

全国高等学校教材

# 医学检验实验教程

（供医学检验专业使用）上册……

主 编 冯文莉 樊绮诗



人民卫生出版社

全国高等学校教材

# 医学检验实验教程

(供医学检验专业使用) 上册

主 编 冯文莉 樊绮诗

主 审 王鸿利 涂植光 尹一兵

副主编 (以汉语拼音为序)

|     |        |
|-----|--------|
| 毕胜利 | 北华大学   |
| 刘 辉 | 大连医科大学 |
| 刘新光 | 广东医学院  |
| 刘运德 | 天津医科大学 |
| 钱士匀 | 海南医学院  |
| 陶志华 | 温州医学院  |
| 翁亚光 | 重庆医科大学 |
| 徐克前 | 中南大学   |
| 许文荣 | 江苏大学   |

人民卫生出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

医学检验实验教程: 全2册/冯文莉等主编. —北京:  
人民卫生出版社, 2012. 3

ISBN 978-7-117-15337-9

I. ①医… II. ①冯… III. ①医学检验-实验-医学  
院校-教材 IV. ①R446

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 005810 号

|                                                       |                          |
|-------------------------------------------------------|--------------------------|
| 门户网: <a href="http://www.pmph.com">www.pmph.com</a>   | 出版物查询、网上书店               |
| 卫人网: <a href="http://www.ipmph.com">www.ipmph.com</a> | 护士、医师、药师、中<br>医、卫生资格考试培训 |

版权所有, 侵权必究!

## 医学检验实验教程

上、下册

主 编: 冯文莉 樊绮诗

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E-mail: [pmph@pmph.com](mailto:pmph@pmph.com)

购书热线: 010-67605754 010-65264830

010-59787586 010-59787592

印 刷: 北京人卫印刷厂

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 总印张: 58

总 字 数: 1484 千字

版 次: 2012 年 3 月第 1 版 2012 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-15337-9/R·15338

定价(上、下册): 149.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: [WQ@pmph.com](mailto:WQ@pmph.com)

(凡属印装质量问题请与本社销售中心联系退换)

## 编写人员(以汉语拼音为序)

---

- |     |         |     |           |
|-----|---------|-----|-----------|
| 艾金霞 | 北华大学    | 毛旭虎 | 第三军医大学    |
| 毕胜利 | 北华大学    | 门剑龙 | 天津医科大学    |
| 陈婷梅 | 重庆医科大学  | 母润红 | 北华大学      |
| 丁磊  | 上海交通大学  | 潘卫  | 贵阳医学院     |
| 丁敏  | 重庆医科大学  | 彭奕冰 | 上海交通大学    |
| 樊绮诗 | 上海交通大学  | 钱晖  | 江苏大学      |
| 冯文莉 | 重庆医科大学  | 钱士匀 | 海南医学院     |
| 高俊  | 广州医学院   | 邵启祥 | 江苏大学      |
| 高丽君 | 北华大学    | 邵世和 | 江苏大学      |
| 顾志冬 | 上海交通大学  | 宋玉国 | 北华大学      |
| 管洪在 | 青岛大学    | 孙晓春 | 江苏大学      |
| 郭刚  | 第三军医大学  | 陶传敏 | 四川大学      |
| 贺志安 | 新乡医学院   | 陶志华 | 温州医学院     |
| 贾成瑶 | 四川大学    | 王艾琳 | 北华大学      |
| 江虹  | 四川大学    | 王良宏 | 贵阳医学院     |
| 姜旭淦 | 江苏大学    | 王明山 | 温州医学院     |
| 康梅  | 四川大学    | 王霄霞 | 温州医学院     |
| 李向阳 | 温州医学院   | 王学锋 | 上海交通大学    |
| 李昕  | 天津医科大学  | 王琰  | 北华大学      |
| 李兴  | 贵阳医学院   | 王跃  | 成都医学院     |
| 李雪  | 天津医科大学  | 王治国 | 卫生部临床检验中心 |
| 李燕  | 成都中医药大学 | 翁亚光 | 重庆医科大学    |
| 李咏梅 | 北华大学    | 邬强  | 海南医学院     |
| 林东红 | 福建医科大学  | 吴爱武 | 广州医学院     |
| 林向阳 | 温州医学院   | 吴晓蔓 | 广州医学院     |
| 林小聪 | 广东医学院   | 吴艳敏 | 齐齐哈尔医学院   |
| 刘辉  | 大连医科大学  | 夏曙华 | 贵阳医学院     |
| 刘新光 | 广东医学院   | 夏薇  | 北华大学      |
| 刘延菊 | 河北工程大学  | 徐克前 | 中南大学      |
| 刘运德 | 天津医科大学  | 徐文岳 | 第三军医大学    |
| 罗红  | 大连医科大学  | 许文荣 | 江苏大学      |

|     |                     |     |        |
|-----|---------------------|-----|--------|
| 杨建荣 | 温州医学院               | 张吉林 | 北华大学   |
| 殷素岚 | 大连市旅顺口区疾病<br>预防控制中心 | 张文辉 | 温州医学院  |
| 应斌武 | 四川大学                | 张彦  | 重庆医科大学 |
| 余晓林 | 天津东丽医院              | 张玉妥 | 河北北方学院 |
| 袁谦  | 温州医学院               | 郑芳  | 武汉大学   |
| 曾常茜 | 大连大学                | 朱伟  | 江苏大学   |
| 查筑红 | 贵阳医学院               | 朱燕  | 中南大学   |
| 张惠静 | 第三军医大学              | 左云飞 | 大连医科大学 |

编写秘书 陈婷梅



## 前言

我国高等医学检验教育迄今已经历了近 30 年的发展历程,医学检验专业本科的培养目标逐渐统一。为了贯彻落实教育部在《关于进一步深化本科教学改革全面提高教学质量的若干意见》中提出的:深化教育教学改革,高度重视实践教学环节,提高学生实践能力和创新精神的精神,基于检验医学是一门实践性很强的学科,要培养学生的实践能力和创新精神,首先应具备先进的实验教学理念,同时应具有相对独立的实验教学体系和与之相适应的实验教学内容、教学方法和教学手段。在面临现有医学检验实验教材体系仍沿袭“单学科叠加”的课程体系,各门课程自成体系相对独立的现状,通过总结近年来检验医学实验教学改革的经验,新编一套能充分体现医学检验教育思想、教学模式、教学内容和手段改革,符合专业规范的实验教材势在必行,也适应科学技术的迅猛发展和 21 世纪医学检验教育的需要。

《医学检验实验教程》具有以下特色:①按照独立设置实验课程的需要,实验教材自成体系。在内容的编排上打破了课程学科界限,将检验医学的实验从各门主干课程中分离出来,经优化整合形成了一门新型检验医学实验课程。教材的基本构架由基础检验技术和临床检验技术两大模块组成。前者包括化学与生物分析化学技术、生物化学、免疫学和病原生物学实验技术、细胞和分子生物学等医学生应熟悉的通用实验技术;后者包括临床基础检验学、临床血液学检验、临床生物化学检验、临床病原生物学检验、临床免疫学检验、临床细胞遗传学检验和分子诊断学检验技术、临床检验自动化仪器、实验室管理与质量控制等检验专业学生应掌握的专用实验技术。②凝练知识点,精选实验内容,包括基础性、综合性和创新性三个层次的实验。教材编写思路突出基本理论、基本知识和基本技能,便于教与学。在要求学生掌握基本的实验方法、技术等知识点的基础上,重点突出对学生的实践能力和自主创新技能的培养,有利于学生建构式学习和学生大专业观、大医学观及科研创新意识的形成。③力争达到医学检验专业本科生的培养目标要求,立足学生的能力培养为主。在突出“检验”的专业特色和与临床实际岗位技能的训练相结合的同时,也注意反映学科发展和教学改革成果,适当介绍本学科及相关学科的新进展。此外,教材在列出学生必须掌握的知识点基础上,给教材使用单位留出了发挥的空间,各单位可根据自身的条件,通过选择不同的教学手段,甚至编写补充讲义等方式来培养学生进一步发展的潜能。

本书由重庆医科大学和上海交通大学作为主编和主审单位牵头组织编写,国内八所高校为副主编单位,来自 28 所高校(或医疗单位)共 78 名人员参加了编写。编写人员为长期从事一线教学和临床工作的高级职称教师,编写过程中他们本着尊重科学、对社会负责和对学生负责的态度,以高度的责任心和职业道德以及争创精品教材的精神完成了编写工作。

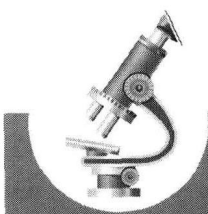


全书共分上、下两册,读者群主要面向医学生,特别是以医学检验专业学生为主,具有系统性与独立性。上册为基础检验技术篇,面向低年级检验专业学生、检验技师及其相关人员,主要介绍与检验相关的通用技术,强调检验技术方法的原理、步骤与影响因素,以保证实验结果的准确与可靠。下册为临床检验技术篇,主要面向中高年级检验专业学生、检验医师及其相关人员,主要介绍与临床检验相关的专用技术,强调检验项目的选择与临床意义,以保证实验结果的有效利用。全书贯穿对检验专业学生系统的通用实验技术和专业技能训练的主线,体现对学生知识、能力和素质的综合培养。上、下两册相互独立、自成体系,但在内容上又相互联系,在学生不同的学习阶段其技能培养的侧重点各异。有利于促进临床检验两类人员的相互配合与专业水平的提升。同时本书也兼顾临床医学、预防、基础、口腔、麻醉、影像、法医、药学、生物医学工程等专业学生的基础实验技能训练的需要,不同专业和层次的学生可按照各自专业培养特点和要求选择不同板块的实验。

本书的编写是一项开创性的工作,在编写过程中也得到国内检验专业的前辈和专家以及各兄弟院校同道们的热情关心和大力支持,提出许多宝贵的意见和建议,使本教材的编写工作得以完成,在此,一并表示诚挚地感谢。本书为第一版,由于水平和经验有限,不妥之处甚至错误在所难免,敬请同行专家、广大师生和读者不吝赐教,惠予指正,以便在下次修订时进一步完善。

冯文莉 樊绮诗

2011年7月



# 目 录

## 上册 基础检验技术篇

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 绪论                       | 2  |
| 第一节 医学检验技术的发展简史          | 2  |
| 第二节 医学检验技术在医学中的重要作用      | 3  |
| 第三节 创新医学检验实验教学体系         | 4  |
| 第一章 化学分析基本技术             | 5  |
| 第一节 化学试剂的等级标准及试剂的配制      | 5  |
| 实验一 磷酸缓冲液的配制             | 6  |
| 第二节 电子分析天平及精密移液器的使用      | 8  |
| 实验二 精密移液器的校准             | 10 |
| 第三节 纯水的制备与检测             | 13 |
| 实验三 纯水的制备与检测             | 13 |
| 第二章 电化学分析技术              | 17 |
| 第一节 电位分析技术               | 17 |
| 实验一 pH 计测定溶液的 pH         | 18 |
| 实验二 离子选择电极法测定水中氟离子       | 21 |
| 实验三 电解质分析仪的应用            | 23 |
| 第二节 伏安分析技术               | 25 |
| 实验四 溶出伏安法测定自来水中铜离子       | 25 |
| 第三节 生物传感器                | 27 |
| 实验五 POCT 血糖测试仪测定末梢血葡萄糖浓度 | 28 |
| 第三章 光谱分析技术               | 30 |
| 第一节 吸收光谱分析技术             | 31 |
| 实验一 邻二氮菲分光光度法测定铁的含量      | 31 |
| 实验二 双波长紫外分光光度法测定血清茶碱的含量  | 34 |



|                                        |           |
|----------------------------------------|-----------|
| 实验三 紫外分光光度法测定血清蛋白质 .....               | 36        |
| 实验四 紫外分光光度法测定乙酰水杨酸和咖啡因的含量 .....        | 38        |
| 实验五 原子吸收分光光度法测定血清锌的含量 .....            | 40        |
| 第二节 发射光谱分析技术 .....                     | 42        |
| 实验六 荧光法测定维生素 B <sub>2</sub> .....      | 43        |
| 第三节 散射光谱分析技术 .....                     | 45        |
| 实验七 速率散射比浊法测定 IgG .....                | 45        |
| <b>第四章 色谱分析技术 .....</b>                | <b>47</b> |
| 第一节 层析技术 .....                         | 47        |
| 实验一 凝胶过滤法分离蛋白质 .....                   | 48        |
| 实验二 亲和层析法分离豌豆凝集素 .....                 | 49        |
| 第二节 高效液相色谱法 .....                      | 51        |
| 实验三 固相萃取-HPLC 法测定血浆中抗癫痫药物 .....        | 51        |
| 实验四 HPLC-UV 同时测定血浆色氨酸和犬尿氨酸浓度 .....     | 53        |
| 实验五 高效液相色谱法同时测定血浆同型半胱氨酸及其相关硫醇物浓度 ..... | 55        |
| 第三节 气相色谱法 .....                        | 57        |
| 实验六 顶空气相色谱法测定血液中乙醇含量 .....             | 58        |
| <b>第五章 离心分析技术 .....</b>                | <b>61</b> |
| 第一节 概述 .....                           | 61        |
| 第二节 差速离心 .....                         | 64        |
| 第三节 梯度密度离心 .....                       | 64        |
| 第四节 等密度离心 .....                        | 66        |
| <b>第六章 电泳分析技术 .....</b>                | <b>69</b> |
| 第一节 醋酸纤维薄膜电泳 .....                     | 70        |
| 实验一 醋酸纤维薄膜电泳分离血清蛋白 .....               | 70        |
| 第二节 琼脂糖凝胶电泳 .....                      | 74        |
| 实验二 琼脂糖凝胶电泳分离血浆脂蛋白 .....               | 75        |
| 第三节 聚丙烯酰胺凝胶电泳 .....                    | 77        |
| 实验三 聚丙烯酰胺凝胶电泳分离血清蛋白 .....              | 78        |
| 第四节 等电聚焦电泳 .....                       | 81        |
| 第五节 双向电泳 .....                         | 82        |
| <b>第七章 质谱分析技术 .....</b>                | <b>83</b> |
| 第一节 概述 .....                           | 83        |
| 第二节 四极杆质谱定量分析 .....                    | 86        |
| 第三节 TOF 测定蛋白质分子量 .....                 | 87        |
| 实验 串联质谱法筛查新生儿遗传性代谢疾病 .....             | 88        |

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| <b>第八章 显微镜技术</b> .....         | 91  |
| 第一节 普通光学显微镜 .....              | 92  |
| 实验一 普通光学显微镜观察葡萄球菌的形态 .....     | 93  |
| 第二节 荧光显微镜 .....                | 94  |
| 实验二 荧光显微镜检测抗核抗体 .....          | 96  |
| 第三节 倒置显微镜 .....                | 98  |
| 实验三 倒置显微镜观察红系集落形成单位 .....      | 98  |
| 第四节 其他显微镜 .....                | 99  |
| 实验四 相差显微镜观察尿红细胞形态 .....        | 101 |
| 实验五 暗视野显微镜观察细菌动力 .....         | 102 |
| <b>第九章 细胞染色技术</b> .....        | 104 |
| 第一节 细胞普通染色 .....               | 104 |
| 实验一 瑞特染色 .....                 | 104 |
| 实验二 巴氏染色 .....                 | 106 |
| 实验三 苏木精-伊红染色(HE染色) .....       | 110 |
| 第二节 细胞化学染色 .....               | 111 |
| 实验四 过氧化物酶染色 .....              | 112 |
| 实验五 酯酶染色 .....                 | 115 |
| 实验六 中性粒细胞碱性磷酸酶染色 .....         | 118 |
| 实验七 酸性磷酸酶染色 .....              | 120 |
| 实验八 过碘酸-希夫反应 .....             | 122 |
| 实验九 骨髓铁染色 .....                | 124 |
| 第三节 免疫细胞化学染色 .....             | 126 |
| 实验十 荧光显微镜计数检测(间接免疫荧光法) .....   | 127 |
| 实验十一 碱性磷酸酶-抗碱性磷酸酶桥联酶标法检测 ..... | 128 |
| 实验十二 生物素-亲和素酶标法检测 .....        | 130 |
| <b>第十章 细胞培养技术</b> .....        | 132 |
| 第一节 原代细胞培养 .....               | 132 |
| 实验一 实体瘤细胞培养与冻存 .....           | 133 |
| 第二节 传代细胞培养 .....               | 135 |
| 实验二 细胞复苏与贴壁细胞传代培养 .....        | 135 |
| 实验三 悬浮细胞传代培养 .....             | 137 |
| <b>第十一章 染色体技术</b> .....        | 139 |
| 第一节 染色体制备技术 .....              | 139 |
| 实验一 人类外周血淋巴细胞染色体标本制备 .....     | 140 |
| 实验二 人类骨髓细胞染色体标本制备 .....        | 142 |
| 实验三 实体肿瘤细胞染色体标本制备 .....        | 143 |

|                                              |     |
|----------------------------------------------|-----|
| 第二节 染色体显带技术·····                             | 145 |
| 实验四 染色体 G 显带技术 ·····                         | 145 |
| 实验五 染色体 C 显带技术 ·····                         | 149 |
| 第三节 荧光原位杂交技术·····                            | 150 |
| <b>第十二章 病原生物学检验技术</b> ·····                  | 152 |
| 第一节 细菌形态学观察·····                             | 152 |
| 实验一 革兰染色和细菌基本形态观察·····                       | 153 |
| 第二节 消毒灭菌技术·····                              | 155 |
| 实验二 消毒灭菌效果的评价·····                           | 155 |
| 第三节 细菌分离培养技术·····                            | 157 |
| 实验三 细菌培养基制备技术·····                           | 158 |
| 实验四 细菌培养方法·····                              | 160 |
| 实验五 细菌分离培养和接种技术·····                         | 162 |
| 实验六 细菌倾注培养和活菌计数·····                         | 165 |
| 实验七 细菌生长现象的观察·····                           | 167 |
| 第四节 细菌鉴定技术·····                              | 168 |
| 实验八 细菌生物化学鉴定·····                            | 168 |
| 实验九 细菌数字编码鉴定·····                            | 174 |
| 实验十 细菌血清学鉴定·····                             | 176 |
| 实验十一 细菌分子生物学鉴定·····                          | 178 |
| 第五节 抗菌药物敏感性试验与耐药检测技术·····                    | 179 |
| 实验十二 纸片扩散法·····                              | 180 |
| 实验十三 稀释法·····                                | 183 |
| 实验十四 E 试验法·····                              | 186 |
| 实验十五 琼脂筛选试验·····                             | 187 |
| 实验十六 联合药敏试验·····                             | 188 |
| 实验十七 $\beta$ -内酰胺酶和超广谱 $\beta$ -内酰胺酶检测 ····· | 189 |
| 第六节 真菌检验基本技术·····                            | 192 |
| 实验十八 真菌染色技术和形态结构观察·····                      | 192 |
| 实验十九 真菌分离培养和鉴定·····                          | 195 |
| 第七节 病毒培养和检测技术·····                           | 199 |
| 实验二十 鸡胚接种·····                               | 200 |
| 第八节 寄生虫检测技术·····                             | 204 |
| 实验二十一 寄生虫标本的采集及处理·····                       | 205 |
| 实验二十二 寄生虫形态学检查·····                          | 206 |
| 实验二十三 寄生虫免疫学检查·····                          | 210 |
| 第九节 医院感染监测技术·····                            | 212 |
| 实验二十四 手卫生监测·····                             | 212 |
| 实验二十五 空气卫生学监测·····                           | 213 |

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| 实验二十六 物体表面致病菌监测 .....                | 215        |
| <b>第十三章 免疫分析技术 .....</b>             | <b>217</b> |
| <b>第一节 凝集试验 .....</b>                | <b>218</b> |
| 实验一 OX <sub>19</sub> 变形杆菌菌种的鉴定 ..... | 218        |
| 实验二 伤寒沙门菌血清抗体水平检测 .....              | 219        |
| 实验三 类风湿因子检测 .....                    | 221        |
| <b>第二节 沉淀反应 .....</b>                | <b>222</b> |
| 实验四 人血清 IgG 定量检测 .....               | 222        |
| 实验五 人血清 IgG 定性检测 .....               | 224        |
| 实验六 免疫电泳试验检测人血清蛋白成分 .....            | 225        |
| <b>第三节 补体相关的免疫学技术 .....</b>          | <b>226</b> |
| 实验七 补体结合试验 .....                     | 227        |
| 实验八 血清总补体活性测定 .....                  | 230        |
| <b>第四节 荧光免疫技术 .....</b>              | <b>232</b> |
| 实验九 间接免疫荧光法检测抗核抗体(ANA) .....         | 232        |
| 实验十 脊髓灰质炎病毒检测 .....                  | 234        |
| <b>第五节 酶免疫测定及相关技术 .....</b>          | <b>236</b> |
| 实验十一 ELISA 双抗体夹心法检测乙型肝炎表面抗原 .....    | 236        |
| 实验十二 酶联免疫斑点法检测 IFN- $\gamma$ .....   | 238        |
| 实验十三 酶免疫组化直接法检测呼吸道合胞病毒抗原 .....       | 240        |
| 实验十四 免疫印迹法检测可提取性核抗原的抗体 .....         | 241        |
| <b>第六节 放射免疫测定技术 .....</b>            | <b>244</b> |
| 实验十五 免疫放射技术测定血清促甲状腺激素 .....          | 245        |
| 实验十六 RRA 法检测人外周血白细胞糖皮质激素受体 .....     | 246        |
| <b>第七节 免疫金标记技术 .....</b>             | <b>248</b> |
| 实验十七 斑点金免疫渗滤试验检测尿 $\beta$ -hCG ..... | 248        |
| 实验十八 斑点免疫层析试验检测尿黄体生成素 .....          | 250        |
| <b>第十四章 流式细胞技术 .....</b>             | <b>252</b> |
| <b>第一节 流式细胞仪简介 .....</b>             | <b>252</b> |
| <b>第二节 流式细胞仪的工作原理 .....</b>          | <b>256</b> |
| <b>第三节 流式细胞仪的基本结构 .....</b>          | <b>257</b> |
| <b>第四节 流式细胞分析技术 .....</b>            | <b>260</b> |
| <b>第五节 流式细胞技术的应用 .....</b>           | <b>267</b> |
| <b>第十五章 酶学分析技术 .....</b>             | <b>270</b> |
| 实验一 小麦胚芽中酸性磷酸酶的分离纯化 .....            | 270        |
| 实验二 酶蛋白含量及活性测定分析 .....               | 273        |
| 实验三 酸性磷酸酶米氏常数的测定 .....               | 276        |

|                                        |            |
|----------------------------------------|------------|
| 实验四 酶活性影响因素的检测分析 .....                 | 278        |
| <b>第十六章 核酸分离纯化技术 .....</b>             | <b>280</b> |
| 实验一 DNA 的提取与鉴定 .....                   | 280        |
| 实验二 RNA 的提取与鉴定 .....                   | 284        |
| <b>第十七章 重组 DNA 技术 .....</b>            | <b>288</b> |
| 实验一 质粒 DNA 的转化 .....                   | 288        |
| 实验二 质粒 DNA 的制备 .....                   | 292        |
| 实验三 DNA 的限制性内切酶酶切分析 .....              | 296        |
| 实验四 外源基因在大肠杆菌中的诱导表达和电泳鉴定 .....         | 299        |
| <b>第十八章 核酸分子杂交技术 .....</b>             | <b>304</b> |
| 第一节 Southern 印迹杂交 .....                | 305        |
| 实验一 Southern 杂交分离检测 DNA .....          | 305        |
| 第二节 RNA 的斑点杂交与 Northern 印迹杂交 .....     | 308        |
| 实验二 RNA 的斑点杂交 .....                    | 309        |
| 第三节 原位杂交 .....                         | 311        |
| <b>第十九章 聚合酶链反应技术 .....</b>             | <b>314</b> |
| 实验一 PCR 扩增目的基因 .....                   | 315        |
| 实验二 反转录-PCR 检测组织中的 mRNA .....          | 318        |
| 实验三 实时荧光定量 PCR 检测 .....                | 323        |
| <b>第二十章 DNA 测序技术 .....</b>             | <b>328</b> |
| 实验一 基于双脱氧链终止法的 DNA 测序 .....            | 328        |
| 实验二 焦磷酸 DNA 测序 .....                   | 333        |
| 实验三 全自动 DNA 测序仪测定重组质粒插入片段 DNA 序列 ..... | 335        |
| <b>第二十一章 生物芯片技术 .....</b>              | <b>339</b> |
| 第一节 基因芯片技术 .....                       | 339        |
| 第二节 蛋白质芯片技术 .....                      | 345        |
| <b>第二十二章 医学检验创新性实验设计 .....</b>         | <b>348</b> |
| 实验一 建立血清镁检测的分光光度法 .....                | 348        |
| 实验二 生物标志物的筛选与鉴定 .....                  | 349        |
| 实验三 真核基因克隆与原核表达的设计性实验 .....            | 352        |
| 实验四 如何提高所制备抗体的效价 .....                 | 353        |
| 实验五 细菌鉴定与耐药性检测 .....                   | 357        |

|      |     |
|------|-----|
| 附录   | 360 |
| 参考书目 | 363 |

## 下册 临床检验技术篇

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 绪论                      | 366 |
| 第一节 医学检验当前的关注热点         | 366 |
| 第二节 医学检验实验教学面临的挑战       | 368 |
| 第一章 血液检验                | 371 |
| 第一节 血液一般检验              | 372 |
| 实验一 血液标本采集及血涂片制备        | 372 |
| 实验二 血细胞计数               | 374 |
| 实验三 血细胞形态检查             | 381 |
| 实验四 血红蛋白测定              | 386 |
| 实验五 红细胞沉降率测定            | 389 |
| 第二节 血型检验                | 390 |
| 实验六 ABO 血型及 Rh 血型鉴定     | 390 |
| 实验七 交叉配血                | 395 |
| 实验八 抗体筛选试验              | 399 |
| 第二章 骨髓细胞学检验             | 403 |
| 第一节 正常血细胞形态学及检查基本方法     | 403 |
| 实验一 红细胞系统形态观察           | 404 |
| 实验二 粒细胞系统形态观察           | 406 |
| 实验三 淋巴细胞系统形态观察          | 410 |
| 实验四 浆细胞系统形态观察           | 413 |
| 实验五 单核细胞系统形态观察          | 414 |
| 实验六 巨核细胞系统形态观察          | 417 |
| 实验七 非造血细胞形态观察           | 420 |
| 实验八 骨髓检查的基本方法           | 424 |
| 第二节 常见血液病细胞形态学检查        | 430 |
| 实验九 贫血的细胞形态学检查          | 430 |
| 实验十 急性淋巴细胞白血病(L1、L2、L3) | 432 |
| 实验十一 急性粒细胞白血病(M0~M7)    | 434 |
| 实验十二 慢性白血病              | 437 |
| 实验十三 其他血液病              | 439 |
| 实验十四 特发性血小板减少性紫癜        | 443 |
| 第三章 贫血检验                | 445 |

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| 第一节 小细胞低色素性贫血检验                 | 445        |
| 实验一 血清铁蛋白检测                     | 445        |
| 实验二 血清铁、血清总铁结合力及转铁蛋白饱和度检测       | 447        |
| 实验三 血清转铁蛋白及受体检测                 | 449        |
| 第二节 巨幼细胞贫血检验                    | 452        |
| 实验四 血清维生素 B <sub>12</sub> 及叶酸检测 | 452        |
| 第三节 溶血性贫血的检验                    | 454        |
| 实验五 血浆游离血红蛋白及血清结合珠蛋白检测          | 454        |
| 实验六 尿含铁血黄素试验                    | 457        |
| 实验七 尿卟啉检测                       | 457        |
| 实验八 自身溶血试验及其纠正试验                | 458        |
| 实验九 酸化甘油溶血试验                    | 459        |
| 实验十 红细胞酶缺陷的检测                   | 460        |
| 实验十一 抗人球蛋白试验                    | 464        |
| 第四节 阵发性睡眠性血红蛋白尿试验               | 466        |
| 实验十二 酸化血清溶血试验 (Ham 试验)          | 466        |
| 实验十三 蔗糖溶血试验                     | 467        |
| 实验十四 CD55、CD59 检测               | 468        |
| <b>第四章 血栓与止血检验</b>              | <b>470</b> |
| 第一节 血管壁和血小板检验                   | 470        |
| 实验一 血浆血管性血友病因子抗原检测              | 471        |
| 实验二 血小板黏附试验                     | 472        |
| 实验三 血小板聚集试验                     | 473        |
| 实验四 血小板释放试验                     | 475        |
| 实验五 血块收缩试验                      | 477        |
| 实验六 血小板膜糖蛋白检测                   | 477        |
| 第二节 凝血和抗凝血检验                    | 479        |
| 实验七 外源性凝血因子的筛选试验                | 479        |
| 实验八 内源性凝血因子的筛选试验                | 480        |
| 实验九 凝血因子的活性检测                   | 481        |
| 实验十 血浆抗凝血因子的活性检测                | 483        |
| 第三节 纤溶活性检验                      | 485        |
| 实验十一 纤溶系统的筛选试验                  | 486        |
| 实验十二 血浆纤溶活性激活物检测                | 488        |
| 实验十三 血浆纤溶活性抑制物检测                | 491        |
| <b>第五章 尿液检查</b>                 | <b>495</b> |
| 第一节 尿液理化检验                      | 495        |
| 实验一 尿液理学检查                      | 495        |



|                         |            |
|-------------------------|------------|
| 实验二 尿液化学检验              | 501        |
| 实验三 尿绒毛膜促性腺激素检查         | 513        |
| 第二节 尿沉渣检验               | 515        |
| 实验四 尿沉渣显微镜检查            | 515        |
| 实验五 1 小时尿有形成分排泄率检查      | 523        |
| <b>第六章 体液、分泌物及排泄物检验</b> | <b>526</b> |
| 第一节 脑脊液检验               | 526        |
| 实验一 脑脊液理学检查             | 526        |
| 实验二 脑脊液化学检查             | 528        |
| 实验三 脑脊液显微镜检查            | 530        |
| 第二节 浆膜腔积液检验             | 532        |
| 实验四 浆膜腔积液理学检查           | 533        |
| 实验五 浆膜腔积液化学检查           | 534        |
| 实验六 浆膜腔积液显微镜检查          | 537        |
| 第三节 生殖系统分泌液检验           | 538        |
| 实验七 精液理学检查              | 538        |
| 实验八 精子计数及形态检查           | 542        |
| 实验九 精子活动率、活动力和精子存活率检查   | 545        |
| 实验十 精液化学检查              | 547        |
| 实验十一 前列腺液检查             | 550        |
| 实验十二 阴道分泌物检查            | 552        |
| 第四节 粪便检验                | 556        |
| 实验十三 粪便理学检查             | 556        |
| 实验十四 粪便显微镜检查            | 559        |
| 实验十五 粪便隐血试验             | 563        |
| <b>第七章 脱落细胞学检验</b>      | <b>569</b> |
| 第一节 脱落细胞学检验基本技术         | 569        |
| 实验一 标本采集与涂片制备           | 570        |
| 第二节 正常脱落细胞、炎症改变及癌细胞形态   | 572        |
| 实验二 阴道脱落细胞检查            | 572        |
| 实验三 痰液脱落细胞检查            | 577        |
| 实验四 浆膜腔积液脱落细胞检查         | 580        |
| 实验五 尿液脱落细胞检查            | 582        |
| 实验六 细针穿刺细胞学检查           | 584        |
| <b>第八章 临床生物化学检验</b>     | <b>588</b> |
| 第一节 体液蛋白质的测定            | 588        |
| 实验一 双缩脲法测定血清总蛋白         | 589        |

|                                        |     |
|----------------------------------------|-----|
| 实验二 溴甲酚绿法测定血清白蛋白 .....                 | 591 |
| 实验三 尿及脑脊液蛋白测定 .....                    | 593 |
| 第二节 血清葡萄糖测定 .....                      | 595 |
| 实验四 己糖激酶法测定血清葡萄糖 .....                 | 596 |
| 实验五 葡萄糖氧化酶法测定血清葡萄糖 .....               | 598 |
| 实验六 邻甲苯胺法测定血清葡萄糖 .....                 | 600 |
| 第三节 血清脂类及脂蛋白测定 .....                   | 603 |
| 实验七 氧化酶法测定血清总胆固醇 .....                 | 603 |
| 实验八 乙酰丙酮显色法测定血清甘油三酯 .....              | 605 |
| 实验九 聚乙烯硫酸盐沉淀法测定血清(浆)低密度脂蛋白-胆固醇 .....   | 607 |
| 实验十 免疫透射比浊法测定血清载脂蛋白 A I 和载脂蛋白 B .....  | 609 |
| 实验十一 过氧化物酶清除法测定高密度脂蛋白胆固醇 .....         | 610 |
| 第四节 临床酶学检验 .....                       | 612 |
| 实验十二 赖氏法测定血清丙氨酸氨基转移酶 .....             | 613 |
| 实验十三 连续监测法测定血清 $\gamma$ -谷氨酰基转移酶 ..... | 616 |
| 实验十四 比色法测定血清乳酸脱氢酶活性 .....              | 617 |
| 实验十五 磷酸苯二钠比色法测定血清碱性磷酸酶 .....           | 619 |
| 实验十六 碘-淀粉比色法测定血清淀粉酶 .....              | 621 |
| 实验十七 比浊法测定血清脂肪酶 .....                  | 623 |
| 第五节 血清无机离子及微量元素测定 .....                | 625 |
| 实验十八 离子选择电极法测定血清钾、钠 .....              | 625 |
| 实验十九 邻甲酚酞络合铜法测定血清总钙 .....              | 627 |
| 实验二十 还原钼蓝法测定血清磷 .....                  | 629 |
| 实验二十一 亚铁嗉显色测定血清铁和总铁结合力 .....           | 630 |
| 第六节 肝胆疾病的生物化学检验 .....                  | 633 |
| 实验二十二 改良 J-G 法测定血清总胆红素和结合胆红素 .....     | 633 |
| 实验二十三 氧化酶法测定血清总胆红素和结合胆红素 .....         | 636 |
| 实验二十四 酶比色法测定血清总胆汁酸 .....               | 639 |
| 实验二十五 羟胺三氯化铁比色法测定血清胆碱酯酶 .....          | 641 |
| 实验二十六 微量扩散法测定血液乙醇含量 .....              | 643 |
| 第七节 肾脏疾病的生物化学检验 .....                  | 645 |
| 实验二十七 二乙酰-肟显色法测定血清尿素 .....             | 645 |
| 实验二十八 去蛋白碱性苦味酸法测定血清肌酐 .....            | 647 |
| 实验二十九 内生肌酐清除值测定 .....                  | 649 |
| 实验三十 偶联酶法测定血清尿酸 .....                  | 650 |
| 实验三十一 比浊法测定血清胱抑素 C .....               | 651 |
| 第八节 心血管疾病的生物化学检验 .....                 | 653 |
| 实验三十二 胶体金免疫分析定量测定肌红蛋白 .....            | 653 |
| 实验三十三 免疫抑制法测定肌酸激酶同工酶 CK-MB .....       | 655 |
| 实验三十四 酶增强的化学发光免疫法检测肌钙蛋白 I .....        | 658 |