

化学分析综合实训课程标准

课内学时数：36

适用的专业范围及层次：分检技术专业（专业课/必修课）

学分：2

考核方式：考查

编制人：谢晓龙

说 明

一、教学目的和要求

1.教学目的：掌握各种标准文献检索方法；根据实际条件合理选择分析方法，设计分析方案

2.教学要求：

（1）本课的教学环节包括课堂讲授、学生自学、问题讨论、方案设计汇报、习题、答疑、考查等。

（2）本课程实训 36 学时，采用理实和教学做一体化项目式教学，共六大项目。

（3）考核方式为平时成绩与期末考查相结合。

本大纲采用我国法定计量单位。

4. 参照依据国家职业标准（化学检验员）中级要求：

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、样品交接	检验项目介绍	1. 能提出样品检验的合理化建议 2. 能解答样品交接中提出的一般问题	1. 检验产品和项目的计量认证和审查认可 2. 各检验专业一般知识

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、检验准备	(一) 明确检验方案	1. 能读懂较复杂的化学分析和物理性能检测的方法、标准和操作规范 2. 能读懂较复杂的检(试)验装置示意图	1. 化学分析和物理性能检测的原理 2. 分析操作的一般程序 3. 测定结果的计算方法和依据

(二) 准备实验用水、溶液	1. 能正确选择化学分析、仪器分析及标准溶液配制所需实验用水的规格；能正确贮存实验用水 2. 能根据不同分析检验需要选用各种试剂和标准物质 3. 能按标准和规范配制各种化学分析用溶液；能正确配制和标定标准滴定溶液；能正确配制标准杂质溶液、标准比对溶液(包括标准比色溶液、标准比浊溶液)；能准确配置 pH 标准缓冲液	1. 实验室用水规格及贮存方法 2. 各类化学试剂的特点及用途；常用标准物质的特点及用途 3. 标准滴定溶液的制备方法；标准杂质溶液、标准比对溶液的制备方法
(三) 检验实验用水	能按标准或规范要求检验实验用水的质量，包括电导率、pH 范围、可氧化物、吸光度、蒸发残渣等	实验室用水规格及检验方法
(四) 准备仪器设备	1. 能按有关规程对玻璃量器进行容量校正 2. 能根据检验需要正确选用紫外—可见分光光度计；能按有关规程检验分光光度计的性能，包括波长准确度、光电流稳定度、透射比正确度、杂散光、吸收池配套性等 3. 能正确选用常见专用仪器设备	1. 玻璃量器的校正方法

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
二、检验准备	(四) 准备仪器设备	A. 阿贝折光仪、旋光仪、卡尔·费休水分测定仪、闭口杯闪点测定仪、沸程测定仪 B. 冷原子吸收测汞仪、白度测定仪 C. 颗粒强度测定仪 D. 卡尔·费休水分测定仪 E. 白度测定仪、附着力测定仪、光泽计、摆杆式硬度计、冲击试验器、柔韧性测定器 F. 转鼓、库仑测硫仪、恩氏黏度计 G. 抗折(压)试验机、恒温恒湿标准养护箱、水泥胶砂搅拌机、胶砂水泥振动台、手动脱膜器	2. 分光光度计的检验方法 3. 各检验类别常见专用仪器的工作原理、结构和用途
三、采样	(一) 制定采样方案	能按照产品标准和采样要求制定合理的采样方案，对采样的方法进行可行性实验	化工产品采样知识

	(二)实施采样	能对一些采样难度较大的产品(不均匀物料、易挥发物质、危险品等)进行采样	
四、检测与测定	(一)分离富集、分解试样	能按标准或规程要求,用液-液萃取、薄层(或柱)层析、减压浓缩等方法分离富集样品中的待测组分,或用规定的方法(如溶解、熔融、灰化、消化等)分解试样	化学检验中的分离和富集、分解试样知识

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
四、检测与测定	(二)化学分析	能用沉淀滴定法、氧化还原滴定法、目视比色(或比浊)法、薄层色谱法测定化工产品的组分 A. 能测定化学试剂中的硫酸盐、磷酸盐、氯化物以及澄清度、重金属、色度 B. 能测定肥皂中的干皂含量和氯化物、洗涤剂中的4A沸石含量 C. 能测定化肥中的氮、磷、钾含量 D. 能测定农药的有效成分(用化学分析法或薄层色谱法,如氧乐果) E. 能测定“环境标志产品”水性涂料的游离甲醛、重金属含量 F. 能测定煤焦油中的甲苯不溶物 G. 能测定水泥中的三氧化二铁、三氧化二铝、氧化钙	1. 沉淀滴定、氧化还原滴定、目视比色、薄层色谱分析的方法 2. 相关国家标准中各检验项目的相应要求

	(三) 仪器分析	<p>能用电位滴定法、分光光度法等仪器分析法测定化工产品的组分</p> <p>A. 能用卡尔·费休法测定化学试剂中的水分</p> <p>B. 能用冷原子吸收法测定化妆品中的汞；能用分光光度法测定化妆品中的砷和洗涤剂中的各种磷酸盐</p> <p>C. 能用电位滴定法测定过磷酸钙中的游离酸；能用卡尔·费休法测定化肥的水分；能用分光光度法测定尿素中的缩二脲含量</p> <p>D. 能用电位滴定法和紫外可见分光光度法测定农药的有效成分；能用卡尔·费休法测定农药中的水分</p> <p>F. 能用库仑滴定法测定煤炭中的硫含量；能用分光光度法测定硫酸铵中的铁含量</p> <p>G. 能用分光光度法测定可溶性二氧化硅含量</p>	<p>1. 电位滴定法、分光光度法有关知识</p> <p>2. 相关国家标准中各检验项目的相应要求</p>
--	----------	--	---

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
四、检测与测定	(四) 检测物理参数和性能	<p>能检测化工产品的物理参数和性能</p> <p>A. 能测定化学试剂的折射率、比旋光度；能测定溶剂的闪点和沸程</p> <p>B. 能测定洗涤剂的去污力</p> <p>C. 能测定化肥的颗粒平均抗压强度</p> <p>D. 能测定农药乳油的稳定性</p> <p>E. 能测定涂料的闪点和涂膜的光泽、硬度、附着力、柔韧性、耐冲击性、耐热性；能测定染料的色光和强度；能用仪器法测定白度</p> <p>F. 能测定焦炭的机械强度和焦化产品的馏程、黏度</p> <p>G. 能用抗折(压)强度试验机测定水泥的胶砂强度</p>	<p>相关国家标准中各检验项目的相应要求</p>
	(五) 微生物学检验	<p>从事 B 类检验的人员能测定化妆品中的粪大肠菌、金黄色葡萄球菌、绿脓杆菌等微生物指标</p>	<p>微生物学及检验方法</p>
	(六) 进行对照试验	<p>1. 能将标准试样(或管理试样、人工合成试样)与被测试样进行对照试验</p> <p>2. 能按其他标准分析方法(如仲裁法)与所用检验方法做对照试验</p>	<p>消除系统误差的方法</p>

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
五、测后工作	(一)进行数据处理	1. 能由对照试验结果计算出校正系数, 并据此校正测定结果, 消除系统误差 2. 能正确处理检验结果中出现的可疑值。当查不出可疑值出现的原因时, 能采用 Q 值检验法和格鲁布斯法判断可疑数值的取舍	实验结果的数据处理知识
	(二)校核原始记录	能校核其他检验人员的检验原始记录, 验证其检验方法是否正确, 数据运算是否正确	对原始记录的要求
	(三)填写检验报告	能正确填写检验报告, 做到内容完整、表述准确、字迹(或打印)清晰、判定无误	对检验报告的要求
	(四)分析检验误差的产生原因	能分析一般检验误差产生的原因	检验误差产生的一般原因
六、校验仪器设备	排除仪器设备故障	能够排除所用仪器设备的简单故障	常用仪器设备的工作原理、结构和常见故障及其排除方法
七、安全实验	安全事故的处理	能对突发的安全事故果断采取适当措施, 进行人员急救和事故处理	意外事故的处理方法和急救知识

二、课程内容和学时分配

根据教学计划规定的学时数, 实训 36 学时, 具体学时分配如下表, 供参考。

课程内容和学时分配表

章数	内 容	理论课时	实验课时	小计
1	项目一: 工业氢氧化钠中氢氧化钠和碳酸钠含量测定	3	6	9
2	项目二: 冷烫液定型剂有效成份(双氧水含量测定)	3	6	9
3	项目三: 化学试剂硫酸镍含量测定	3	6	9
4	项目四: 化学试剂苯酚含量测定	3	6	9
5	项目五: 药片\水果中维生素 C 含量的测定	3	6	9
6	项目六: 液体复合稳定剂中钙锌含量测定	3	6	9
合 计		18	36	54

三、教学建议

原则上教师应该遵照教学大纲的要求, 以及大纲所确定的基本内容完成教学任务, 但对教学内容的顺序安排, 教学时数的分配等方面, 可根据实际情况灵活处理。凡注上*号的内容, 可作为学生自学内容或任课教师根据情况自行选择讲授。

四、 教学部分

(1)

- 1、明确分析化学在生产质量控制及科学研究工作中的任务和作用，了解分析化学的内容及分析工作的基本程序。
- 2、学习分析化学有效数字及误差理论，掌握数据处理与结果计算方法，打好各类产品检验中数据处理与结果计算的基础。
- 3、掌握滴定分析法，重量分析法和吸光光度法的基本原理和方法。
- 4、熟练掌握滴定分析法、重量分析法和吸光光度法的操作技能打好运用化学分析法检验各类产品和运用小型仪器分析法检验各类产品的基础。

(2)

- 1、从实验获得感性认识，深入理解和应用理论课中的概念、理论，并能灵活运用所学理论知识指导实验。
- 2、规范并熟练地掌握分析化学实验的基本操作与基本技能，包括：玻璃量器及常用器皿的洗涤方法，滴定分析法（含酸碱、络合、氧化还原）与重量分析法。
- 3、具有仔细观察进而分析判断实验现象的能力，能正确诚实记录实验现象与结果；处理实验结果时具有逻辑推理、作出结论的能力；在分析实验结果的基础上，能正确地运用化学语言进行科学表达，独立撰写实验报告；具有解决实际化学问题的实验思维能力和动手能力。
- 4、具有实事求是的科学态度、勤俭节约的优良作风、认真细致的工作作风、相互协作的团队精神、勇于开拓的创新意识等科学品德和科学精神。

(3) 依据国家职业标准（化学检验员）中级

本大纲采用我国法定计量单位。

五、 教学内容

模块	执行相关标准/资料
项目一：工业氢氧化钠中氢氧化钠和碳酸钠含量测定	GB/T 4348.1-2000 国家职业资格标准（化学检验员） 省技能比赛 JJG196-2006 GB/T 601-2016 GB/T603-2002 配套仿真： 三种称量方式技能仿真训练 滴定分析常用玻璃仪器技能仿真训练 盐酸标准溶液的标定技能仿真训练
项目二：冷烫液定型剂有效成份（双氧水含量测定）	QB/T 2285- 1997 国家职业资格标准（化学检验员） 省技能比赛 JJG196-2006 GB/T 601-2016 GB/T603-2002
项目三：化学试剂硫酸镍含量测定	HG/T 4020-2020 国家职业资格标准（化学检验员） 省技能比赛 JJG196-2006 GB/T 601-2016 GB/T603-2002 配套仿真: EDTA 标准溶液的配制与标定仿真技能训练
项目四：化学试剂苯酚含量测定	HG/T 4367-2012 国家职业资格标准（化学检验员） 省技能比赛 JJG196-2006、 GB/T 601-2016、

	GB/T603-2002 配套仿真：粗酚中酚含量测定技能仿真实训
项目五：药片\水果中维生素C含量的测定	中国药典
项目六：液体复合稳定剂中钙锌含量测定	Q/JMDH 02—2008 国家职业资格标准（化学检验员） 省技能比赛 JJG196-2006 GB/T 601-2016 GB/T603-2002
*其他可选项目	
项目七：复方氢氧化铝片（胃舒平）中铝和镁含量的测定	中国药典

六、建议使用教材及主要参考书

教学参考资料：

国家职业标准（化学检验员）、国家/地方/行业/企业标准
分析化学、分析化学实验、仪器分析等。

2026年3月