

高 职 高 专 规 划 教 材

化学品分析 与检验

HUAXUEPIN
FENXI YU
JIANYAN

苗向阳 顾 准 主编 丁敬敏 主审



化学工业出版社

高职高专规划教材

化学品分析与检验

苗向阳	顾 准	主 编
项东升	刘金权	副主编
丁敬敏		主 审



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书共分 14 个项目,包括认识化学检验工岗位、工业盐酸总酸度测定、工业氢氧化钠含量测定、饮用天然矿泉水总硬度测定、工业硫酸铝含量测定、工业双氧水含量测定、地表 V 类水化学需氧量测定、食用碘盐含碘量测定、生活饮用水中氯化物含量测定、食用葡萄糖中水分测定、对乙酰氨基酚片的质量检验、碳酸饮料的质量检验、酯化法生产香料用乙酸乙酯的质量检验、碳酸饮料中食品添加剂的含量测定。

本书简明扼要地阐述了各种化学分析、仪器分析方法的基本原理及应用技术,范围涉及工业化学品、食品、药品等方面,内容基本能满足化工类相关专业的需要。书中有关名词术语和计量单位均采用国家新标准。

本书是高职高专工业分析专业的必修课教材,也适用于高职高专应用化工生产技术、石油化工、精细化工等类专业,也可供轻纺、材料、冶金、食品或环保等专业选用,同时也可作为从事分析测试工作的其他科技人员业务培训的参考资料。

图书在版编目 (CIP) 数据

化学品分析与检验/苗向阳,顾准主编. —北京:
化学工业出版社,2011.9

高职高专规划教材

ISBN 978-7-122-12096-0

I. ①化… II. ①苗…②顾… III. ①化工产品-化学分析-高等职业教育-教材②化工产品-检验-高等职业教育-教材 IV. TQ075

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 165452 号

责任编辑: 窦臻 提岩
责任校对: 郑捷

文字编辑: 咎景岩
装帧设计: 张辉

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装订: 三河市宇新装订厂

787mm×1092mm 1/16 印张 15 $\frac{3}{4}$ 字数 411 千字 2011 年 10 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价: 29.50 元

版权所有 违者必究

前 言

本书是根据《国家精品课程评审指标（高职，2009）》文件精神：重视学生在校学习与实际工作的一致性，有针对性地采取工学交替、任务驱动、项目导向、课堂与实习地点一体化等行动导向的教学模式编写的。项目化教学就是以工作过程为导向，以培养职业岗位能力为教学目标，以项目为教学单元构建课程体系，组织教与学，以学生为主体、教师为主导，把理论教学与实践教学有机地结合起来的理实一体化教学。我们把传统的定量化学分析、仪器分析学科体系知识进行解构，按照国家职业资格标准·化学检验工的工作体系进行了重构。

本书中的项目都经过编者预做，教学设计凝聚了编者四年多项目化教学改革实践的经验。本书编写借鉴了引导文教学法中教学文件的思路。引导文教学法是“借助于预先准备的引导性文字，引导学习者解决实际问题”。引导文的任务是建立项目工作和它所需要的知识、技能之间的关系，让学生清楚完成任务应该通晓什么知识、具备哪些技能等。书中仍然保留了学科体系的知识，知识穿插在不同的项目中。教材知识内容依项目而设，深入浅出，起点及知识梯度合理；贯彻可接受性原则，淡化理论，突出应用，强化理论与实际的紧密联系，突出能力培养。语言叙述力求通俗易懂，言简意赅。

本书既可用于项目化教学，也可用于传统的教学结合研究性学习或第二课堂教学。教材中的“学习目标”（含能力目标和知识目标）使得学习者知晓通过项目化学习应达到的要求；“项目背景”能让学习者体会到该项目的真实性，以及完成这个项目的实际价值；“引导问题”能让学习者思考完成项目会遇到哪些问题，如何解决；“项目导学”介绍基本的理论知识与方法，内容本身有一定系统性，既可以用于学习者自学，也可以由教师集中讲授，或者根据项目开展的情况穿插教学；“项目训练”主要用于学习者操作技能方面的练习；“自主项目”是一些具备开放性和拓展性的项目组成，能充分发挥学习者的潜能；“思考与练习”设计成填空、判断、选择、问答和计算等题型，对基本知识、基本原理、基本计算进行复习检测；“技能项目库”为学习者项目化学习评价提供参考。

为方便教学，本书配有电子课件，使用本教材的学校可以与化学工业出版社联系（ciphe@163.com），免费索取。

本书由健雄职业技术学院苗向阳、顾准担任主编，盐城纺织职业技术学院项东升、盐城卫生职业技术学院刘金权担任副主编。苗向阳编写前言、项目12、项目13、附录；顾准和苗向阳编写项目11；项东升编写项目7；健雄职业技术学院郁惠珍编写项目1、项目10；健雄职业技术学院陆豪杰编写项目2；健雄职业技术学院汤俊梅编写项目3；盐城卫生职业技术学院刘金权、顾明东、张立虎编写项目4、项目5；内蒙古化工职业技术学院李赞忠编写项目6；盐城纺织职业技术学院周秀芹编写项目8；芜湖职业技术学院陈姗姗编写项目9；陕西国防工业职业技术学院王芳宁、健雄职业技术学院王寅珏编写项目14。全书由苗向阳统稿。

本书承蒙常州工程职业技术学院丁敬敏教授主审。在编写过程中得到了化学工业出版社和各单位领导及老师们的大力支持。健雄职业技术学院孙科、解雪乔为书稿的校对做了大量工作。编写时参考了公开出版的相关教材。在此谨向所有关心、支持本书的朋友们致以衷心的感谢。

限于编者们对职教改革的理解与经验不足，书中可能存在疏漏之处，恳请专家和读者批评指正，不胜感激。

编者
2011年6月

目 录

第一部分 技能训练项目

项目 1 认识化学检验工岗位	2	方法	16
1.1 自学分析实验室规则	2	1.6 使用分析天平	16
1.1.1 分析化学实验室规则	2	1.6.1 分析天平的使用方法	16
1.1.2 实验室 5S 管理	3	1.6.2 分析天平的称样方法	19
1.2 认领仪器和洗涤仪器	3	1.6.3 电子天平的使用方法	19
1.2.1 认领仪器	3	1.7 使用常见滴定分析仪器	20
1.2.2 清洗仪器	7	1.7.1 滴定管的使用	20
1.3 查找标准	10	1.7.2 容量瓶的使用	22
1.3.1 印刷型标准文献的查找	10	1.7.3 吸管的使用	23
1.3.2 部分数字资源	11	1.7.4 滴定终点的练习	24
1.4 采集样品	11	1.7.5 容量仪器使用的注意	
1.4.1 分析试样的采集	11	事项	25
1.4.2 分析试样的制备	14	1.8 出具检测报告	25
1.5 制备分析用水	15	1.8.1 实验数据的记录与处理	25
1.5.1 分析实验室用水规格	15	1.8.2 检测报告出具的资质	28
1.5.2 分析实验室用水的制备及		思考与练习	28
用途	15	技能项目库 0.1mol/L 氢氧化钠标准滴定	
1.5.3 分析实验室用水的储存		溶液的配制与标定	30

第二部分 单指标项目

项目 2 工业盐酸总酸度测定	34	2.4 总酸度的测定——滴定法	40
项目背景	34	2.4.1 仪器、药品及试剂准备	40
引导问题	35	2.4.2 分析步骤	40
项目导学	35	2.4.3 数据记录与处理	40
2.1 滴定分析概述	35	自主项目 食醋总酸度的测定	41
2.1.1 滴定分析的基本术语	35	思考与练习	42
2.1.2 滴定分析的条件和分类	35	技能项目库 0.1mol/L 盐酸标准滴定溶液	
2.2 基准物质与标准滴定溶液	36	的配制与标定	42
2.2.1 基准物质	36	项目 3 工业氢氧化钠含量测定	43
2.2.2 标准滴定溶液的配制	36	项目背景	43
2.2.3 标准滴定溶液浓度的表示方法	37	引导问题	45
2.2.4 滴定剂与被滴定剂之间的关系	37	项目导学	45
2.3 酸碱标准滴定溶液的配制与标定	38	3.1 酸碱指示剂	45
2.3.1 盐酸标准滴定溶液的配制与		3.1.1 指示剂变色原理	45
标定	38	3.1.2 常用酸碱指示剂的变色范围	46
2.3.2 氢氧化钠标准滴定溶液的配制与		3.2 滴定曲线与指示剂的选择	47
标定	39	3.2.1 强碱（酸）滴定强酸	
项目训练	40	（碱）	47

3.2.2 弱酸或弱碱的滴定	48
项目训练	48
3.3 氯化钡法	48
3.3.1 仪器、药品及试剂准备	48
3.3.2 分析步骤	49
3.3.3 数据记录与处理	49
3.4 双指示剂法	50
3.4.1 仪器、药品及试剂准备	50
3.4.2 分析步骤	50
3.4.3 数据记录与处理	50
自主项目 饼干中碱度的测定	51
思考与练习	52
技能项目库 混合碱的测定	53

项目4 饮用天然矿泉水总硬度

测定

项目背景	55
引导问题	56
项目导学	56
4.1 乙二胺四乙酸	56
4.1.1 EDTA	56
4.1.2 EDTA 的螯合物	57
4.2 EDTA 标准滴定溶液的配制与标定	57
4.2.1 EDTA 标准滴定溶液的配制	57
4.2.2 EDTA 标准滴定溶液的标定	58
4.3 金属指示剂	59
4.3.1 常用金属指示剂的种类	59
4.3.2 金属指示剂的作用原理	60
4.3.3 金属指示剂应具备的条件	60
项目训练	60
4.4 指标检测	60
4.4.1 仪器、药品及试剂的准备	60
4.4.2 分析步骤	61
4.4.3 数据记录与处理	61
思考与练习	63
技能项目库 0.02mol/L EDTA 标准滴定 溶液的配制与标定	64

项目5 工业硫酸铝含量测定

项目背景	66
引导问题	67
项目导学	67
5.1 金属指示剂的理论变色点	67
5.2 使用金属指示剂中存在的问题	67
5.3 配位滴定曲线	68
5.3.1 曲线绘制	68
5.3.2 滴定突跃范围	69
5.4 单一离子的滴定	70
5.4.1 单一离子准确滴定的判别式	70

5.4.2 单一离子滴定的最低酸度 (最高 pH) 与最高酸度 (最低 pH)	71
5.4.3 用指示剂确定终点时滴定的 最佳酸度	72
5.4.4 配位滴定中缓冲剂的作用	72
项目训练	72
5.5 指标检测	72
5.5.1 仪器、药品及试剂准备	72
5.5.2 分析步骤	73
5.5.3 数据记录与处理	73
自主项目 钙片中钙含量的测定	74
思考与练习	74
技能项目库 酸性溶液中镍含量的测定 (2010 年全国化学检验工 大赛试题)	75

项目6 工业双氧水含量测定

项目背景	77
引导问题	78
项目导学	78
6.1 高锰酸钾法	78
6.1.1 方法概述	78
6.1.2 KMnO_4 法的特点	78
6.1.3 KMnO_4 标准溶液的制备 (GB/T 601—2002)	79
6.1.4 KMnO_4 法的应用	79
6.2 氧化还原滴定终点的确定	81
项目训练	82
6.3 指标检测	82
6.3.1 仪器、药品及试剂准备	82
6.3.2 分析步骤	82
6.3.3 数据记录与处理	82
思考与练习	84
技能项目库 高锰酸钾标准滴定溶液的 标定	84
双氧水中过氧化氢含量的 测定	85

项目7 地表 V 类水化学需氧量测定

项目背景	87
引导问题	87
项目导学	88
7.1 重铬酸钾法	88
7.1.1 方法概述	88
7.1.2 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准溶液的制备	88
7.1.3 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 法的应用	88
7.2 影响氧化还原反应速率的因素	90
项目训练	91

7.3 指标检测	91	9.1 沉淀滴定法	108
7.3.1 仪器、药品及试剂准备	91	9.2 水样采集	108
7.3.2 分析步骤	91	项目训练	110
7.3.3 数据处理	91	9.3 硝酸银法	110
7.4 实验注意事项	92	9.3.1 仪器、药品及试剂准备	110
7.5 出具检测报告	92	9.3.2 分析步骤	110
思考与练习	92	9.3.3 数据记录与处理	110
技能项目库 硫代硫酸钠标准滴定溶液		9.4 硝酸汞法	111
的标定	94	9.4.1 仪器、药品及试剂准备	111
项目 8 食用碘盐含碘量测定	96	9.4.2 分析步骤	111
项目背景	96	9.4.3 数据记录与处理	112
引导问题	97	自主项目 酱油中氯化钠含量的测定	113
项目导学	97	思考与练习	113
8.1 碘量法	97	项目 10 食用葡萄糖中水分测定	115
8.1.1 方法概述	97	项目背景	115
8.1.2 碘量法标准溶液的制备	98	引导问题	116
8.1.3 碘量法的应用	99	项目导学	116
8.2 氧化还原滴定曲线	101	10.1 重量分析法	116
8.2.1 滴定开始至化学计量点前	101	10.1.1 重量分析法的概念及分类	116
8.2.2 化学计量点时	102	10.1.2 挥发法	116
8.2.3 化学计量点后	102	10.2 食品中水分的测定	117
项目训练	103	10.2.1 直接干燥法	117
8.3 指标检测	103	10.2.2 减压干燥法	117
8.3.1 仪器、药品及试剂准备	103	10.2.3 蒸馏法	117
8.3.2 分析步骤	104	10.2.4 卡尔·费休法	117
8.3.3 结果计算	104	项目训练	118
8.4 实验注意事项	104	10.3 水分测定	118
思考与练习	105	10.3.1 仪器、药品及试剂的准备	118
技能项目库 碘盐中碘含量的测定	105	10.3.2 抽样与感官检验	118
项目 9 生活饮用水中氯化物含量		10.3.3 测定步骤	118
测定	107	10.3.4 注意事项	118
项目背景	107	10.3.5 数据记录与处理	119
引导问题	108	思考与练习	119
项目导学	108		

第三部分 多指标项目

项目 11 对乙酰氨基酚片的质量		11.3 紫外-可见分光光度计的使用	126
检验	122	11.4 吸收池的使用方法与配套性检验	127
项目背景	122	11.5 紫外-可见吸收光谱曲线	128
引导问题	123	11.5.1 紫外-可见吸收光谱产生的	
项目导学	123	机理	128
11.1 紫外-可见分光光度法概述	123	11.5.2 紫外-可见光谱吸收曲线	128
11.2 紫外-可见分光光度计的结构与		11.6 定量分析	129
原理	124	11.6.1 吸收系数法	129
11.2.1 紫外-可见分光光度计的主要		11.6.2 标准曲线法	130
部件	124	11.6.3 对照品比较法	130
11.2.2 紫外-可见分光光度计的类型	125	项目训练	130

11.7 指标检测	130	范围	160
11.7.1 仪器、药品及试剂的准备	130	13.2 气相色谱仪	160
11.7.2 抽样	130	13.2.1 结构与原理	160
11.7.3 性状、鉴别、重量差异	131	13.2.2 仪器设备的使用	160
11.7.4 含量测定	131	13.3 气相色谱条件	161
11.7.5 出具检测报告	132	13.3.1 检测器	161
思考与练习	132	13.3.2 色谱柱	163
技能项目库 紫外-可见分光光度法绘制对		13.3.3 色谱柱老化	164
乙酰氨基酚的标准曲线	135	13.3.4 载气流速	164
对乙酰氨基酚片主要成分		13.3.5 空气、氢气流速	164
含量的测定	137	13.3.6 柱箱温度	165
项目 12 碳酸饮料的质量检验	139	13.3.7 检测器温度	165
项目背景	139	13.3.8 进样器温度	165
引导问题	140	13.3.9 桥电流	166
项目导学	140	13.4 校正因子 f 值	166
12.1 电位分析法概述	140	13.4.1 基线	166
12.2 电位分析所用仪器的结构与原理	141	13.4.2 峰高和峰面积	166
12.2.1 参比电极	141	13.4.3 保留时间 (t_R)	166
12.2.2 指示电极	142	13.4.4 定量校正因子	166
12.2.3 pH 计	144	13.5 气相色谱定性、定量分析	167
12.2.4 电位滴定仪	146	13.5.1 气相色谱定性分析	167
12.3 电位分析仪器的使用	149	13.5.2 气相色谱定量分析	168
项目训练	150	13.5.3 内标法	168
12.4 仪器、药品及试剂的准备	150	项目训练	169
12.5 抽样	150	13.6 指标检测	169
12.6 可溶性固形物含量测定	150	13.6.1 仪器、药品及试剂的准备	169
12.6.1 测试原理	150	13.6.2 抽样	169
12.6.2 试液制备	151	13.6.3 高级醇含量测量	169
12.6.3 阿贝折射仪的使用	151	13.6.4 外观检验	170
12.7 总酸度的测定	151	13.6.5 酒精度测量	171
12.7.1 分析步骤	151	13.6.6 硫酸试验色度测量	171
12.7.2 数据处理	152	13.6.7 氧化时间测量	171
思考与练习	152	13.6.8 醛含量测量	172
技能项目库 雪碧中可溶性固形物的		13.6.9 甲醇含量测量	172
测定	154	13.6.10 酸含量测量	173
雪碧总酸度的测定	154	13.6.11 酯含量测量	173
项目 13 酯化法生产香料用乙酸乙酯的		13.6.12 不挥发物含量测定	174
质量检验	156	思考与练习	174
项目背景	156	技能项目库 气相色谱法分析工业酒精成分	
子项目 1 原料——工业用酒精质量		——测定条件的选择	176
检测	158	气相色谱法分析工业	
引导问题	158	酒精成分	177
项目导学	158	子项目 2 原料——工业用冰乙酸质量	
13.1 气相色谱法	158	检测	178
13.1.1 色谱法概述	158	引导问题	178
13.1.2 气相色谱原理	159	项目导学	178
13.1.3 气相色谱法的特点和应用		13.7 原子吸收光谱分析法	178

13.7.1	原子吸收光谱分析法概述	178	14.3.1	色谱柱	200
13.7.2	原子吸收光谱分析过程	179	14.3.2	流动相	202
13.7.3	原子吸收光谱法的特点和应用范围	179	14.3.3	流速	205
13.8	原子吸收光谱仪结构与组成	180	14.3.4	进样量	206
13.8.1	光源	180	14.3.5	检测器	206
13.8.2	原子化器	181	14.4	定性定量分析	210
13.8.3	单色器	182	14.4.1	定性方法	210
13.8.4	检测器	182	14.4.2	定量方法	211
13.8.5	仪器设备的使用	182	项目训练		212
项目训练		184	14.5	指标检测	212
13.9	指标检测	184	14.5.1	仪器、药品和试剂准备	212
13.9.1	仪器、药品及试剂的准备	184	14.5.2	试样处理	212
13.9.2	甲酸质量分数	184	14.6	结果计算	212
13.9.3	铁的质量分数	185	自主项目	甜味剂与着色剂含量测定	212
13.9.4	外观检验	187	思考与练习		214
13.9.5	乙酸质量分数	187	附录		216
13.9.6	水的质量分数	187	一、弱酸在水中的电离常数		
13.9.7	乙醛的质量分数	189	(25℃, $I=0$)		216
13.9.8	蒸发残渣质量分数	190	二、弱碱在水中的电离常数		
13.9.9	高锰酸钾时间	190	(25℃, $I=0$)		218
自主项目	香料用乙酸乙酯质量检验	190	三、金属配合物的稳定常数		218
思考与练习		190	四、金属离子与氨羧配位剂配合物稳定常数的对数		220
技能项目库	原子吸收光谱法检测乙酸中铜离子含量	193	五、标准电极电位 (25℃)		221
	卡尔·费休法测定乙醇中的水分	194	六、部分氧化还原电对的条件电极电位 (25℃)		221
项目 14	碳酸饮料中食品添加剂含量测定	196	七、难溶化合物的活度积 ($K_{sp}^{\ominus}$) 和溶度积 (K_{sp} , 25℃)		222
项目背景		196	八、相对原子质量 (A_r)		224
引导问题		197	九、化合物的摩尔质量 (M)		225
项目导学		197	十、标准电极电位表		227
14.1	高效液相色谱法	197	十一、某些氧化-还原电对的条件电位		228
14.1.1	高效液相色谱仪结构	197	十二、部分有机化合物在 TCD 上的校正因子		229
14.1.2	高效液相色谱分析原理	199	十三、部分有机化合物在 FID 上的校正因子		232
14.2	高效液相色谱仪的使用	200	十四、一些重要的物理常数		233
14.2.1	开机	200	十五、检验报告样式		234
14.2.2	数据采集方法编辑	200	十六、药品检测报告样式		238
14.2.3	清洗系统和关机	200	参考文献		239
14.3	高效液相色谱条件	200			

第一部分 技能训练项目

● 项目 1 认识化学检验工岗位

项目 1 认识化学检验工岗位

学习目标

【能力目标】

- 能按要求洗涤各种玻璃仪器；
- 能使用滴定管、容量瓶、移液管等滴定分析仪器；
- 能使用分析天平进行各种称量操作；
- 能独立查阅资料，尤其是标准的查找；
- 能按照分析检验要求采集样品；
- 能进行分析数据的记录和处理，得出检测报告。

【知识目标】

- 了解实验室纪律及安全守则；
- 掌握各种玻璃仪器的用途及洗涤方法；
- 掌握铬酸洗液等洗涤剂及分析用水的配制方法；
- 掌握常见滴定分析仪器及分析天平的使用方法；
- 了解各类样品的采集及制备方法；
- 初步掌握容量仪器的校准方法。

1.1 自学分析实验室规则

1.1.1 分析化学实验室规则

实验规则是人们从长期实验工作中总结出来的，它是防止意外事故、保证正常的实验环境和工作秩序、做好实验的重要环节，每个实验者都必须遵守。

① 实验前应认真预习，明确实验目的，看懂实验原理，熟悉实验步骤，了解仪器使用方法，写好预习报告。

② 进入实验室后，应首先熟悉水、电开关及灭火器材等安全用具的放置地点和使用方法。常用灭火器及适用范围见表 1-1。

③ 实验前应认真检查药品、仪器是否齐全，如发现有破损或缺少应立即报告实验教师，经教师同意后方可进行实验。

④ 实验室内严禁吸烟、饮食、嬉笑和打闹，保持实验室安静有序。在实验室中要遵守纪律，不得无故缺席，因故缺席未做的实验应补做。

⑤ 实验时要保持肃静，集中精力，认真操作，仔细观察，积极思考，如实记录，不得擅自离岗。

⑥ 对强腐蚀性、易燃易爆、刺激性、有毒物质的使用要严格遵守使用要求，防止出现意外。对于有可能发生危险的实验，应在防护屏后面进行或使用防护眼镜、面罩和手套等防护用具。

⑦ 煤气、高压气瓶、电气设备、精密仪器等使用前必须熟悉使用说明和要求，严格按

要求使用。

⑧ 实验中所用的任何化学药品,都不得随意散失、遗弃和污染,使用后必须放回原处,剩余有毒物质必须交给老师。实验后的残渣、废液等应倒入指定容器内统一处理,以免发生意外事故。

⑨ 实验结束后,应及时洗手,清理实验台面,关闭水、电开关,经教师检查合格后方可离开。

⑩ 填写实验报告需用统一的实验报告单,每次实验前将上次的实验报告交给教师,凡未参加实验者,其实验报告一律无效。

表 1-1 常用灭火器及适用范围

名 称	药液成分	适 用 范 围
泡沫灭火器	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 和 NaHCO_3	用于一般失火及油类着火。因为泡沫能导电,所以不能用于扑灭电气设备着火。火后现场清理较麻烦
四氯化碳灭火器	液态 CCl_4	用于电气设备及汽油、丙酮等着火。四氯化碳在高温下生成剧毒的光气,不能在狭小和通风不良的实验室使用。注意四氯化碳与金属钠接触将发生爆炸
二氧化碳灭火器	液态 CO_2	用于电气设备失火及忌水的物质及有机物着火。注意喷出的二氧化碳使温度骤降,手若握在喇叭筒上易被冻伤
干粉灭火器	NaHCO_3 等盐类与适宜的润滑剂和防潮剂	用于油类、电气设备、可燃气体及遇水燃烧等物质着火

1.1.2 实验室 5S 管理

- (1) 整理 区别要与不要的东西,只保留有用的东西,撤除不需要的东西。
- (2) 整顿 把有用的东西按规定位置摆放整齐,并做好标识进行管理。
- (3) 清扫 将不需要的东西清除掉,保持工作现场无垃圾、无灰尘、干净整洁。
- (4) 清洁 将整理、整顿、清扫进行到底,并且制度化、规范化,维持其成果。
- (5) 素养 通过上述 5S 活动,养成人人依规定行事的良好习惯。

1.2 认领仪器和洗涤仪器

1.2.1 认领仪器

项目训练

- ① 按照仪器清单清点个人仪器。
- ② 画出几个常用玻璃仪器:烧杯、容量瓶、移液管、滴定管、量筒、锥形瓶。

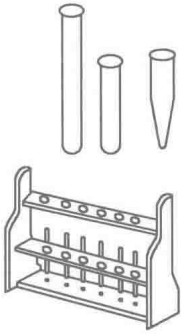
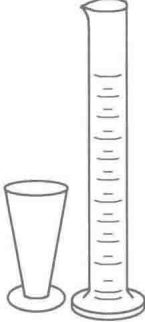
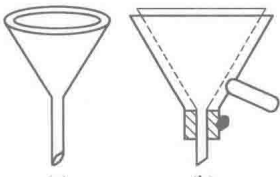
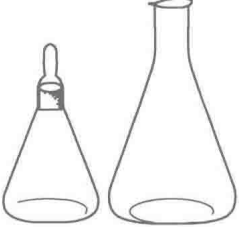
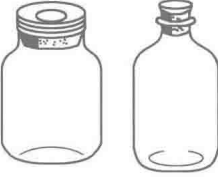
1.2.1.1 清点仪器

按照教师所给仪器清单清点个人仪器。化学实验常用玻璃仪器及其他器材的名称、图示和主要用途见表 1-2。

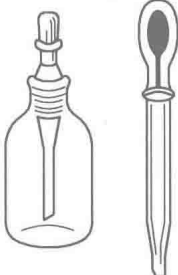
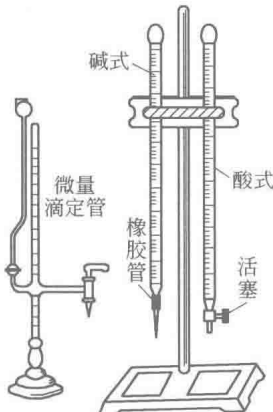
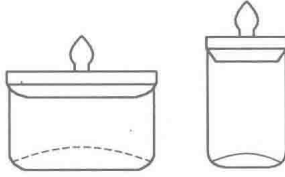
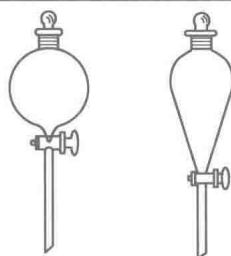
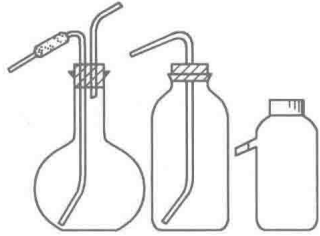
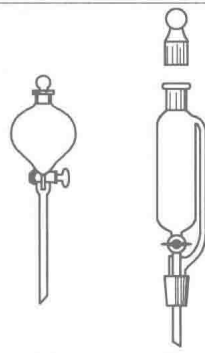
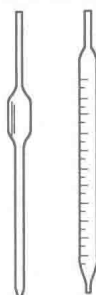
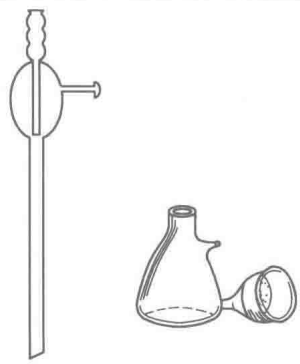
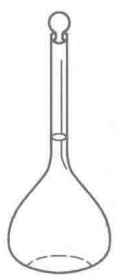
1.2.1.2 注意事项

- ① 凡磨口仪器注意塞子是否能打开转动,是否配套。取用时一律口朝上,防止塞子跌落。磨口仪器有容量瓶、酸式滴定管、称量瓶、试剂瓶、具塞锥形瓶、碘量瓶等。
- ② 一人一套仪器一个柜子,注意保管,防止丢失,每次实验完后清点并上锁。
- ③ 爱护仪器,仪器损坏或丢失需到任课老师处登记才能认领。

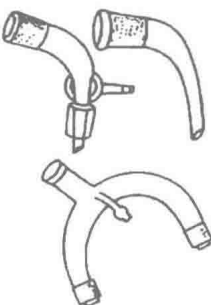
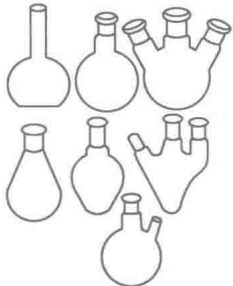
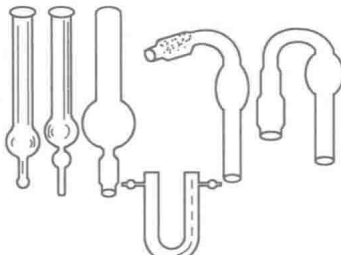
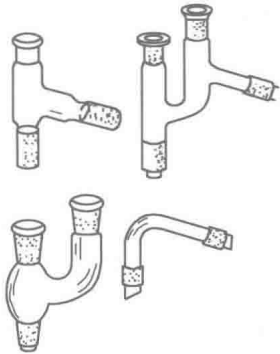
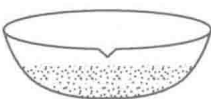
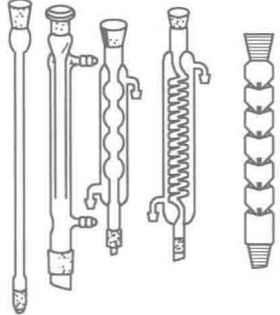
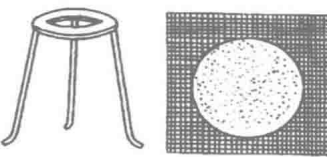
表 1-2 常用玻璃仪器和器材

名称与图示	主要用途	备注	名称与图示	主要用途	备注
 试管与试管架	用作少量试剂的反应容器或收集少量气体 试管架用于盛放试管	可直接加热	 量筒和量杯	量取液体	不能加热, 不能作反应容器
 烧杯	用于溶解固体、配制溶液、加热或浓缩溶液等	可放在石棉网或电炉上直接加热	 (a) (b) 漏斗	(a) 用于普通过滤或将液体倾入小口容器中 (b) 用于保温过滤	(a) 不能用火直接加热 (b) 可用小火加热支管处
 锥形瓶	用于储存液体、混合溶液及少量溶液的加热, 在滴定分析中作用较大	可放在石棉网或电炉上直接加热, 但不能用于减压蒸馏	 比色管	用于盛装溶液进行比色分析	a. 比色时必须选用质量和规格相同的一套比色管 b. 不能用毛刷刷洗, 不能加热
 碘量瓶	用途与锥形瓶相同。因带有磨口塞, 封闭较好, 可用于防止溶体挥发和固体升华的实验	与锥形瓶相同	 试剂瓶	可分为广口、细口、棕色和无色等几种 广口瓶用于盛放固体试剂。细口瓶用于盛放液体试剂。棕色瓶用于盛放见光易分解的试剂	a. 不能加热 b. 试剂瓶上标签必须保持完好, 倾倒试剂时标签要对着手心
 表面皿	用来盖在烧杯或蒸发皿上, 防止液体溅出或落入灰尘。也可用作称取固体试剂的容器	不能直接用火加热			

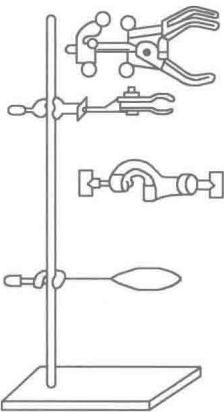
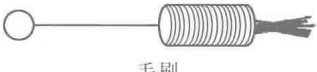
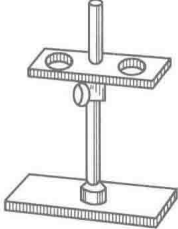
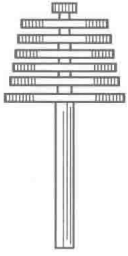
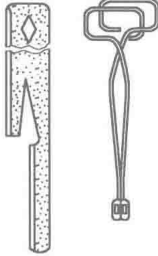
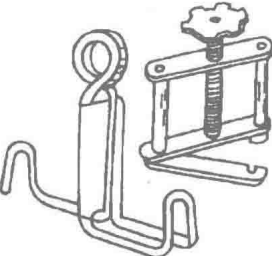
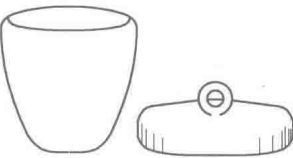
续表

名称与图示	主要用途	备注	名称与图示	主要用途	备注
 滴瓶 滴管	滴瓶用于盛放少量液体试剂 滴管用于取用少量液体试剂	滴管专用。不能倒置, 应保证液体不进入胶帽	 碱式 微量滴定管 橡胶管 酸式 活塞 滴定管	用于滴定分析中准确测量溶液的体积	酸式滴定管的活塞不能互换, 不能盛放碱溶液
 称量瓶	在定量分析中用于盛放被称量的试剂或试样	a. 不能加热 b. 塞子不能互换 c. 不用时洗净, 在磨口处垫上纸条	 圆形分液漏斗 梨形分液漏斗 分液漏斗	用于液体的洗涤、萃取和分离。有时也可用于滴加液体	不能直接用火加热。活塞不能互换
 洗瓶	有玻璃瓶和塑料瓶两种。盛装蒸馏水, 用于洗涤沉淀或冲洗容器内壁		 (a) (b) 滴液漏斗	(a) 用于滴加液体。 (b) 为恒压滴液漏斗, 当反应体系内有压力时, 仍可顺利滴加液体	不能直接用火加热。活塞不能互换
 吸量管	用于准确量取一定体积的液体	不能加热	 水泵 吸滤瓶 布氏漏斗	用于减压过滤	不能直接用火加热
 容量瓶	用于配制准确浓度的溶液	瓶塞配套使用, 不能互换			

续表

名称与图示	主要用途	备注	名称与图示	主要用途	备注
 熔点测定管	用于测定熔点		 接液管	用于蒸馏中承接冷凝液。带支管的用于减压蒸馏中	
 烧瓶	在常温或加热条件下作反应容器。多口的可装配温度计、冷凝管和搅拌器等	平底的不耐压,不能用于减压蒸馏	 干燥管	盛放干燥剂,用于无水反应装置中	
 蒸馏头	与烧瓶组装后用于蒸馏	双口的为克氏蒸馏头,可作减压蒸馏用	 蒸发皿	蒸发或浓缩溶液,也可用于灼烧固体	能耐高温,但不宜骤冷
 冷凝管 分馏柱 (a)空气冷凝管;(b)直形冷凝管; (c)球形冷凝管;(d)蛇形冷凝管	冷凝管用于蒸馏、回流装置中 分馏柱用于分馏装置中	普通蒸馏常用直形冷凝管,回流常用球形冷凝管,沸点高于140℃时常空气冷凝管,沸点很低时可用蛇形冷凝管	 研钵	用于混合、研磨固体物质	常为玻璃或瓷质,不能加热
			 水浴锅	用于盛装溶液	可加热
			 三脚架与石棉网	常配合使用,承放受热容器并使其受热均匀	

续表

名称与图示	主要用途	备注	名称与图示	主要用途	备注
 铁架台、铁夹与铁圈	用于固定仪器。铁圈还可承放容器和漏斗		 坩埚钳	用于夹持受热的坩埚或蒸发皿	使用前需预热
			 毛刷	用于洗刷玻璃仪器	顶部毛脱落后便不能使用
			 漏斗架	用于过滤时承放漏斗	
 钻孔器	用于塞子钻孔		 试管夹	用于夹持试管	使用时，不能将拇指按在管夹的活动部位
 泥三角	用于承放直接加热的坩埚或蒸发皿		 弹簧(螺旋)夹	用于夹在胶管上控制流体通路	
 坩埚	用于熔融或灼烧固体	耐高温，可直接用火加热，但不宜骤冷			

1.2.2 清洗仪器

项目训练

- ① 根据仪器污染程度，酌情选用洗涤剂清洗烧杯、锥形瓶、滴定管、容量瓶和吸管。
- ② 配制铬酸洗液。

在分析工作中，洗涤玻璃仪器不仅是一项必须做的实验前的准备工作，也是一项技术性的工作。仪器洗涤是否符合要求，对检验结果的准确度和精密度均有影响。不同的分析工作（如工业分析、一般化学分析、微量分析等）有不同的仪器洗净要求，应养成及时清洗、干燥玻璃仪器的良好习惯。