备、提取分离技术等基本操作技能,共27个实验。全课程基本教学时数190学时,其中理论讲授116学时,实验64学时,机动10学时。在教学过程中,各院校可根据实际情况,灵活实施。

本教材由李翠莲(绪论、第7章及实验21~24)任主编;徐英岚(第2、4章及实验7)、董宪武(第5、9章)、李煜(第3章及实验5、6、8)任副主编;唐冬生(第1章及实验1~4)、胡洪禄(第6章及实验18~20)、王彬(第8章及实验25~27)、张延贵(实验9~17)担任参编。全书由李翠莲统稿,陕西杨凌职业技术学院张坐省副教授主审,张龙、方北曙、张立成参审。

在本教材的筹备、编写过程中,得到了中华人民共和国农业部、中国农业出版社、湖南生物机电职业技术学院、北京农业职业学院、北华大学农业技术学院、黑龙江农牧水产职业学院、山东潍坊职业学院、湖南永州职业技术学院、河北保定职业技术学院、甘肃省畜牧学校、陕西杨凌职业技术学院、江苏畜牧兽医职业技术学院、江苏省苏州农业职业技术学院等的大力支持,谨此表示衷心的感谢。

因编者水平所限,时间仓促,疏漏不当之处在所难免,敬请全国同行和读者批评指正。我们将集思广益,精益求精,以期进一步修改和完善。

全国农林类高职高专《化学》教材编写组

2001年10月于湖南长沙

内 容 简 介

化学是农林类高职高专教育中的一门重要基础课。本课程着重讲述农林类高职高专各专业所必需的化学基本知识、基础理论和基本技能。

本教材分理论和实验两部分。理论部分内容包括溶液基础知识,物质结构基础,重要元素及其化合物,滴定分析与比色分析,烃、烃的衍生物,三大营养物质,化学与社会(化学与材料、能源、环境保护)等基本知识和基础理论;实验部分包括化学基本操作、溶液配制、pH测定、常见离子的定性检验、滴定分析技术、比色分析技术及有机物的性质、制备、提取分离技术等基本操作技能,共27个实验。为了使明确重点、把握难点,教材中每章设置了小结和复习思考题。

本教材以能力为本位,紧密结合专业的特点和需要,将必需的基础知识与应用技能有机结合,尽量做到淡化理论,强化基本操作技能训练。本教材可供农林高等职业学院五年制农林类各专业学生使用;同时可供农林类中专学校各相关专业学生使用。

目 录

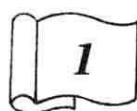
出版说明
编写说明

理 论 部 分

绪 论	3
-----------	---

第 1 章 溶液和胶体	7
-------------------	---

第一节 溶液	7
一、分散系	7
二、溶液的浓度	7
阅读	11
第二节 化学平衡	12
一、化学反应速率	12
二、化学平衡	14
第三节 电解质溶液	16
一、强电解质和弱电解质	16
二、弱电解质的电离平衡	17
三、水的电离和溶液 pH	18
第四节 离子反应	20
一、离子反应和离子方程式	20





二、离子反应发生的条件	21
第五节 盐类水解	21
一、盐类的水解	21
二、盐类水解的应用	23
第六节 缓冲溶液	23
一、缓冲溶液的组成	23
二、缓冲作用原理	24
第七节 胶体	25
一、胶体的吸附作用	25
二、胶体的结构	26
三、胶体的性质	27
四、溶胶稳定性和凝聚作用	28
►本章小结	28
►复习思考题	30

第2章 物质结构基础

第一节 原子结构	35
一、原子的组成	35
二、同位素	36
三、电子云	37
四、原子核外电子的排布	37
阅读	39
第二节 元素周期律和元素周期表	42
一、元素周期律	42
二、元素周期表	44
第三节 化学键	46
一、离子键和离子化合物	46
二、共价键和共价化合物	47
三、分子的极性	50
第四节 分子间力和氢键	50
一、分子间力	50
二、氢键	51
阅读	52
►本章小结	54
►复习思考题	55



第3章 重要的非金属元素 58

第一节 卤族元素	58
一、卤族元素概述	58
二、卤素单质的性质和用途	59
三、重要的化合物	61
阅读	63
第二节 氧化还原反应	64
一、氧化还原反应	64
二、氧化还原反应方程式的配平	66
第三节 氧族元素	67
一、氧族元素概述	67
二、硫	68
三、硫化氢、金属硫化物	69
四、硫的含氧化合物	69
五、生物体中的氧、硫、硒	72
第四节 氮族元素	72
一、氮族元素概述	72
二、氮及其化合物	72
三、磷及其化合物	75
阅读	77
第五节 碳族和硼族元素	77
一、硅及其化合物	77
二、硼及其化合物	79
阅读	79
►本章小结	80
►复习思考题	81

第4章 重要的金属元素 85

第一节 金属元素概述	85
一、金属键	86
二、金属的物理性质	86
三、金属的化学性质	87
四、合金	87
阅读	88
第二节 钠和钾	89



一、钠和钾的性质	89
二、钠和钾的化合物	90
三、钠和钾在生物体中的作用	91
第三节 镁和钙	91
一、镁和钙的性质	91
二、镁和钙的化合物	92
三、硬水及其软化	92
四、镁和钙在生物体中的作用	94
第四节 铝	94
一、铝的性质	94
二、铝的化合物	95
三、铝在生物体中的作用	96
第五节 铁、锰、铬	96
一、铁及其化合物	96
二、锰及其化合物	97
三、铬及其化合物	98
四、铁、锰、铬在生物体中的作用	98
第六节 铜、锌、汞	99
一、铜的化合物	99
二、锌的化合物	99
三、汞及其化合物	99
四、铜、锌、汞在生物体中的作用	100
阅读	100
►本章小结	101
►复习思考题	102

第 5 章 定量分析

第一节 定量分析概述	105
一、定量分析方法	105
二、定量分析的一般程序	106
三、定量分析中的误差	106
第二节 滴定分析概述	109
一、滴定分析法的特点和主要方法	109
二、滴定分析法对化学反应的要求和滴定方式	110
三、标准溶液的配制和基准物质	111
第三节 滴定分析方法	112
一、酸碱滴定法	112



二、氧化还原滴定法	117
三、配位滴定法	119
四、沉淀滴定法	122
第四节 吸光光度法	122
一、吸光光度法的特点	123
二、吸光光度法的基本原理	123
三、吸光光度法的分析方法	125
四、显色反应和显色剂	126
五、吸光光度法的应用	127
►本章小结	128
►复习思考题	129

第 6 章 烃

第一节 有机物概述	131
一、有机物的意义	131
二、有机物的分子结构	132
三、有机物的特性	133
四、有机物的分类	134
第二节 烷烃	135
一、甲烷的分子组成、结构和制法	136
二、烷烃的结构与命名	137
三、烷烃的性质与用途	140
第三节 烯烃	142
一、乙烯的分子结构、制法	142
二、烯烃的结构与命名	143
三、烯烃的性质与用途	144
四、二烯烃	146
五、自然界的烯烃	147
第四节 炔烃	147
一、乙炔的分子结构、制法	148
二、炔烃的结构与命名	148
三、炔烃的性质与用途	149
第五节 环烃	151
一、环烷烃	152
二、芳香烃	153
阅读	160
►本章小结	161



►复习思考题.....	163
-------------	-----

第7章 烃的衍生物 166

第一节 卤代烃.....	166
一、卤代烃的分类和命名.....	166
二、卤代烃的性质.....	167
三、重要的卤代烃.....	168
第二节 醇、酚、醚.....	169
一、醇.....	169
二、酚.....	174
三、醚.....	176
阅读.....	178
第三节 醛、酮、醌.....	178
一、醛、酮.....	178
二、醌.....	182
第四节 羧酸、酯.....	184
一、羧酸.....	184
二、取代酸.....	188
三、酯.....	191
第五节 胺和酰胺.....	195
一、胺.....	195
二、酰胺.....	198
第六节 杂环化合物和生物碱.....	200
一、杂环化合物.....	200
二、生物碱.....	204
阅读.....	206
►本章小结.....	208
►复习思考题.....	211

第8章 三大营养物质 215

第一节 糖类.....	215
一、糖的组成与分类.....	215
二、单糖.....	216
三、双糖.....	221
四、多糖.....	222
阅读.....	225

第二节 脂类	226
一、油脂	226
二、磷脂	228
第三节 蛋白质	230
一、蛋白质的元素组成	230
二、组成蛋白质的基本单位——氨基酸	230
三、蛋白质	234
阅读	238
▶本章小结	239
▶复习思考题	241

第 9 章 化学与社会

第一节 化学与材料	243
一、金属材料	244
二、无机非金属材料	245
三、合成高分子材料	247
四、复合材料	250
五、特殊材料	250
第二节 化学与能源	251
一、能源的类型	251
二、化石燃料	252
三、化学电源	254
四、新能源	256
五、核能（原子能）	257
第三节 化学与环境	258
一、大气的化学污染与保护	259
二、水体的化学污染与保护	262
三、土壤的化学污染与保护	264
▶本章小结	265
▶复习思考题	265

实 验 部 分

化学实验的一般知识	269
实验一 化学实验基本操作	271
实验二 配制一定物质的量浓度的溶液	276



实验三	溶液 pH 的测定	278
实验四	缓冲溶液和溶胶的制备与性质	282
实验五	粗食盐的精制	283
实验六	常见阴离子的定性鉴定	284
实验七	常见阳离子的定性鉴定	286
实验八	几种常用化肥的定性鉴定	287
实验九	分析天平与称量技术	288
实验十	滴定分析仪器的使用	294
实验十一	盐酸标准溶液浓度的标定	298
实验十二	氢氧化钠标准溶液浓度的标定	300
实验十三	铵盐中氮含量的测定 (甲醛法)	301
实验十四	绿矾中 Fe^{2+} 含量的测定	302
实验十五	水中钙、镁含量的测定 (EDTA 法)	303
实验十六	水中 Cl^- 含量的测定	305
实验十七	分光光度法测定试样中的磷含量	307
实验十八	烃的制取和性质	310
实验十九	普通蒸馏	313
实验二十	简单分馏	315
实验二十一	醇、酚、醛、酮的性质	317
实验二十二	羧酸、胺、酰胺的性质	319
实验二十三	折光率的测定	320
实验二十四	乙酸乙酯的制取	323
实验二十五	糖类、脂类、氨基酸与蛋白质的性质	324
实验二十六	茶叶中咖啡因的提取	326
实验二十七	黄豆中粗脂肪的提取	328

附 录 330

附录一	部分酸、碱、盐的溶解性表 (20 ℃)	330
附录二	常用酸、碱水溶液的密度和浓度 (20 ℃)	331
附录三	常用缓冲溶液及标准缓冲溶液的配制	332
附录四	我国化学试剂的等级	332

参考文献	333
元素周期表	插页