高等院校药学类专业创新型系列教材

供药学、药物制剂、临床药学、制药工程、中药学、医药营销及相关专业使用

药剂学实验

李瑞　丁志英◎主编

YAOJIXUE
SHIYAN

華中科技大學出版社
http://www.hustp.com

需要全本请访问 www.ertongbook.com

高等院校药学类专业创新型系列教材

药剂学实验

主　编　李　瑞　丁志英

副主编　刘艳华　吕晓洁　杨小云　和素娜

编　者（以姓氏笔画为序）

丁志英（吉林大学）

王　纠（广东药科大学）

王　秀（蚌埠医学院）

叶威良（空军军医大学）

付雯雯（吉林大学）

吕晓洁（内蒙古医科大学）

刘　佳（内蒙古医科大学）

刘艳华（宁夏医科大学）

李　卓（南华大学）

李　瑞（南京医科大学）

李飞飞（南京医科大学康达学院）

李瑞娟（内蒙古医科大学）

杨小云（黄河科技学院）

陈娇婷（赣南医学院）

和素娜（河南科技大学）

周　宁（河南中医药大学）

赵永恒（湖北医药学院）

黄兴振（广西医科大学）

梁德胜（南昌大学）

华中科技大学出版社

华中科技大学出版社

中国·武汉

内 容 简 介

本书是高等院校药学类专业创新型系列教材。

本书含有溶液型与胶体型液体制剂的制备、混悬型液体制剂的制备等24个实验，每个实验均包括实验目的、实验原理、实验材料与仪器、实验内容、实验结果与讨论、操作注意事项和思考题等内容。实验内容既紧扣学科基础理论，又紧跟学科的发展。

本书可供医药院校药学专业、临床药学专业、药物制剂专业、制药工程专业、中药学及相关专业本科生和研究生实验课教学使用，也可作为从事医药工作相关专业人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

药剂学实验/李瑞，丁志英主编. —武汉：华中科技大学出版社，2020.4
高等院校药学类专业创新型系列教材
ISBN 978-7-5680-5839-1

Ⅰ. ①药… Ⅱ. ①李… ②丁… Ⅲ. ①药剂学-实验-高等学校-教材 Ⅳ. ①R94-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2020)第043595号

华中科技大学出版社

药剂学实验
Yaojixue Shiyan

李 瑞 丁志英 主编

策划编辑：汪婷美
责任编辑：汪婷美
封面设计：原色设计
责任校对：阮 敏
责任监印：周治超
出版发行：华中科技大学出版社(中国·武汉) 电话：(027)81321913
武汉市东湖新技术开发区华工科技园 邮编：430223
录 排：华中科技大学惠友文印中心
印 刷：武汉市籍缘印刷厂
开 本：880mm×1230mm 1/16
印 张：9.25
字 数：188千字
版 次：2020年4月第1版第1次印刷
定 价：36.00元

本书若有印装质量问题，请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线：400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

高等院校药学类专业创新型系列教材
编委会

华中科技大学出版社

丛书顾问　朱依谆 澳门科技大学　　李校堃 温州医科大学

委　员（按姓氏笔画排序）

卫建琮 山西医科大学
马　宁 长沙医学院
王　文 首都医科大学宣武医院
王　薇 陕西中医药大学
王车礼 常州大学
王文静 云南中医药大学
王国祥 滨州医学院
叶发青 温州医科大学
叶耀辉 江西中医药大学
向　明 华中科技大学
刘　浩 蚌埠医学院
刘启兵 海南医学院
汤海峰 空军军医大学
纪宝玉 河南中医药大学
苏　燕 包头医学院
李　艳 河南科技大学
李云兰 山西医科大学
李存保 内蒙古医科大学
杨　红 广东药科大学
何　蔚 赣南医学院
余建强 宁夏医科大学
余细勇 广州医科大学
余敬谋 九江学院
邹全明 陆军军医大学
闵　清 湖北科技学院
沈甫明 同济大学附属第十人民医院
宋丽华 长治医学院
张　波 川北医学院
张宝红 上海交通大学
张朔生 山西中医药大学
易　岚 南华大学
罗华军 三峡大学
周玉生 南华大学附属第二医院
赵晓民 山东第一医科大学
项光亚 华中科技大学
郝新才 湖北医药学院
胡　琴 南京医科大学
袁泽利 遵义医科大学
徐　勤 桂林医学院
凌　勇 南通大学
黄　昆 华中科技大学
黄　涛 黄河科技学院
黄胜堂 湖北科技学院
蒋丽萍 南昌大学
韩　峰 南京医科大学
薛培凤 内蒙古医科大学
魏敏杰 中国医科大学

总序

Zongxu

教育部《关于加快建设高水平本科教育 全面提高人才培养能力的意见》(“新时代高教40条”)文件强调要深化教学改革,坚持以学生发展为中心,通过教学改革促进学习革命,构建线上线下相结合的教学模式,对我国高等药学教育和药学专业人才的培养提出了更高的目标和要求。我国高等药学类专业教育进入了一个新的时期,对教学、产业、技术融合发展的要求越来越高,强调进一步推动人才培养,实现面向世界、面向未来的创新型人才培养。

为了更好地适应新形势下人才培养的需求,按照《中国教育现代化2035》《中医药发展战略规划纲要(2016—2030年)》以及党的十九大报告等文件精神要求,进一步出版高质量教材,加强教材建设,充分发挥教材在提高人才培养质量中的基础性作用,培养合格的药学专业人才和具有可持续发展能力的高素质技能型复合人才。在充分调研和分析论证的基础上,我们组织了全国70余所高等医药院校的近300位老师编写了这套高等院校药学类专业创新型系列教材,并得到了参编院校的大力支持。

本套教材充分反映了各院校的教学改革成果和研究成果,教材编写体例和内容均有所创新,在编写过程中重点突出以下特点。

(1)服务教学,明确学习目标,标识内容重难点。进一步熟悉教材相关专业培养目标和人才规格,明晰课程教学目标及要求,规避教与学中无法抓住重要知识点的弊端。

(2)案例引导,强调理论与实际相结合,增强学生自主学习和深入思考的能力。进一步了解本课程学习领域的典型工作任务,科学设置章节,实现案例引导,增强自主学习和深入思考的能力。

(3)强调实用,适应就业、执业药师资格考试以及考研的需求。进一步转变教育观念,在教学内容上追求与时俱进,理论和实践紧密结合。

(4)纸数融合,激发兴趣,提高学习效率。建立“互联网+”思维的教材编写理念,构建信息量丰富、学习手段灵活、学习方式多元的立体化教材,通过纸数融合提高学生个性化学习和课堂的利用率。

(5)定位准确,与时俱进。与国际接轨,紧跟药学类专业人才培养,体现当代教育。

华中科技大学出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

（6）版式精美，品质优良。

本套教材得到了专家和领导的大力支持与高度关注，适应当下药学专业学生的文化基础和学习特点，并努力提高教材的趣味性、可读性和简约性。我们衷心希望这套教材能在相关课程的教学中发挥积极作用，并得到读者的青睐；我们也相信这套教材在使用过程中，通过教学实践的检验和实际问题的解决，能不断得到改进、完善和提高。

高等院校药学类专业创新型系列教材
编写委员会

华中科技大学出版社

前言

Qianyan

药剂学是高等医药院校药学相关专业的核心课程，是一门基于实践的以药物制剂为中心并研究其基本理论、处方设计、制备工艺、质量控制和合理应用的综合性应用技术学科。药剂学实验教学在药剂学课程学习中占有十分重要的地位，它不仅有助于加深学生对基本概念和基本理论的理解，提高学生基本实验操作技能，更重要的是引导学生独立思考、自主学习，培养学生利用自己所学的知识独立分析并解决问题的能力，为学生今后成为创新型专业人才奠定基础。

本书根据药学相关专业的人才培养需求，结合多所高等医药院校近年的实验教学实践与改革经验，将具有内在紧密联系的药剂学实验和生物药剂学与药物动力学实验进行系统整合，共编写了 24 个实验。这些实验可操作性及实用性强，此外在实验中还引入了设计性实验及药剂学前沿的新方法和新技术，使实验内容既紧扣学科基础理论，又紧跟学科的发展，让学生在掌握基础知识和基本实验技能的基础上，提高实验设计能力，培养综合分析及解决实际问题的能力，提升科学思维能力和创新能力，以及增强学生研究和探索的积极性与主动性。

本书以《中国药典》2015 年版为指导和标准，内容安排合理、系统全面、适用性广，可供医药院校药学专业、临床药学专业、药物制剂专业、制药工程专业、中药学及相关专业本科生和研究生实验课教学使用，也可作为从事医药工作相关专业人员的参考书。本书每个实验均包括实验目的、实验原理、实验材料与仪器、实验内容、实验结果与讨论、操作注意事项和思考题等内容。各院校可根据实际教学计划和教学条件对实验课时和内容进行选择与调整。

本书的编者均为在药剂学教学与科研工作一线的教师，在此为大家所付出的辛勤工作表示衷心感谢。本书的编写和出版得到了华中科技大学出版社、南京医科大学、吉林大学、宁夏医科大学、内蒙古医科大学、河南科技大学、空军军医大学、南昌大学、广西医科大学、河南中医药大学、南华大学、广东药科大学、黄河科技学院、湖北医药学院、蚌埠医学院和赣南医学院有关领导的鼓励和支持，在此深表感谢。由于编者的水平和能力有限，书中难免存在不足之处，敬请广大读者批评指正。

编　者

华中科技大学出版社

目录

Mulu

实验一　溶液型与胶体型液体制剂的制备 / 1
实验二　混悬型液体制剂的制备 / 10
实验三　乳剂型液体制剂的制备 / 15
实验四　注射剂的制备及质量评价 / 21
实验五　散剂、颗粒剂与胶囊剂的制备 / 26
实验六　片剂的制备及质量检查(设计性实验) / 32
实验七　滴丸剂的制备 / 44
实验八　膜剂的制备 / 49
实验九　软膏剂、乳膏剂的制备及体外释药速度的测定 / 54
实验十　栓剂的制备 / 60
实验十一　固体分散体的制备及验证 / 66
实验十二　包合物的制备及验证 / 70
实验十三　缓释片的制备及质量控制 / 74
实验十四　微囊的制备及质量评价 / 80
实验十五　脂质体的制备及质量评价(设计性实验) / 88
实验十六　浸出制剂的制备 / 93
实验十七　药物溶液的稳定性 / 97
实验十八　药物溶解度与油水分配系数的测定 / 103
实验十九　粉体流动性的测定 / 107
实验二十　平衡透析法测定药物血浆蛋白结合率 / 112
实验二十一　体外经皮渗透实验 / 116
实验二十二　药物的在体小肠吸收 / 122
实验二十三　体内药物动力学实验 / 128
实验二十四　尿药排泄速度法测定药物动力学参数 / 135

华中科技大学出版社

实验一　溶液型与胶体型液体制剂的制备

一、实验目的

1. 掌握溶液型液体制剂的基本制备方法。
2. 熟悉制备液体制剂常用称量器具的正确使用方法。
3. 了解胶体药物的溶解特性和制备胶体型液体制剂的方法。

二、实验原理

液体制剂(包括溶液型与胶体型)是指药物在液体分散介质中所制得的供内服或外用的液体形态制剂。

(一) 溶液型液体制剂

溶液型液体制剂是药物以分子或离子状态(分散相大小小于 1 nm)分散在分散介质(溶剂)中形成的真溶液,供内服或外用。常用溶剂:水、乙醇、丙二醇、甘油及脂肪油等。溶液型液体制剂外观均匀、澄明。

溶液型液体制剂包括溶液剂、芳香水剂、甘油剂、酊剂、醑剂和糖浆剂等。

溶液剂的制备方法:溶解法、稀释法和化学反应法。以溶解法应用最为广泛,一般制备过程如图 1-1 所示。

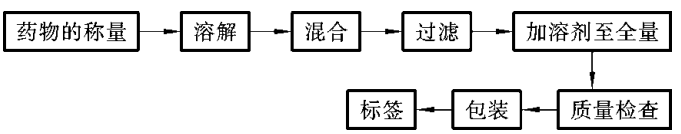


图 1-1　溶解法制备溶液剂的一般制备过程

(二) 胶体型液体制剂

胶体型液体制剂是指某些药物以大小为 1～100 nm 的分散相分散于适当的分散介质中制得的均相或非均相体系。它们具有胶体溶液特有的性质,既不同于低分子溶液(分散相大小小于 1 nm),也不同于非均相体系中的混悬液(分散相大小在 500 nm 以上)。胶体型液体制剂所用的分散介质多数为水,少数为非水溶剂。

胶体物质按其与分散介质之间的亲和力及流变性质的不同,分为亲水胶体和疏水胶体两类。亲水胶体溶液的制备与配制真溶液的过程基本相同,但在药物溶解时,首先要经过溶胀过程。宜采用将药物分多次撒于液面上,使之自然膨胀,然后搅

NOTE

华中科技大学出版社

拌或加热溶解的方法。

胶体溶液处方中有电解质、高浓度醇、糖浆、甘油等具有脱水作用的物质时，宜先经溶解或稀释后再加入，而且用量不宜过大。胶体溶液宜新鲜配制，以免吸附细菌、杂质而发生腐化，必要时可加入适宜的防腐剂。

三、实验材料与仪器

1. 实验材料 碘、碘化钾、蔗糖、氯霉素、胃蛋白酶、甲酚、软皂、淀粉、氯化钠、尼泊金乙酯溶液(5‰)、羧甲基纤维素钠、琼脂、甘油、丙二醇、乙醇、稀盐酸、新鲜牛奶、醋酸钠缓冲液、纯化水等。

2. 实验仪器 恒温水浴锅、天平、电炉、烧杯(50 mL、250 mL)、玻璃漏斗(6 cm、10 cm)、磨塞小口玻璃瓶(50 mL、100 mL)、量筒(100 mL)、玻棒等。

四、实验内容

(一) 溶液型液体制剂的制备

1. 复方碘溶液(卢戈溶液)

(1) 处方。

碘	5 g
碘化钾	10 g
纯化水	加至 100 mL

(2) 制法：取 10 g 碘化钾置于容器内，加适量纯化水，搅拌使其溶解，再加入 5 g 碘，搅拌溶解后加纯化水至全量，即得。制备工艺流程如图 1-2 所示。

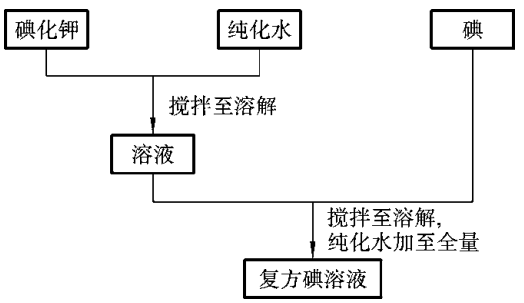


图 1-2 复方碘溶液的制备工艺流程图

(3) 性状：本品为红棕色液体，有碘的特征性嗅味。

(4) 用途：调节甲状腺功能，用于缺碘引起的疾病，如甲亢的辅助治疗。治疗时每次 0.1～0.5 mL，饭前用水稀释 5～10 倍后服用，一日 3 次。

2. 单糖浆

(1) 处方。

蔗糖	85 g
纯化水	加至 100 mL

NOTE

长沙科技大学出版社

(2) 制法:取纯化水 45 mL,煮沸,加入 85 g 蔗糖,搅拌溶解后,继续加热至 100 ℃,趁热用精制棉过滤,自滤器添加约 60 ℃纯化水至全量,搅匀,即得。制备工艺流程如图 1-3 所示。

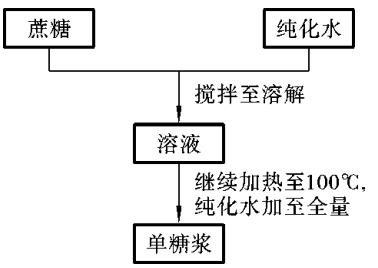


图 1-3 单糖浆的制备工艺流程图

(3) 性状:本品为无色黏稠液体,味甜。

(4) 含量:本品含蔗糖量为 0.85 g/mL 或 64.74%。相对密度约为1.313 g/mL (25 ℃,100 mL 溶液的质量为 131.3 g)。

(5) 用途:矫味剂,供调制各种药用糖浆。

(6) 储存:单糖浆宜储存于清洁、干燥、灭菌的玻璃瓶中,盛满密闭储存于阴凉处。

3. 氯霉素滴耳剂

(1) 处方 1。

氯霉素	5 g
乙醇	30 mL
甘油	加至 100 mL

制法:将氯霉素加入乙醇中,搅拌至溶解,再加甘油至全量,过滤,即得。制备工艺流程如图 1-4 所示。

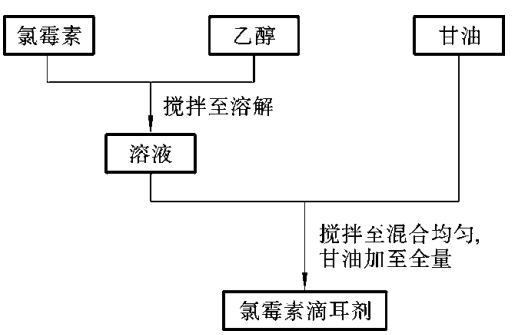


图 1-4 氯霉素滴耳剂处方 1 的制备工艺流程图

(2) 处方 2。

氯霉素	5 g
丙二醇	50 mL
甘油	加至 100 mL

NOTE

华中科技大学出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

制法：将丙二醇置于水浴锅中加热至约 80 ℃，加入氯霉素，搅拌至溶解，再加甘油至全量，搅拌至混合均匀，过滤，即得。制备工艺流程如图 1-5 所示。

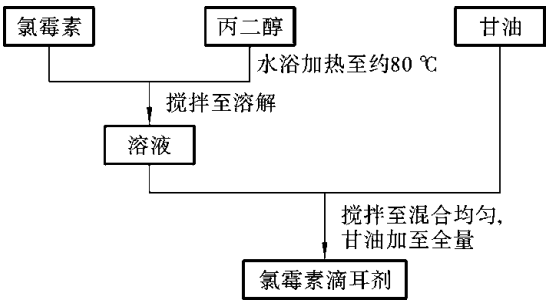


图 1-5　氯霉素滴耳剂处方 2 的制备工艺流程图

（3）性状：本品为无色或微黄色的黏稠澄明液体，味微苦。

（4）用途：用于急性和慢性中耳炎、急性和慢性外耳道炎。

（二）胶体型液体制剂的制备

1. 胃蛋白酶合剂

（1）处方。

胃蛋白酶(1∶3000)	3 g
稀盐酸	2 mL
甘油	20 mL
纯化水	加至 100 mL

（2）制法。

方法 1：取处方量 2/3 左右的纯化水与稀盐酸、甘油混合后，轻轻搅拌使混合均匀，将胃蛋白酶撒于液面上，让其自然膨胀，再加纯化水至全量，混合均匀，即得。制备工艺流程如图 1-6 所示。

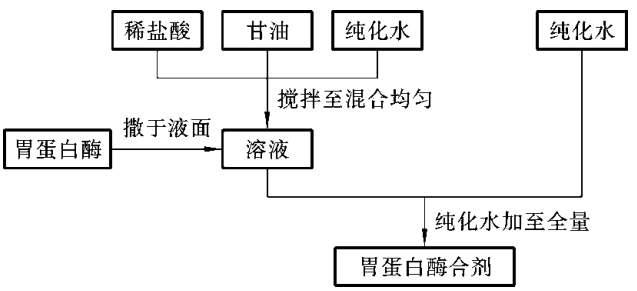


图 1-6　胃蛋白酶合剂制法 1 的制备工艺流程图

方法 2：取胃蛋白酶加稀盐酸研磨，加纯化水溶解后加入甘油，再加纯化水至全量，混匀，即得。制备工艺流程如图 1-7 所示。

（3）性状：本品为微黄色胶体溶液。

（4）用途：本品有助于消化蛋白，适用于肠胃发酵性消化不良及胃酸缺乏等症状。

华中科技大学出版社

NOTE

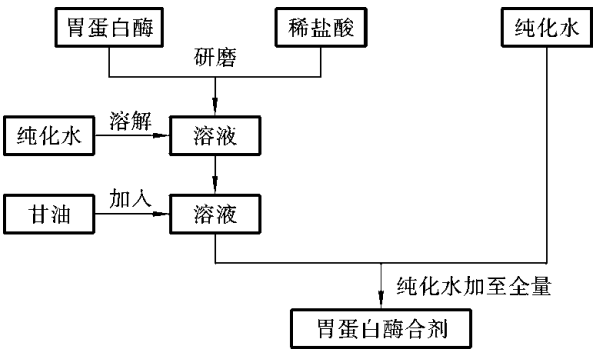


图 1-7　胃蛋白酶合剂制法 2 的制备工艺流程图

2. 甲酚皂溶液

(1) 处方。

甲酚	50 mL
软皂	50 g
纯化水	加至 100 mL

(2) 制法:将甲酚、软皂和适量纯化水置于水浴中温热,搅拌至溶解,加入纯化水至全量。制备工艺流程如图 1-8 所示。

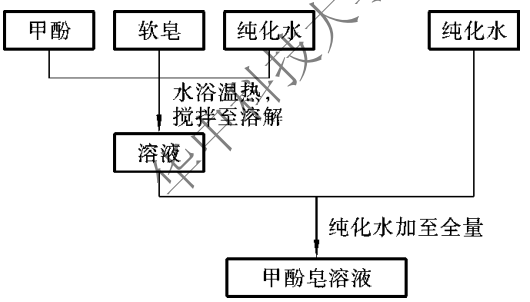


图 1-8　甲酚皂溶液的制备工艺流程图

(3) 性状:本品为无色或灰棕黄色液体,有酚臭。

(4) 用途:消毒防腐。用于消毒手(常用 1%～2%的水溶液)、敷料、器械和处理排泄物(常用 5%～10%的水溶液)等。

3. 心电图导电胶

(1) 处方。

氯化钠	6 g
淀粉	5 g
甘油	10 mL
尼泊金乙酯溶液(5‰)	0.3 mL
纯化水	加至 50 mL

(2) 制法:取氯化钠溶于适量纯化水中,加入尼泊金乙酯溶液(5‰),加热至沸

NOTE

长沙科技大学出版社

腾。另取淀粉用少量纯化水搅拌至均匀，将上述氯化钠溶液趁热缓缓加入制成糊状，加入甘油，再加纯化水至全量。制备工艺流程如图 1-9 所示。

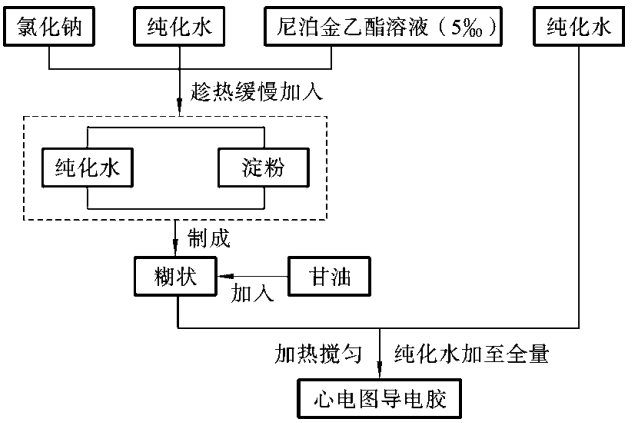


图 1-9　心电图导电胶的制备工艺流程图

（3）性状：本品为具有流动性的无色黏稠液体。

（4）用途：用于心电图的检查。

4. 羧甲基纤维素钠(CMC-Na)胶浆

（1）处方。

CMC-Na	0.3 g
琼脂	0.3 g
纯化水	加至 50 mL

（2）制法：取 CMC-Na 分次撒在 20 mL 的纯化水上，轻轻搅拌使其分散均匀；另取琼脂加入 20 mL 热纯化水中，煮沸数分钟使琼脂溶解，两液趁热混合，再加入纯化水使成 50 mL，搅拌即得。

制备工艺流程如图 1-10 所示。

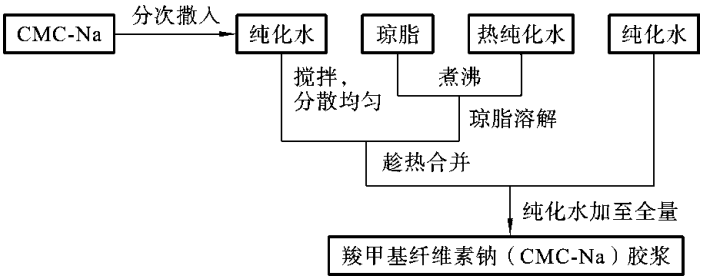


图 1-10　羧甲基纤维素钠(CMC-Na)胶浆的制备工艺流程图

（3）性状：本品为无色黏稠液体。

（4）用途：可作为混悬剂制备的助悬剂。

华中科技大学出版社

NOTE

五、实验结果与讨论

（1）描述复方碘溶液（卢戈溶液）、单糖浆、氯霉素滴耳剂成品的外观性状，记录于表 1-1 中。讨论在制备溶液型液体制剂时，增加难溶性药物溶解度的方法。

（2）描述胃蛋白酶合剂、甲酚皂溶液、心电图导电胶、羧甲基纤维素钠（CMC-Na）胶浆成品的外观性状，记录于表 1-1 中。讨论亲水胶体的溶胀过程和胶溶过程。

表 1-1　溶液型与胶体型液体制剂质量检查结果

制剂	外观性状
复方碘溶液	
单糖浆	
氯霉素滴耳剂	
胃蛋白酶合剂	
甲酚皂溶液	
心电图导电胶	
羧甲基纤维素钠（CMC-Na）胶浆	

华中科技大学出版社

六、操作注意事项

（一）溶液型液体制剂

（1）溶液型液体制剂的制备通则。

①液体药物通常以容量计量，单位常用 mL 或 L 表示。固体药物通过称量计量，以 g 或 kg 表示。以液滴计数的药物，要用标准滴管，在 20 ℃时，1 mL 纯化水应为 20 滴，其重量误差应在 0.90～1.10 之间。

②药物称量时一般按处方顺序进行。有时亦需要变更，例如：麻醉药应最后称取，并进行核对和登记用量。量取液体药物后，应用少量纯化水荡洗量具，洗液合并于容器中，以避免药物的损失。

③处方组分的加入顺序。一般先加入潜溶剂、助溶剂和稳定剂等附加剂。难溶性药物应先加入，易溶性药物、液体药物及挥发性药物后加入。酊剂（特别是含树脂性药物）加入水溶液中时，速度要慢，且应边加边搅拌。

④为了加速溶解，可将药物研细，取处方溶剂的 1/2～3/4 总量来溶解，必要时可搅拌或加热。但受热不稳定的药物以及遇热反而难溶的药物则不宜加热。

⑤固体药物原则上宜另用容器溶解，以便必要时进行过滤。

⑥成品应进行质量检查，合格后选用洁净容器包装，并贴上标签（内服药用白底蓝字或白底黑字标签，外用药用白底红字标签）。

（2）碘的溶解度在水中为 1∶2950，加碘化钾可与碘生成易溶于水的络合物，同

NOTE

时使碘稳定不易挥发，并减少其刺激性。碘溶液为氧化剂，应储存于密闭玻璃具塞瓶内，不得直接与木塞、橡皮塞及金属塞接触。为避免被碘腐蚀，可加一层玻璃纸衬垫。

（3）配制单糖浆时，蔗糖溶解后继续加热至100 ℃，保持此温度的时间不可过久，以免引起过多的蔗糖转化，甚至产生焦糖使糖浆呈棕色。糖浆用精制棉过滤速度较慢，可用棉垫（二层纱布中间夹一层棉花）或多层纱布过滤，接触面大且过滤速度快。单糖浆需冷却后装入玻璃瓶，以免蒸汽冷凝下滴使糖浆表面浓度稀释而导致霉败，亦可加入5%乙醇或加入0.03%尼泊金类作防腐剂。

（4）氯霉素在水中溶解度很小，每100 mL水只能溶解0.25 g。其在甘油中的溶解度稍大，在乙醇中易溶，所以加乙醇可增加氯霉素的溶解度，也能防止天冷时析出。氯霉素甘油不能储存在大瓶内取用，因甘油易吸水，表面会有一层氯霉素析出，放置越久，析出越多，故应趁热分装在小瓶中，而且容器需充分干燥。用丙二醇配制时，应用60%的丙二醇作溶剂可不必加热，能直接溶解。

（二）胶体型液体制剂

（1）胃蛋白酶极易吸潮，故称量时宜迅速。处方中胃蛋白酶的活力应为1∶3000，若用其他规格的胃蛋白酶则应折算。胃蛋白酶在pH 1.5～2.0时活性最强，盐酸的量超过0.5%时，会破坏其活性，亦不可直接加至未经稀释的稀盐酸及甘油中。处方中加入20%左右的甘油具有保持胃蛋白酶活力和调味的作用。操作中的强力搅拌以及用棉花、滤纸过滤等，都会影响本品的活性和稳定性。

（2）甲酚原称煤馏油酚或称煤酚，与酚的性质相似，但杀菌力较酚强，在水中的溶解度小（1∶50）。甲酚皂溶液（来苏儿）的制备原理系采用钾肥皂增溶作用，使甲酚在水中的溶解度增至1∶2，故该溶液是钾肥皂的胶体溶液。

（3）心电图导电胶很容易染菌变质，一般应加入防腐剂。

（4）CMC-Na胶浆本身无较大的治疗功效，有一定的黏稠性及保护作用。其在药剂生产中常被用作乳化剂、黏合剂、助悬剂等附加剂。胶浆剂容易染菌变质，不宜大量配制。CMC-Na若先用少量的乙醇润湿，再按上述CMC-Na胶浆的制法则溶解更佳。

七、思考题

（一）溶液型液体制剂

（1）碘化钾在复方碘溶液处方中起何作用？

（2）配制单糖浆时应注意哪些问题？

（3）单糖浆中不加防腐剂时应注意哪些问题？

（4）氯霉素滴耳剂为何采用乙醇与甘油的混合溶剂？

（二）胶体型液体制剂

（1）哪些因素可能影响胃蛋白酶合剂中胃蛋白酶的活力？上述两种制备方法制

NOTE

华中科技大学出版社

备的胃蛋白酶合剂中胃蛋白酶的活力有何不同？

（2）甲酚在水中溶解度为多少？为什么甲酚皂溶液中甲酚的溶解度可增至1∶2？

（3）醇和金属离子对心电图导电胶和CMC-Na胶浆等胶体溶液的制备有什么影响？

（李　卓）

华中科技大学出版社

NOTE

需要全本请访问 www.ertongbook.com