

# 新编化验室

HUAYANSHI

化验操作技术规范与化学分析测试  
技术标准及常用数据资料速查手册

◎ 主 编 刘 智

中国科技文化出版社

# 新编化验室

## 化验操作技术规范与化学分析测试 技术标准及常用数据资料速查手册

主编：刘 智

—— 上 卷 ——

本套图书是《新编化验室化验操作技术规范与化学分析测试技术标准及常用数据资料速查手册》(电子版)的配套指南

中国科技文化出版社

责任编辑 满云飞  
封面设计 李正德  
版式设计 朱尚国

文本名称 《新编化验室化验操作技术规范与化学分析测试技术标准  
及常用数据资料速查手册》

文本主编 刘 智

---

出版单位 中国科技文化出版社

出版时间 2006年10月

---

书 号 ISBN 962-437-108-3

定 价 795.00元(1CD附配套手册三卷)

版权所有 违者必究

# 编 委 会

主 编：刘 智

编撰人员(排名不分先后)：

王 斌	王 焘	尤先平	邓 力	田 洁
吕化德	刘光明	任小华	汪德江	何向东
李德全	李自力	李亚雄	李世强	李宏辉
陈云彪	邵春鸣	杨湘东	杨 雄	张建宏
周 巍	冒新伟	耿立恩	高 兵	高 丽
高 佳	唐海州	黄 琦	郭洪利	程 强

# 前 言

在当今世界经济全球化的新形势下，由于化实验室管理与国际接轨的需要，迫切需要分析工作者不断学习系统的分析化学理论知识和掌握实用技术，以适应当代科技发展和激烈的国际国内竞争，不断提高我国化实验室的管理水平和分析水平。如何系统、全面地把握好化学分析、仪器分析的理论知识，掌握化实验室技术和现代信息技术，确保分析质量和化实验室安全，做好化实验室管理，并灵活运用上述知识来解决环境、生物、食品、药品、岩矿地质、煤炭、冶金、化工、硅酸盐工业等领域的分析问题，目前尚未有一本涵盖上述知识，既有理论又有应用的参考书，有鉴于此，我们特组织编写了这部大型专著，以填补这项空白，满足现实之亟需。

本书共分三卷十三篇，主要包括化验常用数据资料、化验分析常用仪器设备及使用方法、化验分析操作技术规范、定性分析和物理常数的测定方法、化学分析方法、气相色谱法及测定实例、高效液相色谱法及测定实例、色层分析法和电泳分析法及测定实例、其它仪器分析方法及测定实例、分析化验中常遇问题的处理方法、微型计算机在分析化学中的应用、化实验室组织与安全管理、化学工业基本试剂标准等，理论知识科学、新颖，符合当代分析化学学科的发展方向，如仪器分析涵盖了 ICP-MS、仪器联用等新技术，化实验室管理涵盖了与国际接轨的化实验室管理要求、能力验证及稳健统计等新知识，现代信息技术涵盖了如何利用 Internet 等网络技术来收集分析化学信息；知识面广，数据翔实准确，编排合理，突出了不同行业的分析特点、要求、应掌握的基本技能和应注意的主要问题；语言精炼，通俗易懂，理论与实际结合紧密，易于操作，且实用性强。

由于编者水平有限，书中不足之处在所难免，敬请广大读者和专家不吝赐教，以促进这项事业更快更好地发展。在此并表示诚挚的谢意！

编 者

2006. 10

# 目 录

## 第一篇 化验常用数据资料

第一章 基础数据 .....	(3)
第一节 元素相对原子质量 .....	(3)
第二节 计量单位 .....	(7)
第三节 氧化还原标准电极电位 .....	(11)
第二章 化验用水 .....	(15)
第一节 蒸馏法制备化验用水 .....	(15)
第二节 离子交换法制备化验用水 .....	(15)
第三节 电渗析法制纯水 .....	(19)
第四节 超纯水制备装置 .....	(19)
第五节 特殊要求的化验用水的制备 .....	(19)
第六节 化验用水的质量要求 .....	(20)
第七节 化验用水的质量检验 .....	(23)
第三章 化学试剂 .....	(27)
第一节 化学试剂的分类、分级和规格 .....	(27)
第二节 化学试剂的包装及标志 .....	(28)
第三节 化学试剂的选用与使用注意事项 .....	(29)
第四节 常用化学试剂的一般性质 .....	(30)
第五节 化学试剂的管理与安全存放条件 .....	(37)
第六节 化学试剂的纯化方法 .....	(39)
第四章 有机溶剂及表面活性剂 .....	(45)
第一节 常用有机溶剂的一般性质 .....	(45)
第二节 有机溶剂间的互溶性 .....	(46)
第三节 有机溶剂的毒性 .....	(47)
第四节 有机溶剂的易燃性、爆炸性和腐蚀性 .....	(48)
第五节 有机溶剂的脱水干燥 .....	(49)
第六节 有机溶剂的纯化 .....	(51)
第七节 有机溶剂的回收 .....	(53)
第八节 有机溶剂的应用 .....	(55)
第九节 分析化学中常用的表面活性剂 .....	(58)
第五章 化验室常用干燥剂与吸收剂 .....	(62)

第一节	干燥剂 .....	(62)
第二节	气体吸收剂 .....	(70)
第三节	气体的发生、净化、干燥与收集 .....	(71)
第六章	化验室常用的制冷剂与胶黏剂 .....	(74)
第一节	制冷剂 .....	(74)
第二节	胶黏剂 .....	(77)
第七章	掩蔽剂与解蔽剂 .....	(78)
第一节	阳离子掩蔽剂 .....	(79)
第二节	阴离子和中性分子掩蔽剂 .....	(82)
第三节	解蔽剂 .....	(84)
第四节	络合滴定中的掩蔽剂 .....	(85)
第八章	常见化合物的特性 .....	(94)
第一节	无机化合物的化学式、名称、相对分子质量、颜色、晶型、相对密度、 熔点、沸点、溶解性 .....	(94)
第二节	有机化合物的名称、分子式、相对分子质量、相对密度、熔点、沸点、 折射率、溶解度 .....	(143)
第三节	其他 .....	(179)
第九章	标准方法与标准物质 .....	(230)
第一节	标准化与标准 .....	(230)
第二节	分析方法标准 .....	(236)
第三节	我国已颁布的有关分析检验的国家标准 (国标) .....	(240)
第四节	标准物质 .....	(240)
第五节	我国现有的部分标准物质 .....	(247)
第十章	化学危险品分级 .....	(275)
第一节	化学物质的急性毒性分级 .....	(275)
第二节	化学危险品刺激作用的分级 .....	(275)
第三节	职业性接触毒物危害程度分级依据 .....	(276)
第四节	我国农药急性毒性的分级标准 .....	(276)

## 第二篇 化验分析常用仪器设备使用方法

第一章	分析检验的作用与方法的分类 .....	(281)
第一节	分析检验的作用 .....	(281)
第二节	分析检验方法的分类 .....	(281)
第二章	化验室的基本要求 .....	(287)
第一节	化验室的分类与职责 .....	(287)
第二节	化验室用房的要求 .....	(287)
第三章	化验室常用的玻璃仪器及石英制品 .....	(289)

第一节	玻璃仪器的特性及化学组成 .....	(289)
第二节	常用玻璃仪器名称、规格、主要用途、使用注意事项 .....	(290)
第三节	玻璃仪器的洗涤方法 .....	(295)
第四节	玻璃仪器的干燥 .....	(297)
第五节	玻璃仪器的管理 .....	(298)
第六节	简单玻璃加工操作 .....	(298)
第七节	石英玻璃与玛瑙仪器 .....	(300)
<b>第四章</b>	<b>化验室使用的非玻璃器皿与器材 .....</b>	<b>(302)</b>
第一节	瓷器皿与刚玉器皿 .....	(302)
第二节	金属器皿 .....	(303)
第三节	塑料器皿 .....	(306)
第四节	移液器与移液装置 .....	(306)
第五节	滤纸、滤膜与试纸 .....	(307)
第六节	化验室常用的其他用品 .....	(311)
<b>第五章</b>	<b>化验常用电器设备 .....</b>	<b>(317)</b>
第一节	电热设备 .....	(317)
第二节	其它电器设备 .....	(325)
<b>第六章</b>	<b>分析天平和分析仪器 .....</b>	<b>(329)</b>
第一节	分析天平 .....	(329)
第二节	分析仪器 .....	(341)
<b>第七章</b>	<b>计算仪器 .....</b>	<b>(367)</b>
第一节	电子计算器的分类 .....	(367)
第二节	计算器的结构 .....	(367)
第三节	按键的标志和作用 .....	(369)
第四节	显示的符号及意义 .....	(372)
第五节	使用注意事项 .....	(373)
第六节	选购电子计算器时注意事项 .....	(374)
第七节	用电子计算器计算实例 .....	(374)
第八节	化验室电子计算器计算应用实例 .....	(377)

### 第三篇 化验分析操作技术规范

<b>第一章</b>	<b>试样的采取和制备 .....</b>	<b>(385)</b>
第一节	基本术语 .....	(385)
第二节	采样 .....	(387)
第三节	样品的制备 .....	(399)
第四节	试液的制备 .....	(404)
第五节	试液的浓缩与试样的干燥 .....	(416)



第二章 滴定分析法基本操作 .....	(420)
第三章 称量分析法基本操作 .....	(435)
第四章 分离与纯化 .....	(444)
第一节 重结晶与升华 .....	(444)
第二节 沉淀分离 .....	(450)
第三节 挥发与蒸馏 .....	(461)
第四节 萃取分离 .....	(472)
第五章 加热和制冷 .....	(496)
第六章 溶液及其配制方法 .....	(504)
第一节 溶液配制时常用的计量单位 .....	(504)
第二节 溶液浓度的表示方法及其计算 .....	(508)
第三节 常用溶液的配制 .....	(521)
第七章 误差、有效数字、数据处理与分析测试中质量保证 .....	(566)
第一节 误差 .....	(566)
第二节 有效数字 .....	(572)
第三节 数据处理 .....	(575)
第四节 分析测试中的质量保证 .....	(588)

## 第四篇 定性分析和物理常数的测定方法

第一章 无机物的定性分析 .....	(607)
第一节 预备试验 .....	(607)
第二节 阳离子的定性分析 .....	(612)
第三节 阴离子的定性分析 .....	(630)
第四节 无机定性分析注意事项 .....	(644)
第二章 有机物的定性分析 .....	(646)
第一节 鉴定步骤 .....	(646)
第二节 初步试验 .....	(646)
第三节 元素定性分析 .....	(650)
第四节 官能团分析 .....	(655)
第五节 衍生物证实试验 .....	(672)
第三章 物理常数的测定方法 .....	(673)
第一节 密度的测定 .....	(673)
第二节 熔点和结晶点的测定 .....	(677)
第三节 沸点和沸程的测定 .....	(680)
第四节 闪点和燃点的测定 .....	(684)
第五节 黏度的测定 .....	(690)
第六节 折射率的测定 .....	(696)

第七节 旋光度的测定 .....	(698)
第八节 相对分子质量的测定 .....	(703)

## 第五篇 化学分析方法

<b>第一章 滴定分析的原理</b> .....	(715)
第一节 基本术语 .....	(715)
第二节 滴定曲线和指示剂 .....	(716)
第三节 滴定反应和滴定方式 .....	(719)
<b>第二章 滴定分析中的计算</b> .....	(722)
第一节 等物质的量规则 .....	(722)
第二节 等物质的量规则的用途 .....	(723)
第三节 等物质的量规则在滴定分析中的应用 .....	(725)
第四节 滴定方式与结果计算 .....	(729)
第五节 等量规则与当量定律 .....	(732)
<b>第三章 酸碱滴定法</b> .....	(734)
第一节 酸碱滴定法成功的关键 .....	(734)
第二节 酸碱滴定中的 pH 突跃 .....	(734)
第三节 酸碱指示剂 .....	(738)
第四节 酸碱滴定法的应用 .....	(739)
<b>第四章 氧化还原滴定法</b> .....	(747)
第一节 氧化还原滴定法的特点及应用 .....	(747)
第二节 完成氧化还原滴定的重要问题 .....	(748)
第三节 高锰酸钾法 .....	(753)
第四节 碘量法 .....	(760)
第五节 其它氧化还原滴定法 .....	(769)
<b>第五章 络合滴定法</b> .....	(774)
第一节 EDTA 的特性 .....	(774)
第二节 EDTA 滴定法的成败关键 .....	(777)
第三节 EDTA 滴定法的应用 .....	(783)
第四节 其它螯合剂的应用 .....	(797)
<b>第六章 沉淀滴定法</b> .....	(803)
第一节 沉淀滴定法的特点 .....	(803)
第二节 沉淀滴定法的应用 .....	(807)
<b>第七章 称量分析法</b> .....	(810)
第一节 沉淀称量法原理 .....	(810)
第二节 沉淀称量法操作技术 .....	(816)
第三节 称量分析法的应用 .....	(821)

## 第六篇 气相色谱法及测定实例

第一章 色谱分析法的原理及分类 .....	(829)
第一节 茨维特的经典实验 .....	(829)
第二节 色谱分析法的分离原理及特点 .....	(830)
第三节 色谱分析法的分类 .....	(831)
第二章 气相色谱法的应用范围及特性 .....	(833)
第一节 方法特点及应用范围 .....	(833)
第二节 气相色谱流出曲线的特征 .....	(833)
第三章 气相色谱仪的操作方法 .....	(837)
第一节 载气流速控制及测量装置 .....	(838)
第二节 进样器和气化室 .....	(845)
第三节 色谱柱及柱温控制 .....	(850)
第四节 检 测 器 .....	(852)
第五节 数据处理系统 .....	(853)
第六节 气相色谱仪的使用和维护 .....	(854)
第七节 商品气相色谱仪简介 .....	(856)
第四章 气固色谱和气液色谱固定相 .....	(859)
第一节 气固色谱的固定相 .....	(859)
第二节 气液色谱的固定相 .....	(864)
第五章 检测器 .....	(879)
第一节 检测器的性能指标 .....	(879)
第二节 热导池检测器 .....	(882)
第三节 氢火焰离子化检测器 .....	(887)
第四节 热离子化检测器 .....	(889)
第五节 电子捕获检测器 .....	(891)
第六节 火焰光度检测器 .....	(893)
第七节 光离子化检测器 .....	(895)
第六章 定性及定量分析方法 .....	(898)
第一节 定性分析方法 .....	(898)
第二节 定量分析方法 .....	(901)
第七章 气相色谱分析操作条件的选择 .....	(908)
第一节 塔板理论 .....	(908)
第二节 速率理论 .....	(909)
第三节 色谱分离操作条件的选择 .....	(913)
第四节 毛细管柱的速率理论及操作条件的选择 .....	(917)
第八章 气相色谱法的实验技术 .....	(922)

第一节	新型气源的使用 .....	(922)
第二节	填充柱、毛细管柱和新型双指数程序涂渍填充柱的制备技术 .....	(925)
第三节	毛细管柱气相色谱的进样技术 .....	(929)
第四节	程序升温操作技术 .....	(935)
第五节	保留时间锁定技术 .....	(942)
<b>第九章</b>	<b>测定实例 .....</b>	<b>(944)</b>
第一节	永久性气体的分析 .....	(944)
第二节	低级烃类的全分析 .....	(945)
第三节	有机溶剂中微量水的分析 .....	(946)
第四节	牛奶中有机氯农药的毛细管柱色谱分析 .....	(947)
第五节	白酒中主要成分的色谱分析 .....	(948)
第六节	室内环境空气中总挥发有机物含量分析 .....	(950)

## 第七篇 高效液相色谱法及测定实例

<b>第一章</b>	<b>高效液相色谱法的特点及应用范围 .....</b>	<b>(955)</b>
第一节	方法特点 .....	(955)
第二节	应用范围和局限性 .....	(955)
<b>第二章</b>	<b>高效液相色谱仪的操作方法 .....</b>	<b>(957)</b>
第一节	流动相的储液罐 .....	(957)
第二节	高压输液泵及梯度洗脱装置 .....	(958)
第三节	进样装置 .....	(965)
第四节	色谱柱 .....	(966)
第五节	检测器 .....	(968)
第六节	数据处理系统 .....	(968)
第七节	高效液相色谱仪的使用和维护 .....	(969)
<b>第三章</b>	<b>高效液相色谱检测器 .....</b>	<b>(971)</b>
第一节	检测器的分类和响应特性 .....	(971)
第二节	紫外吸收检测器 .....	(973)
第三节	折光指数检测器 .....	(975)
第四节	电导检测器 .....	(977)
第五节	荧光检测器 .....	(978)
第六节	蒸发光散射检测器 .....	(978)
第七节	高效液相色谱检测器的联用 .....	(979)
<b>第四章</b>	<b>固定相和流动相 .....</b>	<b>(980)</b>
第一节	液固吸附色谱 .....	(980)
第二节	液液分配色谱 .....	(991)
第三节	化学键合相色谱 .....	(992)

第四节	离子(交换)色谱	(1000)
第五节	凝胶色谱(或空间排阻色谱)	(1005)
第五章	高效液相色谱操作条件的优化	(1012)
第一节	表征色谱柱性能的重要参数	(1012)
第二节	速率理论(范第姆特方程式)	(1013)
第三节	诺克斯方程式	(1016)
第四节	高效液相色谱操作条件的优化	(1017)
第六章	高效液相色谱法的实验技术	(1019)
第一节	溶剂的纯化技术	(1019)
第二节	色谱柱的装填	(1019)
第三节	色谱柱的保护与再生技术	(1022)
第四节	梯度洗脱技术	(1024)
第七章	测定实例	(1027)
第一节	增塑剂——邻苯二甲酸酯的分析	(1027)
第二节	稠环芳烃的分析	(1027)
第三节	水解蛋白质中氨基酸的分析	(1028)
第四节	锅炉排放水中阴离子分析	(1029)
第五节	聚苯乙烯齐聚物分子量的测定	(1029)
第六节	两性表面活性剂壬基酚聚氧乙烯醚的组成分析	(1030)

## 第八篇 色层分析法和电泳分析法及测定实例

第一章	柱层析法	(1033)
第一节	吸附层析法	(1033)
第二节	离子交换层析法	(1038)
第三节	分配层析法	(1051)
第四节	柱层析的操作	(1052)
第五节	部分有机物柱层析体系	(1054)
第二章	纸层析法	(1058)
第一节	原 理	(1058)
第二节	纸色谱法的操作方法与条件选择	(1063)
第三节	应 用	(1077)
第三章	薄层色谱法	(1079)
第一节	分类及原理	(1079)
第二节	条件的选择	(1081)
第三节	薄层色谱法的操作步骤	(1092)
第四节	定性方法和定量方法	(1101)
第五节	影响比移值的因素	(1104)

第六节	薄层色谱法的实验记录 .....	(1104)
第七节	薄层色谱法定量分析的数据处理方法 .....	(1105)
第八节	薄层扫描仪 .....	(1105)
第九节	薄层色谱法的应用 .....	(1110)
<b>第四章</b>	<b>电泳分析法 .....</b>	<b>(1113)</b>
第一节	分 类 .....	(1113)
第二节	基本原理 .....	(1114)
第三节	影响电泳迁移率的因素 .....	(1115)
第四节	电泳分离方法 .....	(1117)
第五节	几种电泳仪介绍 .....	(1130)

## 第九篇 其它仪器分析方法及测定实例

<b>第一章</b>	<b>电化学分析法 .....</b>	<b>(1147)</b>
第一节	电化学分析概论 .....	(1147)
第二节	电位分析 .....	(1154)
第三节	电导分析 .....	(1163)
第四节	库仑分析 .....	(1167)
<b>第二章</b>	<b>紫外-可见分光光度分析 .....</b>	<b>(1174)</b>
第一节	分光光度分析法原理 .....	(1174)
第二节	分光光度计 .....	(1181)
第三节	分光光度分析的定量方法 .....	(1186)
第四节	分光光度分析法的应用 .....	(1191)
<b>第三章</b>	<b>质谱分析法 .....</b>	<b>(1197)</b>
第一节	质谱分析法概述 .....	(1197)
第二节	质谱仪的基本结构 .....	(1202)
<b>第四章</b>	<b>X 射线荧光分析 .....</b>	<b>(1215)</b>
第一节	X 射线的基本知识 .....	(1215)
第二节	X 射线荧光分析 .....	(1223)
<b>第五章</b>	<b>荧光分析法 .....</b>	<b>(1252)</b>
第一节	荧光分析基本原理 .....	(1252)
第二节	荧光分光光度计 .....	(1255)
第三节	荧光测量技术与荧光分析法的应用 .....	(1260)
<b>第六章</b>	<b>原子发射光谱分析法 .....</b>	<b>(1278)</b>
第一节	原子光谱 .....	(1278)
第二节	棱镜光谱仪与光栅光谱仪 .....	(1285)
第三节	发射光谱的定性及半定量分析法 .....	(1296)
第四节	发射光谱的定量分析法 .....	(1300)

第五节 电感耦合等离子体发射光谱 .....	(1305)
<b>第七章 红外光谱分析法 .....</b>	<b>(1368)</b>
第一节 基本理论 .....	(1368)
第二节 红外分光光度计 .....	(1370)
第三节 有机物的特征吸收谱带和基团频率 .....	(1385)
第四节 样品的制备 .....	(1398)
第五节 红外光谱的应用 .....	(1409)
第六节 近红外光谱法 .....	(1413)
第七节 拉曼光谱法 .....	(1425)
<b>第八章 原子吸收光谱分析法 .....</b>	<b>(1436)</b>
第一节 基本原理 .....	(1436)
第二节 原子吸收分光光度计 .....	(1439)
第三节 实验条件的选择及消除干扰 .....	(1451)
第四节 原子吸收光谱法的分析技术 .....	(1458)
第五节 原子吸收光谱法的应用 .....	(1487)
第六节 原子荧光光谱分析 .....	(1489)

## 第十篇 分析化验中常遇问题的处理方法

<b>第一章 分析化验中常遇到的问题及产生的原因 .....</b>	<b>(1497)</b>
第一节 化验中常遇到的问题示例 .....	(1497)
第二节 常遇到问题产生原因分类 .....	(1498)
第三节 化验中常遇问题的处理概述 .....	(1502)
第四节 量值溯源简介 .....	(1504)
第五节 分析化验工作中的知识面和深度 .....	(1506)
<b>第二章 滴定检验法 .....</b>	<b>(1507)</b>
第一节 标定标准滴定溶液浓度的量值溯源 .....	(1507)
第二节 酸碱滴定法 .....	(1509)
第三节 氧化还原滴定法 .....	(1519)
第四节 配位滴定法 .....	(1530)
第五节 沉淀滴定法 .....	(1537)
第六节 有机产品的其他滴定方法 .....	(1543)
第七节 用卡尔·费休法测定水 .....	(1549)
<b>第三章 重量检验法 .....</b>	<b>(1552)</b>
第一节 用沉淀剂先作分离的重量法 .....	(1552)
第二节 灼烧残渣和蒸发残渣的测定 .....	(1557)
第三节 增重和减重的重量法 .....	(1558)
第四节 不沉淀物的测定 .....	(1559)

第五节 不溶物的测定 .....	(1561)
第四章 分子吸收光谱法、比色法、比浊法 .....	(1564)
第一节 可见光分子吸收光谱法、比色法、比浊法 .....	(1564)
第二节 紫外光分子吸收光谱法 .....	(1604)
第三节 红外分子吸收光谱法 .....	(1607)
第五章 原子吸收和火焰发射光谱法 .....	(1613)
第一节 综    述 .....	(1613)
第二节 火焰原子吸收检验法 .....	(1614)
第三节 无火焰原子吸收检验法 .....	(1619)
第四节 火焰发射光谱检验法 .....	(1622)
第六章 电化学检验法 .....	(1624)
第一节 溶液 pH 值的测定 .....	(1624)
第二节 电位滴定法 .....	(1626)
第三节 汞停滴定法 .....	(1630)
第四节 库仑法 .....	(1630)
第五节 极谱检验法 .....	(1632)
第六节 阳极溶出伏安检验法 .....	(1634)
第七章 色谱检验法 .....	(1638)
第一节 气相色谱检验法 .....	(1638)
第二节 高效液相色谱检验法 .....	(1652)
第三节 纸色谱检验法 .....	(1662)
第四节 薄层色谱检验法 .....	(1667)
第五节 柱色谱法常遇问题的实例 .....	(1675)
第八章 物理常数的测定 .....	(1678)
第一节 综    述 .....	(1678)
第二节 物理常数测定时常遇的问题 .....	(1679)

## 第十一篇 微型计算机在分析化学中的应用

第一章 计算机与分析仪器 .....	(1689)
第一节 分析仪器计算机 .....	(1689)
第二节 化验室计算机的分类 .....	(1691)
第三节 微型计算机主要性能指标 .....	(1691)
第二章 计算机的内部结构 .....	(1694)
第一节 计算机系统 .....	(1694)
第二节 微处理器——中央处理单元 .....	(1695)
第三节 存储器 .....	(1698)
第四节 总线系统和输入/输出接口 .....	(1699)



第五节 计算机系统的工作过程 .....	(1700)
第六节 计算机数据处理的过程 .....	(1701)
第七节 计算机的数制 .....	(1701)
<b>第三章 计算机与分析仪器的外部设备 .....</b>	<b>(1704)</b>
第一节 显示器 .....	(1704)
第二节 显示适配器 .....	(1705)
第三节 打印机 .....	(1705)
第四节 绘图仪 .....	(1708)
第五节 输入设备 .....	(1709)
第六节 软盘驱动器与软盘 .....	(1710)
第七节 硬盘驱动器 .....	(1711)
第八节 光盘存储器 .....	(1712)
第九节 计算机的维护及安全使用常识 .....	(1713)
<b>第四章 计算机的软件系统 .....</b>	<b>(1714)</b>
第一节 计算机的操作系统 .....	(1715)
第二节 DOS 操作系统 .....	(1717)
第三节 Windows 操作系统 .....	(1717)
第四节 计算机语言处理系统 .....	(1720)
第五节 服务程序 .....	(1721)
第六节 应用软件 .....	(1721)
第七节 计算机的文件系统 .....	(1722)
第八节 计算机的数据库管理系统 .....	(1723)
第九节 计算机病毒 .....	(1723)
第十节 软件专卖店 .....	(1726)
第十一节 计算机的菜单技术 .....	(1726)
<b>第五章 计算机的汉字处理系统 .....</b>	<b>(1728)</b>
第一节 Office .....	(1728)
第二节 汉字输入的方法 .....	(1730)
<b>第六章 计算机的网络技术 .....</b>	<b>(1731)</b>
第一节 网络及其分类 .....	(1731)
第二节 有关计算机网络技术的概念 .....	(1731)
第三节 计算机互连网络结构 .....	(1735)
第四节 计算机互联网的功能 .....	(1735)
第五节 计算机网络的使用方法 .....	(1736)
<b>第七章 计算机在化学上的应用 .....</b>	<b>(1738)</b>
第一节 计算机网络在化学上的应用 .....	(1738)
第二节 计算机图形化技术在化学中的应用 .....	(1739)
第三节 计算机在化学计算上的应用 .....	(1739)