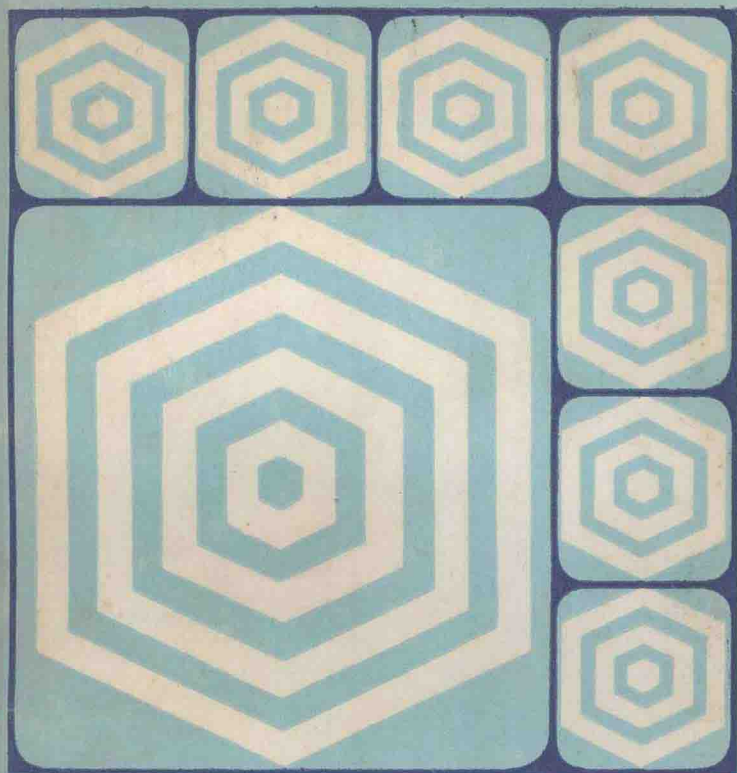




# 现代化学基础

第三册

北京大学 丁 镒 王连波 赵钰琳 编

化学工业出版社

# 现代化学基础

## 第三册

北京大学 丁 镒 王连波 赵钰琳 编

化学工业出版社

## 内 容 提 要

本书是理、工、农、医、师各类高等院校非化学、化工类专业所用《普通化学》和《无机化学》的通用辅导教材。

全书分三册,本书为第三册,内容包括有机化学、高分子化合物、生物化学、分子生物学、核化学、环境化学和色谱学七章。书中基本内容阐述详尽易懂,基本概念和基本原理的表述清楚简洁;书中有较多的例题,可以帮助读者加深对基本概念和基本原理的理解,并掌握解题的思路和方法。每章有小结,并附有一定数量的思考题和习题,书末给出习题答案和部分题解。本册共有二次阶段测验,以供读者自我检查学习情况之用。

本书可供理、工、农、医、师各类高等院校,电视大学,业余大学师生选用,也可供高等教育自学人员使用。

## 现代化学基础

### 第三册

北京大学 丁 镗 王连波 赵钰琳 编

责任编辑:陈利秋

封面设计:季玉芳

化学工业出版社出版发行

(北京和平里七区十六号楼)

化学工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

\*

开本 $850 \times 1168^{1/32}$ 印张 $24^{3/4}$ 字数702千字

1988年9月第1版 1988年9月北京第1次印刷

印 数 1—2,800

ISBN 7-5025-0103-7/TQ·65

定 价 7.50元

## 前 言

在教学过程中我们深切地感到需要一本既符合教学大纲的要求又便于自学、内容较新、重点突出的大学一年级化学参考书。“现代化学基础”就是为此目的而编写的。在编写过程中我们参照了近年来国内外出版发行的多种“普通化学”、“无机化学”教材及有关资料，并注意结合我们的教学实践，本书第一、二册重点介绍了无机化学方面的基础知识，特别是化学反应的基本原理和重要元素、重要无机化合物的性质及其变化规律；第三册重点介绍了有机高分子、生物及环境化学等方面的基础知识。本书除可作为非化学、化工类高校学生的参考书外，化学、化工类的学生也可选有关章节作为参考。另外具有和相当于高中文化程度、立志于自学理、工、农、医、师范等各专业的读者亦可选此书为参考。

为了便于读者学习，在内容的选取和编写上采用了讲解和辅导的方式，从形象、通俗的实例出发引出化学概念，然后逐渐展开深入，文字叙述力求简明、易懂。对在学习易混淆的概念以及各章的重点难点都作了较为详尽的说明。目录中以“\*”号表示。文中以小体字印刷的内容多为化学、化工类专业大纲的要求，编入书中以帮助读者加深对所学内容的理解。

每章都设有内容提要，向读者介绍本章所要讲述的主要内容；每节之后附有巩固基本概念的思考题，每章之后附有小结及一定数量的习题；每单元（篇）之后附有测验试题。为了帮助广大读者掌握一般的解题方式，书中配有较多的例题，每册都附有习题及测验试题的参考答案，对难度稍大的习题还有较为详细的解题过程。

目前国际单位制（SI）正在世界各国推广、我国国务院于1984年2月27日颁布了关于在我国统一实行法定计量单位的命令。因此本书除个别单位外其余都采用了法定计量单位。

本书第一册及第二册的第十至第十三章由北京大学化学系孙树声副教授审阅；第二册的第八、九章由北京大学化学系周公度副教授审阅；第三册由北京大学生物系沈同教授审阅。马洪藻同志为本书绘图。另外我们在编写过程中得到很多同志的关心和帮助，在此一并表示衷心的感谢。诚恳地希望广大读者对书中的不当之处或错误提出批评和建议。

编者 1984.10于北京

# 目 录

## 第五篇 生命化学基础及高分子化合物

|                        |      |
|------------------------|------|
| <b>第十四章 有机化学</b> ..... | 1225 |
| <b>第一节 引言</b> .....    | 1225 |
| 一、有机化合物和有机化学 .....     | 1225 |
| 二、有机化合物的特点 .....       | 1226 |
| 三、有机化合物的化学结构理论 .....   | 1227 |
| 四、有机化合物的分类 .....       | 1238 |
| 思考题 .....              | 1240 |
| <b>第二节 开链烃</b> .....   | 1241 |
| 一、烷烃 .....             | 1241 |
| 二、烯烃和炔烃 .....          | 1249 |
| 三、共轭二烯烃 .....          | 1257 |
| 四、烷烃、烯烃、炔烃的应用 .....    | 1260 |
| 思考题 .....              | 1262 |
| <b>第三节 碳环烃</b> .....   | 1263 |
| 一、脂环烃 .....            | 1263 |
| 二、芳香烃 .....            | 1266 |
| 思考题 .....              | 1276 |
| <b>第四节 卤代烃</b> .....   | 1277 |
| 一、卤代烃的异构现象和命名 .....    | 1278 |
| 二、卤代烃的物理性质 .....       | 1279 |
| 三、卤代烃的化学性质 .....       | 1279 |
| 四、常见的卤代烃 .....         | 1285 |
| 思考题 .....              | 1286 |
| <b>第五节 醇 酚 醚</b> ..... | 1287 |
| 一、醇 .....              | 1287 |
| 二、酚 .....              | 1296 |

|                        |      |
|------------------------|------|
| 三、醚 .....              | 1302 |
| 四、常见的醇、酚、醚 .....       | 1304 |
| 思考题 .....              | 1310 |
| 第六节 羰基化合物—醛、酮、醌 .....  | 1312 |
| 一、醛和酮 .....            | 1312 |
| 二和醌 .....              | 1324 |
| 思考题 .....              | 1325 |
| 第七节 羧酸及其衍生物 .....      | 1326 |
| 一、羧酸 .....             | 1326 |
| 二、羧酸衍生物 .....          | 1332 |
| 三、取代酸 .....            | 1342 |
| 四、常见的羧酸衍生物 .....       | 1351 |
| 思考题 .....              | 1353 |
| 第八节 含氮、硫、磷的有机化合物 ..... | 1355 |
| 一、胺 .....              | 1355 |
| 二、其它含氮化合物 .....        | 1360 |
| 三、含硫有机化合物 .....        | 1366 |
| 四、含磷有机化合物 .....        | 1370 |
| 思考题 .....              | 1372 |
| 第九节 立体异构 .....         | 1372 |
| 一、顺反异构 .....           | 1373 |
| 二、旋光异构 .....           | 1376 |
| 三、构象 .....             | 1386 |
| 思考题 .....              | 1390 |
| 第十节 杂环化合物 .....        | 1391 |
| 一、杂环化合物简介 .....        | 1391 |
| 二、吡咯及其衍生物 .....        | 1393 |
| 三、吡啶及其衍生物 .....        | 1397 |
| 四、吡啶及其衍生物 .....        | 1398 |
| 五、苯并吡喃及其衍生物 .....      | 1399 |
| 六、嘧啶及其衍生物 .....        | 1401 |
| 七、嘌呤及其衍生物 .....        | 1402 |
| 思考题 .....              | 1403 |

|                          |             |
|--------------------------|-------------|
| 本章小结 .....               | 1404        |
| 习题 .....                 | 1407        |
| <b>第十五章 高分子化合物</b> ..... | <b>1416</b> |
| 第一节 高分子化合物的一般概念和分类 ..... | 1417        |
| 一、高分子化合物的一般概念 .....      | 1417        |
| 二、高分子化合物的分类 .....        | 1419        |
| 思考题 .....                | 1421        |
| 第二节 高聚物的结构和性能的关系 .....   | 1421        |
| 一、高聚物的分子结构 .....         | 1422        |
| 二、线型非晶相高聚物的物理状态 .....    | 1424        |
| 三、高聚物的结晶 .....           | 1427        |
| 四、高聚物的性能与结构的关系 .....     | 1429        |
| 思考题 .....                | 1432        |
| 第三节 高聚物的合成方法 .....       | 1433        |
| 一、加聚反应 .....             | 1433        |
| 二、共聚反应 .....             | 1443        |
| 三、缩聚反应 .....             | 1444        |
| 思考题 .....                | 1446        |
| 第四节 塑料 .....             | 1447        |
| 一、聚乙烯和聚氯乙烯 .....         | 1450        |
| 二、酚醛树脂 .....             | 1452        |
| 三、有机玻璃和环氧树脂 .....        | 1454        |
| 思考题 .....                | 1456        |
| 第五节 离子交换树脂 .....         | 1457        |
| 思考题 .....                | 1460        |
| 第六节 合成纤维 .....           | 1460        |
| 一、聚酰胺纤维 .....            | 1461        |
| 二、聚酯纤维 .....             | 1462        |
| 三、聚丙烯腈纤维 .....           | 1463        |
| 四、聚乙烯醇缩甲醛纤维 .....        | 1463        |
| 思考题 .....                | 1464        |
| 第七节 橡胶 .....             | 1465        |
| 一、天然橡胶 .....             | 1466        |

|                              |      |
|------------------------------|------|
| 二、合成橡胶 .....                 | 1468 |
| 思考题 .....                    | 1469 |
| 本章小结 .....                   | 1470 |
| 习题 .....                     | 1470 |
| <b>第十六章 生物化学</b> .....       | 1472 |
| 第一节 糖和脂类 .....               | 1473 |
| 一、糖 .....                    | 1473 |
| 二、脂类 .....                   | 1479 |
| 三、糖和脂肪 .....                 | 1483 |
| 思考题 .....                    | 1484 |
| 第二节 氨基酸和蛋白质 .....            | 1485 |
| 一、氨基酸 .....                  | 1485 |
| 二、蛋白质的分类 .....               | 1496 |
| 三、蛋白质的结构 .....               | 1498 |
| 四、蛋白质的主要化学性质 .....           | 1504 |
| 五、酶 .....                    | 1505 |
| 思考题 .....                    | 1511 |
| 第三节 核酸 .....                 | 1512 |
| 一、核酸的化学结构 .....              | 1512 |
| 二、DNA和RNA的立体结构 .....         | 1517 |
| 三、DNA与RNA的比较 .....           | 1523 |
| 思考题 .....                    | 1523 |
| 第四节 能量代谢 .....               | 1525 |
| 一、基本概念 .....                 | 1525 |
| 二、生物氧化 .....                 | 1532 |
| 三、能量贮存 .....                 | 1536 |
| 四、光合作用(Photosynthesis) ..... | 1538 |
| 思考题 .....                    | 1545 |
| 第五节 激素 .....                 | 1547 |
| 一、哺乳动物激素的分类 .....            | 1547 |
| 二、激素的作用机理 .....              | 1549 |
| 三、激素分泌的调节 .....              | 1551 |
| 四、人体内的激素 .....               | 1552 |

|                            |             |
|----------------------------|-------------|
| 五、植物激素 .....               | 1559        |
| 六、昆虫激素 .....               | 1563        |
| 思考题 .....                  | 1568        |
| 第六节 维生素 .....              | 1571        |
| 一、水溶性维生素 .....             | 1571        |
| 二、脂溶性维生素 .....             | 1580        |
| 思考题 .....                  | 1585        |
| 本章小结 .....                 | 1586        |
| 习题 .....                   | 1591        |
| <b>第十七章 分子生物学</b> .....    | <b>1595</b> |
| 第一节 生物大分子 .....            | 1596        |
| 一、生物大分子化学结构的测定 .....       | 1596        |
| 二、生物大分子的高级结构 .....         | 1597        |
| 三、低温酶学 .....               | 1598        |
| 四、酶作用的过渡态 .....            | 1599        |
| 五、记忆性酶 .....               | 1601        |
| 六、蛋白质分子的空间结构及其功能 .....     | 1602        |
| 七、抗原和抗体 .....              | 1623        |
| 思考题 .....                  | 1628        |
| 第二节 核酸和遗传化学 .....          | 1630        |
| 一、基因理论 .....               | 1631        |
| 二、基因的结构 .....              | 1632        |
| 三、DNA的复制 .....             | 1635        |
| 四、遗传密码 .....               | 1640        |
| 五、基因突变和分子(遗传)病 .....       | 1647        |
| 六、生物大分子的合成 .....           | 1652        |
| 思考题 .....                  | 1657        |
| 第三节 生物膜 .....              | 1658        |
| 一、生物膜的化学组成 .....           | 1658        |
| 二、生物膜的基本结构 .....           | 1662        |
| 思考题 .....                  | 1668        |
| 第四节 分子生物学在其它领域的渗透和应用 ..... | 1669        |
| 一、进化论 .....                | 1669        |

|                |      |
|----------------|------|
| 二、生态学 .....    | 1670 |
| 三、老年学 .....    | 1670 |
| 四、基因工程 .....   | 1671 |
| 五、肿瘤 .....     | 1672 |
| 思考题 .....      | 1672 |
| 本章小结 .....     | 1672 |
| 习题 .....       | 1676 |
| 第五单元检查试题 ..... | 1679 |

## 第六篇 应用化学及其技术

|                        |      |
|------------------------|------|
| <b>第十八章 核化学</b> .....  | 1686 |
| 第一节 放射性的发现 .....       | 1686 |
| 思考题 .....              | 1688 |
| 第二节 核反应 .....          | 1688 |
| 思考题 .....              | 1690 |
| 第三节 天然放射性 .....        | 1690 |
| 一、放射性衰变的类型 .....       | 1690 |
| 二、核稳定性 .....           | 1692 |
| 三、半衰期(Half Life) ..... | 1695 |
| 四、放射系 .....            | 1700 |
| 思考题 .....              | 1702 |
| 第四节 放射性检测 .....        | 1703 |
| 一、盖革(Geiger)计数器 .....  | 1703 |
| 二、闪烁计数器 .....          | 1704 |
| 三、放射性单位和剂量单位 .....     | 1704 |
| 思考题 .....              | 1705 |
| 第五节 人工核反应 .....        | 1706 |
| 一、人工核反应 .....          | 1706 |
| 二、原子核的结合能 .....        | 1708 |
| 三、核裂变 .....            | 1712 |
| 四、原子弹 .....            | 1714 |
| 五、核反应堆 .....           | 1715 |
| 六、核聚变和氢弹 .....         | 1716 |

|                          |      |
|--------------------------|------|
| 思考题 .....                | 1716 |
| *第六节 放射性同位素的应用及其安全 ..... | 1717 |
| 一、放射性同位素的应用 .....        | 1717 |
| 二、放射性同位素对人体的影响及其防护 ..... | 1721 |
| 思考题 .....                | 1723 |
| 本章小结 .....               | 1724 |
| 习题 .....                 | 1725 |
| <b>第十九章 环境化学</b> .....   | 1727 |
| 第一节 引言 .....             | 1727 |
| 一、人与环境 .....             | 1727 |
| 二、环境化学的范围和目的 .....       | 1729 |
| 三、生态学的基本概念 .....         | 1731 |
| 四、环境污染及其保护 .....         | 1734 |
| 思考题 .....                | 1737 |
| 第二节 组成环境的物质 .....        | 1738 |
| 一、自然环境中的四个圈层 .....       | 1738 |
| 二、环境物质的来源 .....          | 1738 |
| 三、生态系统中的物质循环 .....       | 1745 |
| 思考题 .....                | 1750 |
| 第三节 水 .....              | 1750 |
| 一、水的物理化学特性 .....         | 1751 |
| 二、天然水的分类与成分 .....        | 1752 |
| 三、水化学条件对污染物迁移转化的影响 ..... | 1754 |
| 四、水的污染 .....             | 1757 |
| 五、水质标准及其监测 .....         | 1764 |
| 六、污水处理 .....             | 1772 |
| 七、水污染的危害 .....           | 1780 |
| 八、水源的合理利用 .....          | 1784 |
| 思考题 .....                | 1785 |
| 第四节 大气 .....             | 1786 |
| 一、大气和生命 .....            | 1786 |
| 二、大气圈的结构与运动状态 .....      | 1787 |
| 三、大气的主要污染物质及其来源 .....    | 1789 |

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| 四、大气污染与气象、气候的关系 .....       | 1809 |
| 五、大气污染的危害 .....             | 1813 |
| *六、我国大气污染的现状和趋势及其原因 .....   | 1819 |
| 七、大气污染的防治 .....             | 1824 |
| 思考题 .....                   | 1828 |
| 第五节 土壤 .....                | 1830 |
| 一、土壤的组成及其来源 .....           | 1830 |
| 二、土壤的性质 .....               | 1840 |
| 三、土壤污染 .....                | 1846 |
| 四、土壤污染的防治 .....             | 1854 |
| 思考题 .....                   | 1858 |
| 第六节 能源 .....                | 1859 |
| 一、能源与能量 .....               | 1859 |
| 二、能源及其污染 .....              | 1863 |
| 三、清洁能源 .....                | 1880 |
| 思考题 .....                   | 1892 |
| 第七节 食品 .....                | 1894 |
| 一、食品的污染 .....               | 1894 |
| 二、食品的主要污染源和危害 .....         | 1895 |
| 思考题 .....                   | 1900 |
| 本章小节 .....                  | 1901 |
| 习题 .....                    | 1903 |
| 第二十章 光谱法和色谱法 .....          | 1907 |
| 第一节 光谱法(Spectroscopy) ..... | 1907 |
| 一、引言 .....                  | 1907 |
| 二、光谱法的几种类型 .....            | 1908 |
| 思考题 .....                   | 1954 |
| 第二节 色谱法 .....               | 1955 |
| 一、气相色谱 .....                | 1956 |
| 二、高效液相色谱(HPLC) .....        | 1961 |
| 思考题 .....                   | 1967 |
| 第三节 鉴定化合物的联用技术 .....        | 1967 |
| 一、气相色谱-质谱联用 .....           | 1967 |

|                      |      |
|----------------------|------|
| 二、液相色谱-质谱联用 .....    | 1970 |
| 三、气相色谱-红外光谱联用 .....  | 1970 |
| 四、液谱-红外光谱联用 .....    | 1971 |
| 五、液谱-紫外和可见光谱联用 ..... | 1972 |
| 思考题 .....            | 1973 |
| 本章小结 .....           | 1973 |
| 习题 .....             | 1975 |
| 第六单元检查试题 .....       | 1977 |
| 习题参考答案 .....         | 1981 |





