



全国普通高等中医药院校药学类“十二五”规划教材

分析化学实验

(供中药学、药学、制药技术、
→ 制药工程及相关专业使用)

主编●池玉梅

中国医药科技出版社

全国普通高等中医药院校药学类“十二五”规划教材

分析化学实验

(供中药学、药学、制药技术、制药工程及相关专业使用)

主 编 池玉梅

副主编 许光明 张玉萍

贺吉香 黄荣增

中国医药科技出版社

内 容 提 要

本书是全国普通高等中医药院校药理学类“十二五”规划教材之一,依照教育部相关文件精神,根据本专业教学要求和课程特点,结合《中国药典》和相关执业考试,编写而成。全书共分五章,分别介绍了分析化学实验基础知识、分析化学实验基本操作、化学分析实验、仪器分析实验、综合与设计性实验、分析实验常用表、仪器操作规程等内容,其中包括26个化学分析实验(含34个备选实验内容)、30个仪器分析实验(含35个备选实验内容)、13个综合性实验与5个设计性实验。

本教材实用性强,主要供中医药院校中药学类、药学类专业使用,也可作为医药行业考试与培训的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

分析化学实验 / 池玉梅主编. —北京:中国医药科技出版社,2014.8

全国普通高等中医药院校药理学类“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5067-6789-7

I. ①分… II. ①池… III. ①分析化学-化学实验-中医学院-教材
IV. ①O652.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第179317号

美术编辑 陈君杞

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲22号

邮编 100082

电话 发行:010-62227427 邮购:010-62236938

网址 www.cmstp.com

规格 787×1092 mm $\frac{1}{16}$

印张 12 $\frac{3}{4}$

字数 261千字

版次 2014年8月第1版

印次 2014年8月第1次印刷

印刷 航远印刷有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978-7-5067-6789-7

定价 25.00元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

中国医药科技出版社全国高等医药教育 教材工作专家委员会

主任委员 邵明立

副主任委员 肖培根 陈冀胜 刘昌孝 李连达 周俊

委员 (按姓氏笔画排序)

朱 华 (广西中医药大学)

刘 文 (贵阳中医学院)

许能贵 (广州中医药大学)

杨 明 (江西中医药大学)

李 钦 (河南大学药学院)

李金田 (甘肃中医学院)

张万年 (宁夏医科大学药学院)

周桂桐 (天津中医药大学)

段金廛 (南京中医药大学)

高树中 (山东中医药大学)

彭 成 (成都中医药大学)

彭代银 (安徽中医药大学)

曾 渝 (海南医学院)

秘书长 吴少楨

办公室 赵燕宜 浩云涛

全国普通高等中医药院校药学类“十二五”规划教材

编写委员会

主任委员 彭 成（成都中医药大学）

副主任委员 朱 华（广西中医药大学）

曾 渝（海南医学院）

杨 明（江西中医药大学）

彭代银（安徽中医药大学）

刘 文（贵阳中医学院）

委 员 （按姓氏笔画排序）

王 建（成都中医药大学）

王诗源（山东中医药大学）

尹 华（浙江中医药大学）

邓 赟（成都中医药大学）

田景振（山东中医药大学）

刘友平（成都中医药大学）

刘幸平（南京中医药大学）

池玉梅（南京中医药大学）

许 军（江西中医药大学）

严 琳（河南大学药学院）

严铸云（成都中医药大学）

杜 弢（甘肃中医学院）

李小芳（成都中医药大学）

李 钦（河南大学药学院）

李 峰（山东中医药大学）

杨怀霞（河南中医学院）

杨武德（贵阳中医学院）

吴启南（南京中医药大学）

何 宁 (天津中医药大学)
张 梅 (成都中医药大学)
张 丽 (南京中医药大学)
张师愚 (天津中医药大学)
张永清 (山东中医药大学)
陆兔林 (南京中医药大学)
陈振江 (湖北中医药大学)
陈建伟 (南京中医药大学)
罗永明 (江西中医药大学)
周长征 (山东中医药大学)
周玖瑶 (广州中医药大学)
郑里翔 (江西中医药大学)
赵 骏 (天津中医药大学)
胡昌江 (成都中医药大学)
郭 力 (成都中医药大学)
郭庆梅 (山东中医药大学)
容 蓉 (山东中医药大学)
巢建国 (南京中医药大学)
康文艺 (河南大学药学院)
傅超美 (成都中医药大学)
彭 红 (江西中医药大学)
董小萍 (成都中医药大学)
蒋桂华 (成都中医药大学)
韩 丽 (成都中医药大学)
曾 南 (成都中医药大学)
裴 瑾 (成都中医药大学)

秘 书 长 王应泉

办 公 室 赵燕宜 浩云涛 何红梅 黄艳梅

本书编委会

主 编 池玉梅

副主编 许光明 张玉萍 贺吉香 黄荣增

编 者 (按姓氏笔画排序)

韦国兵 (江西中医药大学)

任 波 (成都中医药大学)

刘 芳 (湖南中医药大学)

池玉梅 (南京中医药大学)

许光明 (湖南中医药大学)

杨 蕾 (南京中医药大学翰林学院)

张玉萍 (天津中医药大学)

张浩波 (甘肃中医学院)

贺吉香 (山东中医药大学)

黄荣增 (湖北中医药大学)

韩疏影 (南京中医药大学)

薛 璇 (安徽中医药大学)

出版说明

在国家大力推进医药卫生体制改革,健全公共安全体系,保障饮食用药安全的新形势下,为了更好的贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》和《国家药品安全“十二五”规划》,培养传承中医药文明,具备行业优势的复合型、创新型高等中医药院校药学类专业人才,在教育部、国家食品药品监督管理局的领导下,中国医药科技出版社根据《教育部关于“十二五”普通高等教育本科教材建设的若干意见》,组织规划了全国普通高等中医药院校药学类“十二五”规划教材的建设。

为了做好本轮教材的建设工作,我社成立了“中国医药科技出版社高等医药教育教材工作专家委员会”,原卫生部副部长、国家食品药品监督管理局局长邵明立任主任委员,多位院士及专家任专家委员会委员。专家委员会根据前期全国范围调研的情况和各高等中医药院校的申报情况,结合国家最新药学标准要求,确定首轮建设科目,遴选各科主编,组建“全国普通高等中医药院校药学类‘十二五’规划教材编写委员会”,全面指导和组织教材的建设,确保教材编写质量。

本轮教材建设,吸取了目前高等中医药教育发展成果,体现了涉药类学科的新进展、新方法、新标准;旨在构建具有行业特色、符合医药高等教育人才培养要求的教材建设模式,形成“政府指导、院校联办、出版社协办”的教材编写机制,最终打造我国普通高等中医药院校药学类核心教材、精品教材。

全套教材具有以下主要特点。

一、教材顺应当前教育改革形势,突出行业特色

教育改革,关键是更新教育理念,核心是改革人才培养体制,目的是提高人才培养水平。教材建设是高校教育的基础建设,发挥着提高人才培养质量的基础性作用。教育部《关于普通高等院校“十二五”规划教材建设的几点意见》中提出:教材建设以服务人才培养为目标,以提高教材质量为核心,以创新教材建设的体制机制为突破口,以实施教材精品战略、加强教材分类指导、完善教材评价选用制度为着力点。鼓励编写、出版适应不同类型高等学校教学需要的不同风格和特色的教材。而药学类高等教育的人才培养,有鲜明的行业特点,符合应用型人才培养的条件。编写具有行业特色的规划教材,有利于培养高素质应用型、复合型、创新型人才,是高等医药院校教学改革的体现,是贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020年)》的体现。

二、教材编写树立精品意识, 强化实践技能培养, 体现中医药院校学科发展特色

本轮教材建设对课程体系进行科学设计, 整体优化; 根据新时期中医药教育改革现状, 增加与高等中医药院校药学职业技能大赛配套的《中药传统技能》教材; 结合药学应用型特点, 同步编写与理论课配套的实验实训教材, 独立建设《实验室安全与管理》教材。实现了基础学科与专业学科紧密衔接, 主干课程与相关课程合理配置的目标; 编写过程注重突出中医药院校特色, 适当融入中医药文化及知识, 满足 21 世纪复合型人才的需要。

参与教材编写的专家都以科学严谨的治学精神和认真负责的工作态度, 以建设有特色的、教师易用、学生易学、教学互动、真正引领教学实践和改革的精品教材为目标, 严把编写各个环节, 确保教材建设精品质量。

三、坚持“三基五性三特定”的原则, 与行业法规标准、执业标准有机结合

本套教材建设将应用型、复合型高等中医药院校药学类人才必需的基本知识、基本理论、基本技能作为教材建设的主体框架, 将体现高等中医药教育教学所需的思想性、科学性、先进性、启发性、适用性作为教材建设灵魂, 在教材内容上设立“要点导航、重点小结”模块对其加以明确; 使“三基五性三特定”有机融合, 相互渗透, 贯穿教材编写始终。并且, 设立“知识拓展、药师考点”等模块, 和执业药师资格考试、新版《药品生产质量管理规范》(GMP)、《药品经营管理质量规范》(GSP) 紧密衔接, 避免理论与实践脱节, 教学与实际工作脱节。

四、创新教材呈现形式, 促进高等中医药院校药学教育学习资源数字化

本轮教材建设注重数字多媒体技术, 相关教材陆续建设课程网络资源, 藉此实现教材富媒体化, 促进高等中医药院校药学教育学习资源数字化, 帮助院校及任课教师在 MOOCs 时代进行的教学改革, 提高学生学习效果。前期建设中配有课件的科目可到中国医药科技出版社官网 (www.cmstp.com) 下载。

本套教材编写得到了教育部、国家食品药品监督管理总局和中国医药科技出版社全国高等医药教育教材工作专家委员会的相关领导、专家的大力支持和指导; 得到了全国高等医药院校、部分医药企业、科研机构专家和教师的支持和积极参与, 谨此, 表示衷心的感谢! 希望以教材建设为核心, 为高等医药院校搭建长期的教学交流平台, 对医药人才培养和教育教学改革产生积极的推动作用。同时精品教材的建设工作漫长而艰巨, 希望各院校师生在教学过程中, 及时提出宝贵的意见和建议, 以便不断修订完善, 更好的为药学教育事业发展和保障人民用药安全服务!

中国医药科技出版社
2014 年 7 月

分析化学课程是中医药与医药院校药学类、中药学类专业的一门极其重要的专业基础课，分析化学实验是分析化学课程的重要组成部分，旨在通过实验课程的实践训练，使学生加深理解和巩固在分析化学理论课程中所学的理论知识，并使学生正确、熟练地掌握化学分析和仪器分析的基本操作与技能；使学生学会正确合理地选择实验条件和实验仪器，善于观察实验现象并进行实验记录，正确处理数据与表达实验结果；培养学生良好的实验习惯，实事求是的科学态度和严谨细致的工作作风，以及独立思考与分析问题、解决问题的能力。为此，本书不仅对各类、各种分析方法配备了一定量的基础实验，并且选编了一些综合与设计性实验提供选择，以期通过综合实验的训练，使学生能够贯通所学理论知识；通过设计性实验的训练，在资料查阅、拟定实验方案并完成实验的过程中，使学生能够灵活应用所学分析方法。通过系列训练，使学生逐步掌握科学研究的技能和方法，为后续课程学习与将来工作奠定良好的基础。

本书的编写成员来自国内多所中医药院校，均是工作在分析化学教学一线的教师，具有较高的学术水平和丰富的教学实践经验。

参编学校有南京中医药大学、湖南中医药大学、天津中医药大学、山东中医药大学、湖北中医药大学、成都中医药大学、安徽中医药大学、江西中医药大学、甘肃中医学院、南京中医药大学翰林学院。

在本书的编写过程中，编者参阅了相关书籍和资料，在此向作者表示深深的谢意。中国医药科技出版社的编辑们为本书的出版做了大量细致的编辑工作，在此对他们致以衷心的感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在错误和不足之处，敬请指正。

编者
2014年6月

第一章 分析化学实验基础知识 / 1

第一节 实验课程任务和要求	1
第二节 分析化学实验一般知识	1
第三节 实验数据处理与实验报告	5

第二章 分析化学实验基本操作 / 8

第一节 分析天平及基本操作	8
第二节 分析实验常用玻璃器皿	11
第三节 重量分析法基本操作	13
第四节 滴定分析器皿的基本操作	16
第五节 常用分析仪器及其使用	20

第三章 化学分析实验 / 29

实验一 电光分析天平称量	29
实验二 电子分析天平称量	31
实验三 挥发重量法测定组分含量	33
实验四 沉淀重量法测定组分含量	35
实验五 滴定分析器皿使用与校准	37
实验六 滴定分析法基本操作	40
实验七 0.1mol/L NaOH 标准溶液配制与标定	42
实验八 水溶液中多元酸含量测定	44
实验九 0.1mol/L HCl 标准溶液配制与标定	46
实验十 水溶液中碱含量测定	47
实验十一 0.1mol/L HClO ₄ 标准溶液配制与标定	49
实验十二 非水酸碱滴定法测定弱碱含量	51
实验十三 银量法的标准溶液配制与标定	52
实验十四 溴化钾含量测定	55
实验十五 0.01mol/L EDTA 标准溶液配制与标定	56
实验十六 水的硬度测定	58

实验十七	0.01mol/L ZnSO_4 标准溶液配制与标定	60
实验十八	明(白)矾中硫酸铝钾含量测定	61
实验十九	0.1mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液配制与标定	63
实验二十	间接碘量法测定胆矾中硫酸铜含量	65
实验二十一	0.05mol/L I_2 标准溶液配制与标定	66
实验二十二	直接碘量法测定维生素 C 含量	67
实验二十三	0.02mol/L KMnO_4 标准溶液配制与标定	69
实验二十四	医用过氧化氢溶液中 H_2O_2 含量测定	70
实验二十五	绿矾中硫酸亚铁含量测定	71
实验二十六	重铬酸钾法测定黑氧化铁含量	72

第四章 仪器分析实验 / 75

实验一	酸度计操作与溶液 pH 测定	75
实验二	弱酸的电位滴定	77
实验三	永停滴定法测定碘量法滴定液浓度	80
实验四	紫外-可见分光光度计操作与性能检验	82
实验五	邻二氮菲法测定微量铁含量	84
实验六	显色法测定溶液中芦丁浓度	87
实验七	KMnO_4 紫外-可见吸收曲线绘制与含量测定	89
实验八	丹皮酚紫外吸收曲线绘制与含量测定	91
实验九	橙皮苷紫外吸收曲线绘制与含量测定	93
实验十	双波长等吸收法测定安钠咖注射液中咖啡因含量	95
实验十一	双波长等吸收法测定复方片剂中磺胺甲噁唑含量	97
实验十二	喹啉类药物荧光光谱绘制与含量测定	100
实验十三	荧光分析法测定盐酸土霉素含量	102
实验十四	原子吸收分光光度法测定水中铜(钙与镁)含量	103
实验十五	FT-IR 分光光度计操作与性能检验	105
实验十六	固体样品红外光谱测定——KBr 压片法	106
实验十七	硅胶薄层板制备与活度测定	107
实验十八	薄层色谱法分离与鉴别药物	109
实验十九	氧化铝的活度测定	113
实验二十	柱色谱法纯化黄连生物碱	116
实验二十一	纸色谱法分离与鉴别有机酸	117
实验二十二	气相色谱仪基本操作与系统适应性试验	120
实验二十三	气相色谱法测定溶剂残留甲苯含量	122
实验二十四	气相色谱法测定合成冰片含量	124
实验二十五	高效液相色谱仪基本操作与系统适应性试验	126
实验二十六	高效液相色谱法测定溶剂残留苯含量	128

实验二十七 高效液相色谱法测定橙皮苷含量	130
实验二十八 高效液相色谱法测定黄芩苷含量	131
实验二十九 高效液相色谱法测定对乙酰氨基酚含量	133
实验三十 高效液相色谱法测定咖啡因含量	134

第五章 综合及设计性实验 / 136

实验一 食用白醋中总酸含量测定(综合)	136
实验二 混合磷酸盐分析(设计)	137
实验三 葡萄糖酸钙锌口服液含量测定(设计)	138
实验四 昆布中碘含量测定(综合)	138
实验五 水中化学耗氧量测定(综合)	140
实验六 紫外-可见分光光度法分析维生素 B ₁₂ 质量(综合)	141
实验七 邻二氮菲法测定铁含量的条件优化(设计)	144
实验八 蔬菜与水果中总抗坏血酸含量测定(综合)	145
实验九 大豆中钙、镁、铁含量测定(设计)	147
实验十 苯系物气相色谱法定性与归一化法定量(综合)	147
实验十一 气相色谱法分析麝香祛痛搽剂质量(综合)	149
实验十二 程序升温法测定药物中溶剂残留量(综合)	150
实验十三 HS-GC 法测定维生素 C 中甲醇和乙醇残留量(综合)	152
实验十四 高效液相色谱法分析心可舒片质量(综合)	153
实验十五 水杨酸有关物质检查与含量测定(综合)	154
实验十六 高效液相色谱法测定维生素 B ₁₂ 含量(设计)	156
实验十七 GC-MS 法鉴别薄荷油挥发性成分	157
实验十八 HPLC-MS 法鉴定复方中药中活性组分	158

附录 / 136

参考文献 / 189

第一章 分析化学实验基础知识

第一节 实验课程任务和要求

一、基本任务

分析化学(analytical chemistry)是研究获取物质的组成、含量、结构和形态等化学信息的分析方法及相关理论的一门科学。其主要任务是通过各种方法与手段,获取图像、数据等相关信息用于鉴定物质体系的化学组成、测定其中有关成分的含量和确定体系中物质的结构和形态。根据分析原理可分为化学分析和仪器分析,是理论与实验并重的一门课程,分析化学实验课程是分析化学教学过程中十分重要的教学环节,旨在培养学生正确地掌握化学分析法和仪器分析法的基本操作及近代各类分析仪器的基本用途,加深对分析化学基础理论、基本概念的理解,确立严格的“量”的概念,培养观察、分析和解决问题的能力,养成严格、认真和实事求是的科学态度,激发学习兴趣和探索精神,为后续专业课程的学习以及将来从事各专业工作打下良好的基础。

二、基本要求

1. 实验前 认真预习,领会实验原理,了解实验步骤和注意事项,做到心中有数。写好实验报告的部分内容,做好实验数据记录表格、查好有关数据,以便实验时及时正确地记录和处理数据。
2. 实验中 严格按照要求,规范操作;做到手脑并用,善于思考,仔细观察实验现象并及时记录数据,不得随意涂改甚至篡改数据;自觉遵守实验室规则,保持实验室整洁、安静,实验台桌面整洁、仪器安置有序,注意节约、安全。
3. 实验后 实验完毕及时洗涤、清理,做好实验室卫生;及时处理数据、完成实验报告,并运用所学理论知识解释实验现象,分析实验中的问题。

第二节 分析化学实验一般知识

一、试剂的基本知识

(一)试剂的规格与选用

1. 规格 以所含杂质量划分,化学试剂一般可分为4个等级,见表1-1。

表 1-1 化学试剂规格

等级	名称	英文名称	符号	标签标志
一等品	优级纯(保证试剂)	Guaranteed reagent	GR	绿色
二等品	分析纯(分析试剂)	Analytical reagent	AR	红色
三等品	化学纯	Chemical reagent	CP 或 P	蓝色
四等品	实验试剂	Laboratorial reagent	LP	棕色等
	生物试剂	Biological reagent	BR 或 CR	黄色等

2. 一般选用原则 选用试剂时,应根据工作的具体要求合理取用,注意节约原则。既不要盲目追求高纯度,超规格造成浪费,又不随意降低规格而影响分析结果准确性。

在一般分析工作中,通常使用 AR 级试剂。此外,有基准试剂、色谱纯试剂、光谱纯试剂等。基准试剂的纯度相当于或高于优级纯试剂,在滴定分析法中用于直接法配制或标定标准溶液;色谱纯试剂以在最高灵敏度下无杂质峰表示;光谱纯试剂专门用于光谱分析,以光谱分析时出现的干扰谱线的数目及强度来衡量,即其杂质含量用光谱分析法时已测不出或其杂质含量低于某一限度。一般选用试剂原则为:

(1) 配制滴定液 一般选用分析纯试剂配制,再用基准试剂进行标定。某些情况下(例如对分析结果要求不是很高的实验),也可以用分析纯试剂代替基准物质。滴定分析中所用其他试剂一般为分析纯试剂。

(2) 仪器分析实验 一般使用优级纯试剂或专用试剂,测定微量或超微量成分时应选用高纯试剂。色谱分析配制流动相一般用色谱纯试剂。

(3) 指示剂 其纯度往往不太明确,除少数标明如“分析纯”、“试剂四级”外,经常只写明“化学试剂”、“企业标准”等。若等级不明,一般只可作“化学纯”试剂使用。

另外,在分析工作中,选择试剂纯度除了要适应实验方法,其他如实验用水、操作器皿等也要与之相适应。若试剂都选用一级的,则不宜使用普通的蒸馏水,而应使用更高规格的蒸馏水,所用器皿的质量也要求比较高。

(二) 试剂使用

(1) 防止污染 ①取用试剂时瓶塞不许随意放置,取用后应立即盖好密封,切不可“张冠李戴”,多余的试剂不应倒回试剂瓶内,以防试剂被玷污或使变质。②固体试剂用洁净干燥的小勺取用,取强碱性试剂后的小勺应立即洗净,以免被腐蚀。③液体试剂用吸管吸取时,绝对不能用未经洗净的吸管插入试剂瓶中取用。

(2) 正确标签 ①盛装试剂的瓶上都应贴有明显的标签,写明试剂的名称、规格。②绝对不能在试剂瓶中装入不是标签所写的试剂,因为这样往往会造成差错。③没有标签标明名称和规格的试剂,在未查明前不能随便使用。④书写标签最好用碳素墨水,以免日久褪色,并将标签贴于试剂瓶 2/3 处。

(3) 使用适当 在分析工作中,试剂的浓度及用量应按要求适当使用,过浓或过多,不仅造成浪费,而且还可能产生副反应,得到不正确的结果。

(三) 试剂保管

试剂保管在实验室中是一项十分重要的工作,试剂因保管不善而变质失效,不仅

浪费,而且会使分析工作失败,甚至引起事故。一般的化学试剂应保存在通风良好、洁净、干燥的房间里,防止被水分、灰尘和其他物质玷污。同时,根据试剂性质的不同应有不同的保管方法。

(1)浸蚀玻璃试剂 应保存在塑料瓶或涂有石蜡的玻璃瓶中。容易浸蚀玻璃而影响试剂纯度的试剂如:氢氟酸、含氟盐(氟化钾、氟化钠、氟化铵)、苛性碱(氢氧化钾、氢氧化钠)等。

(2)不稳定试剂 应放在棕色瓶中并置于冷暗处。常见包括:①见光会逐渐分解的试剂,如过氧化氢(双氧水)、硝酸银、高锰酸钾、草酸、铋酸钠等;②与空气接触易被逐渐氧化的试剂,如氯化亚锡、硫酸亚铁、亚硫酸钠等;③易挥发的试剂,如溴、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 及乙醇等。

(3)吸湿性试剂 吸水性强的试剂,应严格密封(蜡封)。如无水碳酸钠、苛性碱、过氧化钠等。

(4)相互作用试剂 应分开存放。如挥发性的酸与氨、氧化剂与还原剂。

(5)易燃易爆试剂 易燃试剂如乙醇、乙醚、苯、丙酮等;易爆炸的试剂如高氯酸、过氧化氢、硝基化合物等;应分开贮存在阴凉通风、不受阳光直射的地方。

(6)剧毒试剂 应特别注意由专人妥善保管,严格做好记录,经一定手续取用,以免发生事故。如氰化钾、氰化钠、三氧化二砷、二氯化汞等。

(7)极易挥发并有毒的试剂 可放在通风橱内,当室温较高时,可放在冷藏室内保存。

二、分析实验用水

分析化学实验室用水一般有蒸馏水、重蒸水、去离子水、无二氧化碳蒸馏水、无氨蒸馏水等。纯水是实验中最常用的纯净溶剂和洗涤剂。纯水并不是绝对不含杂质,只是杂质的含量极其微小。制备纯水的方法不同,水中含杂质情况也不相同。

(一)水的规格

中华人民共和国国家标准(GB6682-92),规定了实验室用水的级别、技术指标、制备方法及检验方法,根据《分析化学实验室用水规格及试验方法》的规定,分析化学实验室用水分为三个级别,见表1-2。

表1-2 分析实验室用水级别及主要技术指标(GB6682-92)

项 目	一级	二级	三级
pH 范围(25℃)	—	—	5.0~7.5
电导率(25℃)(mS/m)	≤0.01	≤0.10	≤0.50
可氧化物质(以O计)/(mg/L)	—	0.08	<0.4
蒸发残渣(105℃±2℃)/(mg/L)	—	≤1.0	≤2.0
可溶性硅(以SiO ₂ 计)/(mg/L)	<0.01	<0.02	—

(二)水的选用

应根据实验对水的要求,合理选用适当级别的水,并注意节约用水。通常一级水用于有严格要求的分析化学实验;大多仪器分析实验一般使用二级,如原子吸收光谱

分析用水、高效液相用水等；三级水用于一般化学分析实验。

(三) 水的盛放

普通蒸馏水保存在玻璃容器中，去离子水保存在聚乙烯塑料容器中。用于痕量分析的高纯水，如二次亚沸石英蒸馏水（重蒸水），则需要保存在石英或聚乙烯塑料容器中。

实验室使用的蒸馏水，为保持纯净，蒸馏水瓶要随时加塞，专用虹吸管内外均应保持干净。蒸馏水瓶附近不能放置浓 HCl 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 等易挥发试剂，以免污染。

(四) 纯水制备方法

1. 蒸馏法 普通蒸馏水可达到三级水的指标。由自来水在蒸发装置上加热汽化，然后将蒸汽冷凝即得到蒸馏水。可除去水中非挥发性杂质，但不能除去易溶于水的气体，仍含有少量金属离子、二氧化碳等杂质。

2. 重蒸馏 重蒸水可达到二级水标准。为了获得比较纯净的蒸馏水，进行重蒸馏，并在准备重蒸馏的蒸馏水中加入适当的试剂以抑制某些杂质的挥发（如加入甘露醇能抑制硼的挥发，加入碱性高锰酸钾可破坏有机物并防止二氧化碳蒸出。）。重蒸馏通常采用石英亚沸蒸馏器，其特点是在液面上方加热，使液面始终处于亚沸状态，可使水蒸气带出的杂质减至最低，因此通常称之为二次石英亚沸蒸馏水，也简称为亚沸水或二次水。

3. 离子交换法 去离子水可达二级或一级水指标。由自来水或普通蒸馏水依次通过阳离子交换树脂柱、阴离子交换树脂柱和阴阳离子混合交换树脂柱，分离除去水中的杂质离子而得。

去离子水纯度比蒸馏水纯度高，但对非电解质及胶体物质无效，同时会有微量有机物从树脂溶出，故可根据需要将去离子水重蒸馏得到高纯水。

4. 电渗析法 是在离子交换技术基础上发展起来的方法，在直流电场的作用下，应用阴、阳离子交换膜对溶液中离子的选择性透过而去除离子型杂质的方法。此法不能除去非离子型杂质，适合于要求不高的分析工作。

三、实验室注意事项

(1) 严格遵守实验室各项规章制度。

(2) 保持实验室的整洁与安静，注意实验台桌面和仪器的整洁。

(3) 保持水槽清洁，不将固体物品倒入槽中，实验的腐蚀性、毒性废液应倒入相应指定的废液缸内。

(4) 爱护仪器，严格遵照仪器操作规程使用；节约试剂、水、电。

(5) 注意实验安全，严格按照操作规程进行实验。配制挥发性、刺激性溶液应在通风橱中进行，配制强酸溶液，应将浓酸缓慢加入水中，不可将水倒向浓酸中。

(6) 使用汞盐、氰化物、 As_2O_3 、钡盐、重铬酸盐等有毒试剂时应特别小心。严禁在酸性介质中加入氰化物，以免产生氰化氢中毒。

(7) 使用乙醚、苯、三氯甲烷等有毒或易燃有机溶剂时，要远离火源或热源，残液倒入溶剂回收瓶。