



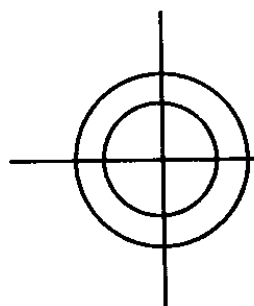
**新世纪全国中医药高职高专规划教材**

——（供中药类专业用）——

# 无机化学

主 编 铁步荣 杜 薇

中国中医药出版社



新世纪全国中医药高职高专规划教材

# 无机化学

(供中药类专业用)

主 编 铁步荣 (北京中医药大学)  
杜 薇 (贵阳中医学院)  
主 审 贾桂芝 (黑龙江中医药大学)  
副主编 张师愚 (天津中医药大学)  
卢文彪 (广州中医药大学)  
黄 莺 (湖南中医药大学)  
林 珍 (山西生物应用职业技术学院)  
杨林莎 (河南中医学院美豫国际中医学院)

中国中医药出版社

· 北 京 ·

**图书在版编目(CIP)数据**

无机化学/铁步荣等主编. —北京:中国中医药出版社,  
2006.6

新世纪全国中医药高职高专规划教材

ISBN 7-80156-995-4

I. 无… II. 铁… III. 无机化学—高等学校:技  
术学校—教材 IV. 061

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 061232 号

中国中医药出版社出版  
北京市朝阳区北三环东路 28 号易亨大厦 16 层  
邮政编码:100013  
传真:64405750  
北京市泰锐印刷有限责任公司印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 787×1092 1/16 印张 19.5 彩插 1 页 字数 369 千字  
2006 年 6 月第 1 版 2006 年 6 月第 1 次印刷  
书号 ISBN 7-80156-995-4 册数 5000

\*

定价:23.00 元  
网址 [www.cptcm.com](http://www.cptcm.com)

如有质量问题请与本社出版部调换  
版权专有 侵权必究  
社长热线 010 64405720  
读者服务部电话 010 64065415 010 84042153  
书站网址:[csln.net/qksd/](http://csln.net/qksd/)

# 全国高等中医药教材建设

## 专家指导委员会

|        |                            |
|--------|----------------------------|
| 名誉主任委员 | 李振吉 (世界中医药学会联合会副主席)        |
|        | 邓铁涛 (广州中医药大学 教授)           |
| 主任委员   | 于文明 (国家中医药管理局副局长)          |
| 副主任委员  | 王永炎 (中国中医科学院名誉院长 中国工程院院士)  |
|        | 高思华 (国家中医药管理局科技教育司司长)      |
| 委 员    | (按姓氏笔画排列)                  |
|        | 马 骥 (辽宁中医药大学校长 教授)         |
|        | 王绵之 (北京中医药大学 教授)           |
|        | 王 键 (安徽中医学院党委书记、副院长 教授)    |
|        | 王 华 (湖北中医学院院长 教授)          |
|        | 王之虹 (长春中医药大学校长 教授)         |
|        | 王北婴 (国家中医药管理局中医师资格认证中心 主任) |
|        | 王乃平 (广西中医学院院长 教授)          |
|        | 王新陆 (山东中医药大学校长 教授)         |
|        | 尤昭玲 (湖南中医药大学校长 教授)         |
|        | 石学敏 (天津中医药大学教授 中国工程院院士)    |
|        | 尼玛次仁 (西藏藏医学院院长 教授)         |
|        | 龙致贤 (北京中医药大学 教授)           |
|        | 匡海学 (黑龙江中医药大学校长 教授)        |
|        | 任继学 (长春中医药大学 教授)           |
|        | 刘红宁 (江西中医学院院长 教授)          |
|        | 刘振民 (北京中医药大学 教授)           |
|        | 刘延楨 (甘肃中医学院院长 教授)          |
|        | 齐 昉 (首都医科大学中医学院院长 教授)      |
|        | 严世芸 (上海中医药大学 教授)           |
|        | 孙塑伦 (国家中医药管理局医政司 司长)       |
|        | 杜 健 (福建中医学院院长 教授)          |

李庆生 (云南中医学院院长 教授)  
李连达 (中国中医科学院研究员 中国工程院院士)  
李佃贵 (河北医科大学副校长 教授)  
吴咸中 (天津医科大学教授 中国工程院院士)  
吴勉华 (南京中医药大学校长 教授)  
张伯礼 (天津中医药大学校长 中国工程院院士)  
肖培根 (中国医学科学院教授 中国工程院院士)  
肖鲁伟 (浙江中医药大学校长 教授)  
陈可冀 (中国中医科学院研究员 中国科学院院士)  
周仲瑛 (南京中医药大学 教授)  
周 然 (山西中医学院院长 教授)  
周铭心 (新疆医科大学副校长 教授)  
洪 净 (国家中医药管理局科技教育司副司长)  
郑守曾 (北京中医药大学校长 教授)  
范昕建 (成都中医药大学党委书记、校长 教授)  
胡之璧 (上海中医药大学教授 中国工程院院士)  
贺兴东 (世界中医药学会联合会 副秘书长)  
徐志伟 (广州中医药大学校长 教授)  
唐俊琦 (陕西中医学院院长 教授)  
曹洪欣 (中国中医科学院院长 教授)  
梁光义 (贵阳中医学院院长 教授)  
焦树德 (中日友好医院 教授)  
彭 勃 (河南中医学院院长 教授)  
程莘农 (中国中医科学院研究员 中国工程院院士)  
谢建群 (上海中医药大学常务副校长 教授)  
路志正 (中国中医科学院 教授)  
颜德馨 (上海铁路医院 教授)

秘书长

王 键 (安徽中医学院党委书记、副院长 教授)  
洪 净 (国家中医药管理局科技教育司副司长)

办公室主任

王国辰 (中国中医药出版社社长)

办公室副主任

范吉平 (中国中医药出版社副社长)

# 前 言

随着我国经济和社会的迅速发展,人民生活水平的普遍提高,对中医药的需求也不断增长,社会需要更多的实用技术型中医药人才。因此,适应社会需求的中医药高职高专教育在全国蓬勃开展,并呈不断扩大之势,专业的划分也越来越细。但到目前为止,还没有一套真正适应中医药高职高专教育的系列教材。因此,全国各开展中医药高职高专教育的院校对组织编写中医药高职高专规划教材的呼声愈来愈强烈。规划教材是推动中医药高职高专教育发展的重要因素和保证教学质量的基础已成为大家的共识。

“新世纪全国中医药高职高专规划教材”正是在上述背景下,依据国务院《关于大力推进职业教育改革与发展的决定》要求:“积极推进课程和教材改革,开发和编写反映新知识、新技术、新工艺和新方法,具有职业教育特色的课程和教材”,在国家中医药管理局的规划指导下,采用了“政府指导、学会主办、院校联办、出版社协办”的运作机制,由全国中医药高等教育学会组织、全国开展中医药高职高专教育的院校联合编写、中国中医药出版社出版的中医药高职高专系列第一套国家级规划教材。

本系列教材立足改革,更新观念,以教育部《全国高职高专指导性专业目录》以及目前全国中医药高职高专教育的实际情况为依据,注重体现中医药高职高专教育的特色。

在对全国开展中医药高职高专教育的院校进行大量细致的调研工作的基础上,国家中医药管理局科教司委托全国高等中医药教材建设研究会于2004年6月在北京召开了“全国中医药高职高专教育与教材建设研讨会”,该会议确定了“新世纪全国中医药高职高专规划教材”所涉及的中医、西医两个基础以及10个专业共计100门课程的教材目录。会后全国各有关院校积极踊跃地参与了主编、副主编、编委申报、推荐工作。最后由国家中医药管理局组织全国高等中医药教材建设专家指导委员会确定了10个专业共90门课程教材的主编。并在教材的

组织编写过程中引入了竞争机制，实行主编负责制，以保证教材的质量。

本系列教材编写实施“精品战略”，从教材规划到教材编写、专家审稿、编辑加工、出版，都有计划、有步骤地实施，层层把关，步步强化，使“精品意识”、“质量意识”始终贯穿全过程。每种教材的教学大纲、编写大纲、样稿、全稿都经专家指导委员会审定，都经历了编写启动会、审稿会、定稿会的反复论证，不断完善，重点提高内在质量。并根据中医药高职高专教育的特点，在理论与实践、继承与创新等方面进行了重点论证；在写作方法上，大胆创新，使教材内容更为科学化、合理化，更便于实际教学，注重学生实际工作能力的培养，充分体现职业教育的特色，为学生知识、能力、素质协调发展创造条件。

在出版方面，出版社严格树立“精品意识”、“质量意识”，从编辑加工、版面设计、装帧等各个环节都精心组织、严格把关，力争出版高水平的精品教材，使中医药高职高专教材的出版质量上一个新台阶。

在“新世纪全国中医药高职高专规划教材”的组织编写工作中，始终得到了国家中医药管理局的具体精心指导，并得到全国各开展中医药高职高专教育院校的大力支持，各门教材主编、副主编以及所有参编人员均为保证教材的质量付出了辛勤的努力，在此一并表示诚挚的谢意！同时，我们要对全国高等中医药教材建设专家指导委员会的所有专家对本套教材的关心和指导表示衷心的感谢！

由于“新世纪全国中医药高职高专规划教材”是我国第一套针对中医药高职高专教育的系统全面的规划教材，涉及面较广，是一项全新的、复杂的系统工程，有相当一部分课程是创新和探索，因此难免有不足甚至错漏之处，敬请各教学单位、各位教学人员在使用中发现问题的，及时提出宝贵意见，以便重印或再版时予以修改，使教材质量不断提高，并真正地促进我国中医药高职高专教育的持续发展。

全国中医药高等教育学会  
全国高等中医药教材建设研究会  
2006年4月

# 新世纪全国中医药高职高专规划教材

## 《无机化学》编委会

- 主 编 铁步荣 (北京中医药大学)  
杜 薇 (贵阳中医学院)
- 主 审 贾桂芝 (黑龙江中医药大学)
- 副主编 张师愚 (天津中医药大学)  
卢文彪 (广州中医药大学)  
黄 莺 (湖南中医药大学)  
林 珍 (山西生物应用职业技术学院)  
杨林莎 (河南中医学院美豫国际中医学院)
- 编 委 (按姓氏笔画为序)  
石晓霞 (河北邢台医学高等专科学校)  
卢文彪 (广州中医药大学)  
关 君 (北京中医药大学)  
孙瑞岩 (长春中医药大学)  
杜 薇 (贵阳中医学院)  
杨 春 (贵阳中医学院)  
杨林莎 (河南中医学院美豫国际中医学院)  
李新民 (山东中医药高等专科学校)  
吴培云 (安徽中医学院)  
张 栓 (陕西中医学院)  
张 娜 (辽宁中医药大学)  
张师愚 (天津中医药大学)  
张前进 (渭南职业技术学院)

张晓继 (辽宁中医药大学职业技术学院)  
陈哲洪 (遵义医药高等专科学校)  
林 珍 (山西生物应用职业技术学院)  
罗佩卓 (广西中医学院)  
铁步荣 (北京中医药大学)  
黄 莺 (湖南中医药大学)  
惠秋沙 (山东中医药大学)

# 编写说明

新世纪全国中医药高职高专规划教材《无机化学》系国家中医药管理局统一规划、宏观指导，全国高等中医药教材建设研究会具体组织，全国 17 所中医药院校联合编写的教材。

本教材是在各参编院校根据多年来的教学改革实践和教学经验的基础上，广泛征求意见，为适应 21 世纪无机化学学科发展的需要而进行编写的。

无机化学不仅是一门必修的专业基础课，也是后续有机化学、分析化学、物理化学及中药化学等课程的基础课，其内容包括四大化学平衡原理（电离平衡、沉淀平衡、氧化还原平衡、配合平衡）与基本理论（原子结构理论、分子结构中的价键理论与杂化轨道理论、配位化合物中的杂化轨道理论）及元素化学两大部分。为适应我国中医药高职高专教育发展的需要，全面推进素质教育，培养 21 世纪高素质创新人才，本书依据全国中医药高职高专《无机化学》教学大纲编写，在理论上力求严谨，强调“三基”（基本内容、基本理论、基本技能），内容上体现思想性、科学性、先进性、启发性、适用性。同时针对高职高专新生的特点，注重学习方法与自学的训练，并注意与中学化学教学的衔接，这也是近年来教学改革实践所要求的，教学时数不断减少，而作为经典的内容又必须保留，对迅速发展的无机化学的新领域、新进展，与中医药学发展有关的无机化学新知识，不可能在课上全部介绍，必然要求学生具备一定的自学与阅读能力。

为拓宽学生的知识面，本教材适当编排了与中医药密切相关的无机化学新进展、元素的生物功能及在医药中的应用。包括常见矿物药的药效、微量元素的生物学效应与人体健康等，体现了 21 世纪无机化学在医药学、生命科学上的关注与进展。

高职高专《无机化学》规划教材突出中医药的特色，内容、举例尽量与中医药接轨。本教材的另一特点是将各章习题的解题方法和参考答案全部编入在《无机化学习题集》配套教材中，并将参编院校无机化学结业考试模拟试题及参考答案一并编入，这些模拟试题反映了各中医药院校的风格和特色，目的是培养和训练学生自学能力、综合分析能力和应考能力。

作为无机化学学科的重要组成部分、验证无机化学理论和培养基本操作技能的《无机化学实验》，与本教材配套出版。

本教材 2005 年 4 月在山西生物应用职业技术学院召开了第一次编委会会议。2005 年 8 月在广州中医药大学召开了定稿会，到会的老师和学校领导对《无机化学》书稿进行了认真、热烈的讨论，提出了很多具有建设性的意见。中国中医药出版社总编办公室李占永主任对本教材的编写给予了热情的帮助和指导。此外，本教材在编写过程中，得到了参加编写的各院校的领导和教授和专家的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

本教材采用中华人民共和国国家标准 GB3100~3102-93《量和单位》所规定的符号和单位；化学名词采用全国自然科学名词审定委员会公布的《化学名词》（科学出版社，1991 年第一版）所推荐的名称；配位化合物的命名及化学式的书写执行中国化学会 1980 年颁布的《化学命名原则》（科学出版社，1984 年第一版）的规定。

本教材共十四章，各院校可根据各专业教学计划的要求和实际情况自行分配学时，选择教学内容。本教材可供全国中医药高职高专中药专业、制药工程专业、药学及相关专业使用，也可作为成人教育使用。

鉴于编者学识，教材中错误和不当之处在所难免，敬请专家和使用本教材的各校教师和学生及读者提出宝贵意见，以便重印再版时改正。

**《无机化学》编委会**

**2006 年 5 月**

目 录

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 绪 论.....              | 1  |
| 一、无机化学与医药学的关系.....    | 1  |
| 二、无机化学课程的基本内容.....    | 3  |
| 三、无机化学课程学习方法.....     | 3  |
| 四、本教材常用符号的单位和含意.....  | 4  |
| 第一部分 平衡原理与基本理论        |    |
| 第一章 化学基础知识.....       | 7  |
| 第一节 化学基本概念.....       | 7  |
| 第二节 物质的量.....         | 8  |
| 第三节 摩尔质量.....         | 9  |
| 第四节 气体摩尔体积 .....      | 10 |
| 本章小结 .....            | 12 |
| 习题 .....              | 13 |
| 第二章 溶液的浓度 .....       | 14 |
| 第一节 分散系 .....         | 14 |
| 一、分散系概念 .....         | 14 |
| 二、分散系分类 .....         | 14 |
| 三、胶体溶液 .....          | 15 |
| 四、真溶液 .....           | 18 |
| 第二节 溶液浓度的表示方法 .....   | 18 |
| 一、物质的量浓度 .....        | 18 |
| 二、其他常用溶液浓度的表示方法 ..... | 19 |
| 三、溶液的配制 .....         | 22 |
| 本章小结 .....            | 23 |
| 习题 .....              | 24 |
| 第三章 非电解质稀溶液的依数性 ..... | 26 |
| 第一节 稀溶液的依数性 .....     | 26 |

|   |          |       |  |
|---|----------|-------|--|
| 2 | · 无机化学 · | ..... |  |
|---|----------|-------|--|

|            |       |    |
|------------|-------|----|
| 一、溶液的蒸气压下降 | ..... | 26 |
| 二、溶液的沸点升高  | ..... | 27 |
| 三、溶液的凝固点降低 | ..... | 28 |
| 四、溶液的渗透压   | ..... | 29 |

|                |       |    |
|----------------|-------|----|
| 第二节 依数性的应用（阅读） | ..... | 32 |
|----------------|-------|----|

|              |       |    |
|--------------|-------|----|
| 一、渗透压在医学上的意义 | ..... | 32 |
| 二、反渗透技术      | ..... | 34 |

|      |       |    |
|------|-------|----|
| 本章小结 | ..... | 34 |
|------|-------|----|

|    |       |    |
|----|-------|----|
| 习题 | ..... | 35 |
|----|-------|----|

|                 |       |    |
|-----------------|-------|----|
| 第四章 化学反应速率与化学平衡 | ..... | 36 |
|-----------------|-------|----|

|            |       |    |
|------------|-------|----|
| 第一节 化学反应速率 | ..... | 36 |
|------------|-------|----|

|                  |       |    |
|------------------|-------|----|
| 一、化学反应速率的概念和表示方法 | ..... | 36 |
| 二、化学反应活化能和反应热    | ..... | 38 |
| 三、影响化学反应速率的因素    | ..... | 41 |

|          |       |    |
|----------|-------|----|
| 第二节 化学平衡 | ..... | 45 |
|----------|-------|----|

|            |       |    |
|------------|-------|----|
| 一、化学反应的可逆性 | ..... | 45 |
| 二、化学平衡     | ..... | 45 |
| 三、经验平衡常数   | ..... | 46 |
| 四、标准平衡常数   | ..... | 46 |
| 五、平衡转化率    | ..... | 49 |

|             |       |    |
|-------------|-------|----|
| 第三节 化学平衡的移动 | ..... | 49 |
|-------------|-------|----|

|              |       |    |
|--------------|-------|----|
| 一、浓度对化学平衡的影响 | ..... | 50 |
| 二、压力对化学平衡的影响 | ..... | 52 |
| 三、温度对化学平衡的影响 | ..... | 53 |
| 四、催化剂和化学平衡   | ..... | 53 |
| 五、化学平衡移动原理   | ..... | 54 |

|                 |       |    |
|-----------------|-------|----|
| 第四节 化学平衡的应用（阅读） | ..... | 54 |
|-----------------|-------|----|

|      |       |    |
|------|-------|----|
| 本章小结 | ..... | 55 |
|------|-------|----|

|    |       |    |
|----|-------|----|
| 习题 | ..... | 55 |
|----|-------|----|

|           |       |    |
|-----------|-------|----|
| 第五章 电解质溶液 | ..... | 57 |
|-----------|-------|----|

|                |       |    |
|----------------|-------|----|
| 第一节 电解质的分类（自学） | ..... | 57 |
|----------------|-------|----|

|           |       |    |
|-----------|-------|----|
| 一、电解质的分类  | ..... | 57 |
| 二、离子反应方程式 | ..... | 57 |

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 第二节 水的电离与溶液的 pH 值 .....  | 58 |
| 一、水的离子积常数 .....          | 58 |
| 二、溶液的酸碱性和 pH 值 .....     | 59 |
| 三、常用酸、碱指示剂 .....         | 60 |
| 第三节 弱电解质的电离平衡 .....      | 62 |
| 一、一元弱酸、弱碱的电离平衡 .....     | 62 |
| 二、多元弱酸的电离平衡 .....        | 67 |
| 第四节 缓冲溶液 .....           | 69 |
| 一、同离子效应与缓冲溶液 .....       | 69 |
| 二、缓冲溶液的缓冲作用原理 .....      | 72 |
| 三、缓冲溶液的 pH 值近似计算 .....   | 74 |
| 四、缓冲容量 .....             | 75 |
| 五、缓冲溶液的选择和配制 .....       | 76 |
| 六、缓冲溶液在医药学上的重要性 .....    | 77 |
| 第五节 盐类的水解 .....          | 78 |
| 一、盐的水解、标准水解常数、水解度 .....  | 78 |
| 二、影响水解平衡移动的因素 .....      | 82 |
| 三、水解的抑制和利用 .....         | 82 |
| 第六节 酸碱质子论（自学） .....      | 83 |
| 一、酸和碱的定义 .....           | 83 |
| 二、酸和碱的共轭关系 .....         | 84 |
| 三、酸碱反应的实质 .....          | 84 |
| 四、酸碱的强弱 .....            | 85 |
| 本章小结 .....               | 87 |
| 习题 .....                 | 89 |
| 第六章 难溶强电解质的沉淀-溶解平衡 ..... | 90 |
| 第一节 溶度积原理 .....          | 90 |
| 一、沉淀-溶解平衡与溶度积常数 .....    | 90 |
| 二、溶度积与溶解度 .....          | 92 |
| 三、溶度积原理 .....            | 95 |
| 第二节 沉淀的生成和溶解 .....       | 96 |
| 一、沉淀的生成 .....            | 96 |
| 二、分步沉淀 .....             | 98 |

|                               |            |
|-------------------------------|------------|
| 4 · 无机化学 · .....              |            |
| 三、沉淀的溶解.....                  | 100        |
| 四、沉淀的转化.....                  | 102        |
| 第三节 溶度积原理的应用（自学） .....        | 103        |
| 一、同离子效应与盐效应.....              | 103        |
| 二、在物质分离和药物分析中的应用.....         | 104        |
| 本章小结.....                     | 105        |
| 习题.....                       | 105        |
| <b>第七章 氧化还原反应与标准电极电势.....</b> | <b>107</b> |
| 第一节 基本概念（课堂讨论） .....          | 107        |
| 一、氧化值.....                    | 108        |
| 二、氧化剂和还原剂.....                | 109        |
| 三、氧化还原电对.....                 | 110        |
| 第二节 氧化还原反应方程式的配平.....         | 110        |
| 一、氧化值法.....                   | 111        |
| 二、离子-电子法（半反应法） .....          | 112        |
| 第三节 原电池与电动势.....              | 113        |
| 一、原电池的组成.....                 | 113        |
| 二、原电池的电动势.....                | 114        |
| 三、原电池符号.....                  | 114        |
| 第四节 标准电极电势.....               | 115        |
| 一、标准电极电势的测定.....              | 115        |
| 二、标准电极电势表及使用注意事项.....         | 119        |
| 三、影响电极电势的因素.....              | 121        |
| 四、标准电极电势的应用.....              | 124        |
| 五、氧化还原反应平衡及其应用.....           | 125        |
| 六、元素电势图及其应用.....              | 127        |
| 本章小结.....                     | 128        |
| 习题.....                       | 130        |
| <b>第八章 原子结构与元素周期律.....</b>    | <b>132</b> |
| 第一节 核外电子运动的特征（课堂讨论） .....     | 132        |
| 一、量子化特性.....                  | 132        |
| 二、波粒二象性.....                  | 135        |
| 第二节 核外电子运动状态.....             | 137        |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 一、波函数和原子轨道.....         | 137 |
| 二、四个量子数.....            | 139 |
| 三、概率密度和电子云.....         | 142 |
| 第三节 基态多电子原子核外电子排布.....  | 144 |
| 一、多电子原子轨道能级.....        | 144 |
| 二、鲍林原子轨道近似能级图.....      | 144 |
| 三、基态多电子原子核外电子排布.....    | 146 |
| 第四节 原子的电子层结构与元素周期律..... | 149 |
| 一、原子的电子层结构.....         | 149 |
| 二、周期的划分与能级组的关系.....     | 153 |
| 三、族的划分与价层电子构型关系.....    | 153 |
| 四、元素的分区与价层电子构型关系.....   | 154 |
| 五、元素的电负性.....           | 156 |
| 本章小结.....               | 161 |
| 习题.....                 | 164 |
| 第九章 化学键与分子结构.....       | 166 |
| 第一节 离子键（课堂讨论）.....      | 166 |
| 一、离子键的形成.....           | 166 |
| 二、离子键的特征.....           | 167 |
| 三、离子化合物（阅读）.....        | 169 |
| 第二节 共价键.....            | 170 |
| 一、价键理论.....             | 170 |
| 二、杂化轨道理论.....           | 173 |
| 第三节 分子间的作用力与氢键.....     | 177 |
| 一、分子的极性.....            | 177 |
| 二、分子间的作用力.....          | 178 |
| 三、氢键.....               | 180 |
| 本章小结.....               | 182 |
| 习题.....                 | 183 |
| 第十章 配位化合物.....          | 184 |
| 第一节 配位化合物的基本概念.....     | 184 |
| 一、配位化合物的定义.....         | 184 |
| 二、配合物的组成.....           | 185 |

|                   |     |
|-------------------|-----|
| 三、配合物的命名          | 189 |
| 四、配位化合物的类型        | 190 |
| 第二节 配合物的杂化轨道理论    | 192 |
| 一、配合物杂化轨道理论的要点    | 192 |
| 二、外轨型和内轨型配合物      | 193 |
| 三、配离子的空间结构        | 195 |
| 第三节 配位化合物的稳定性     | 196 |
| 一、稳定常数和不稳定常数      | 196 |
| 二、逐级稳定常数和累积稳定常数   | 199 |
| 第四节 配合平衡的移动       | 201 |
| 一、配合平衡与酸碱平衡       | 201 |
| 二、配合平衡与沉淀-溶解平衡    | 202 |
| 三、配合平衡与氧化还原平衡     | 205 |
| 四、配合物的取代反应        | 205 |
| 第五节 配位化合物的应用 (自学) | 206 |
| 一、离子的鉴定和分离        | 206 |
| 二、作掩蔽剂、沉淀剂        | 207 |
| 三、在医药方面的应用        | 207 |
| 本章小结              | 209 |
| 习题                | 210 |

## 第二部分 元素化学

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 第十一章 $s$ 区元素的重要化合物 (自学)  | 213 |
| 第一节 碱金属、碱土金属概述           | 213 |
| 第二节 碱金属、碱土金属的重要化合物       | 215 |
| 一、过氧化物                   | 215 |
| 二、氢氧化物                   | 216 |
| 三、重要盐类的性质                | 216 |
| 第三节 $s$ 区元素的生物功能及在医药中的应用 | 217 |
| 本章小结                     | 218 |
| 习题                       | 219 |
| 第十二章 $p$ 区元素的重要化合物       | 220 |
| 第一节 $p$ 区元素概述            | 220 |