

《仪器分析》课程标准

课程名称：仪器分析

课程类别：专业核心课程

课程学时：72

课程学分：4

标准撰写人：赖江钊

适用专业：石油化工技术

1、课程性质

仪器分析技术课程是我校应用化工技术、分析检验技术、等专业的核心课程，通过本课程的学习，学生通过本课程学习和训练，能运用仪器分析的知识和技能，进行待测组分的定性分析和定量测定以及相关生产检验仪器的基本操作、维护保养和对检验结果作出初步判断，为有关课程学习及未来职业岗位奠定一定基础。

本课程介绍了在分析领域里比较常用的仪器分析方法，分别介绍了电位滴定法、紫外可见分光光度法、红外分光光度法、液相色谱法、气相色谱法和高效液相色谱法的基本原理，定性定量分析方法及其在药物分析中的应用等方面进行了较为全面的阐述。此外，对荧光分析、原子吸收分光光度法、核磁共振波谱法和质谱法的基本原理进行了简略的介绍。

本课程应在《无机化学》、《有机化学》、《分析化学》之后开设，以强化应用化工技术、分析检验技术专业的学生化学与仪器分析能力和动手操作能力，为后面课程学习打下坚实的基础。

2、课程设计

课程设计理念，强调基础知识、基本思维、基本实验技能与其思想性、科学性、先进性启发性和实用性相结合。依据上述课程设计理念，本课程设计思路如下：对岗位能力进行分解，根据分析检验岗位工作任务，循序渐进地安排若干教学训练内容，在能力训练中归纳和总结知识；课程的学习以典型案例（实际分析检验项目）为载体，进行单元项目活动的设计，以工作任务为中心整合理论与实践，实现理论与实践的一体化；以形成性考核为主体，针对不同的工作任务，教

师通过对学生分组讨论、自主总结、动手操作、检测报告等情况的考核，完成对学生知识和技能掌握情况的评估。避免学非所用，用非所学，真正实现学习的知识技能能直接与所在工作岗位零对接。

课程内容选取分为四个模块，模块一电位法、模块二光谱分析（紫外可见分光光度法、红外分光光度法）、模块三色谱分析（液相色谱法、气相色谱法和高效液相色谱法）、模块四其它仪器分析法（原子吸收分光光度法），在实际日常检验分析工作中仪器分析使用最多的是模块一、二、三，所以前三个模块课时数安排多一些，主要从仪器原理、仪器构造、仪器的使用一定性定量分析方法、结果计算及判断这几个方面来阐述。模块四只要求学生简单了解这些仪器的原理及应用。

仪器分析原理抽象难理解，操作复杂，通过观看各仪器原理动漫、实验操作视频，让学生对每种仪器分析有一个直观、全面的了解后，再以符合实际岗位能力需要的分析项目活动为载体，以工作过程为导向，把定量分析的理论与实践的教学过程，贯穿于实际产品分析的全过程，在这条主线下，进行课程体系的重构，确定课程项目及子项目、工作任务的组织与安排，学生通过完成工作任务，在能力训练中总结知识。

本课程建议课时数 72 课时（含实验）。

3、课程教学目标

3.1 知识目标

1、熟悉电位法、紫外-可见分光光度法、红外分光光度法、色谱法、气相色谱法和高效液相色谱法的基本原理、分类及特点；

2、了解电位仪、紫外可见分光光度仪、红外分光光度仪、气相色谱仪和高效液相色谱仪的仪器部件组成。

3、学会各仪器的定性和定量分析方法。

3.2 能力目标

1、能读懂电位仪、紫外可见分光光度仪、红外分光光度仪、气相色谱仪和高效液相色谱仪的操作规程

2、能按标准准备供试品、试剂

3、能按操作规程使用电位仪器、紫外可见分光光度仪、红外分光光度仪、

气相色谱仪和高效液相色谱仪测定供试品

- 4、能按规程及时规范记录、报告检测过程中的偏差和异常情况
- 5、能按规程处理数据，判断其是否符合规定
- 6、能及时规范撰写检验报告
- 7、能按规程清洁并维护仪器，及时规范填写仪器使用记录

3.3 思政教育目标

- 1、具有良好的职业道德，能自觉遵守行业法律法规；
- 2、具有较强的获取信息、分析判断和学习新知识的能力；
- 3、具有团结协作、交流沟通的基本能力
- 4、具有较强的安全操作与节能环保意识

4 课程内容和要求

表 1 课程内容和要求

模块	项目	学习任务	知识目标	能力目标	学时
模块一 电位法及永停滴定法	项目 1 电位法	一、电位滴定概述 二、电位滴定基本原理 三、电位分析法 1、直接电位法 2、电位滴定法 四、应用与示例	1、熟悉电位法基本原理、分类及特点 2、理解直接电位法和电位滴定方法 3、会直接电位法和电位滴定定量计算	1、能读懂电位滴定仪的操作规程 2、能按规程准备供试品、试剂、电位滴定仪 3、能按操作规程使用电位滴定仪测定供试品 4、能按规程及时规范记录、报告检测过程中的偏差和异常情况 5、能按规程处理数据，判断其是否符合规定 6、能及时规范撰写检验报告 7、能按规程清洁并维护电位滴定仪及时规范填写仪器使用记录	8
模块二 光谱法	项目 1 紫外-可见分光光度法	一、电磁辐射与电磁波谱基本原理 1、紫外-可见吸收光谱 2、朗伯-比尔定律 二、紫外-可见分光光度计 三、定性定量分析方法	1、熟悉紫外-可见分光光度基本原理、分类及特点 2、了解紫外-可见分光光度计仪器部件组成 3、会定性分析及定量计算	1、读懂紫外-可见分光光度仪操作规程 2、能按规程准备供试品、试剂 3、能按操作规程使用紫外-可见分光光度仪测定供试品 4、能按规程及时规范记录、报告检测过程中的偏差和异常情况	8

				<p>5、能按规程处理数据，判断其是否符合规定</p> <p>6、能及时规范撰写检验报告</p> <p>7、能按规程清洁并维护电位滴定仪及时规范填写仪器使用记录</p>	
	项目2 红外分光光度仪法	<p>一、概述</p> <p>1、红外光区的划分</p> <p>2、红外吸收光谱的表示方法</p> <p>二、基本原理</p> <p>三、典型光谱</p> <p>四、红外分光光度计和实验技术</p> <p>五、应用与示例</p>	<p>1、熟悉紫外分光光度计基本原理、分类及特点</p> <p>2、了解紫外分光光度计仪器部件组成</p> <p>3、会定性分析</p>	<p>1、能读懂红外分光光度计的操作规程</p> <p>2、能按规程准备供试品、试剂、红外分光光度计</p> <p>3、能按规程设定红外分光光度计的参数</p> <p>4、能按规程使用红外分光光度计测定供试品</p> <p>5、能根据对照光谱图辨析供试品的光谱图</p> <p>6、能按规程及时规范记录、报告检测过程中的偏差和异常情况</p> <p>7、能按规程处理数据，判断其是否符合规定</p> <p>8、能及时规范撰写检验报告</p> <p>9、能按规程清洁并维护仪器，及时规范填写仪器使用记录</p>	8
模块 三色 谱法	项目1 经典液相色谱法	<p>一、色谱法基本理论</p> <p>二、柱色谱法</p> <p>三、薄层色谱法</p> <p>四、纸色谱法</p>	<p>1、熟悉色谱法基本原理、分类及特点</p> <p>2、色谱法的定性分析方法</p> <p>3、色谱法的定量分析法</p> <p>4、薄层色谱法的操作方法及定性定量分析</p>	<p>1、能进行定性分析</p> <p>2、能进行定量分析</p> <p>3、比移值的计算</p>	8

	<p>项目 2 气相 色谱 法</p>	<p>一、气相色谱法概述 二、色谱柱 三、检测器 四、分离条件的选择 五、定性与定量分析方法 六、应用与实例</p>	<p>1、熟悉气相色谱法基本原理、分类及特点 2、了解气相色谱仪器部件组成 3、理解定性和定量分析方法</p>	<p>1、能读懂气相色谱仪的操作规程 2、能按规程准备供试品、标准品、试剂、气相色谱仪 3、能按规程开启气相色谱仪并设定参数 4、能按操作规程进行气相色谱仪的系统适用性试验,确保仪器符合有关规定 5、能按规程使用气相色谱仪测定供试品△ 6、能辨析气相色谱流出曲线图 7、能按规程及时规范记录、报告检测过程中的偏差和异常情况 8、能按规程处理数据,判断其是否符合规定 9、能及时规范撰写检验报告 10、能按规程清洁并维护仪器,及时规范填写仪器使用记录 11、能维护工作环境安全,妥善处理检验过程中产生的废气,减少其对环境的影响</p>	8
	<p>项目 3 高效 液相 色谱 法</p>	<p>一、高效液相色谱法概述 二、高效液相色谱法基本原理 三、仪器组成 四、应用与实例</p>	<p>1、熟悉高效液相色谱法基本原理、分类及特点 2、了解高效液相色谱仪器部件组成 3、理解定性和定量分析方法</p>	<p>1、能读懂高效液相色谱仪的操作规程 2、能按规程准备供试品、标准品、试剂、高效液相色谱仪 3、能按规程配制流动相,用于供试品的洗脱 4、能按规程开启高效液相色谱仪并设定参数 5、能按操作规程进行高效液相色谱仪的系统适用性试验,确保仪器符合有关规定 6、能按规程使用高效液相色谱仪测定供试品 7、能辨析高效液相色谱流出曲线图 8、能按规程及时规范记录、报告检测过程中的偏差和异常情况 9、能按规程处理数据,判断</p>	8

				其是否符合规定 10、能及时规范撰写检验报告 11、能按规程清洁并维护仪器，及时规范填写仪器使用记录	
模块四、其他仪器分析法介绍	项目1 其他仪器分析法介绍	一、原子吸收光谱法	1、了解原子吸收光谱法、的基本原理 2、了解原子吸收光谱仪的仪器组成 3、了解原子吸收光谱仪的应用	能知道原子吸收光谱仪的功能及应用	8
课 时 合 计					72

表 2 实训课程内容安排

序号	实训项目名称	实训内容	仪器设备、耗材	学时	备注
1	可见分光光度法：吸收曲线、工作曲线的绘制及水样中微量铁测定	学习使用可见分光光度计绘制标准曲线及测定样品	分析天平、可见分光光度计、比色管、比色皿	3	1组
2	紫外吸收光谱法：测定维生素C含量	学习使用紫外-可见分光光度计进行光谱扫描及测定样品	分析天平、紫外-可见分光光度计、比色管、比色皿	3	1组
3	电位分析法：测定餐具洗涤剂的pH值（两点校正法）	学习 pH 计的使用及校准	pH 计、容量瓶、电子天平	3	1组
4	火焰原子吸收光谱法：测定水中的铜含量	学习使用原子吸收分光光度计绘制标准曲线及测定样品	原子吸收分光光度计、容量瓶、分析天平	3	1组
5	气相色谱法：气相色谱仪、FID和色谱工作站的基本操作及进样练习	学习气相色谱仪的使用及测定样品	容量瓶、气相色谱仪	3	1组
6	高效液相色谱仪仪器认知、操作及进样练习	学习高效液相色谱仪的使用及测定样品	高效液相色谱仪、容量瓶、超声波水浴振荡器	3	1组

5、课程资源

5.1 教材编写与使用建议

本课程为成教课程，使用的是化学工业出版社，栾崇林主编的仪器分析共十章，其中第一章到第六章为光谱分析内容，第七章到第十章为色谱分析和电化学分析。本书对仪器分析方法的原理、组成、定性和定量方法介绍得较详细、深入，由于仪器分析方法的原理比较抽象，难理解，教师在上课时可以根据学生的接受理解能力选择性讲解，由浅入深。定性和定量常用方法必须讲解透彻，让学生识记。

6、教学建议

通过仪器介绍动漫及实验操作视频，学生能够更好的理解仪器设备和实验，降低实验的失误率，避免材料的浪费，让学生由以前的缩手缩脚变得乐于动手操作。

将微课、动画、微课件等碎片化资源广泛应用于《仪器分析》课程建设，使枯燥、抽象的知识变的有趣、具体，让学生乐学、爱学，以达到较好效果。

希望通过数字化资源的使用，实现以学习者为中心的“探究式”课堂，推动学生主动参与，触动学生思考，带领学生体验，让学生由“怕学、不学”到“乐学、爱学”，培养学生的自主学习意识和能力。

7、教学评价

(1) 期末理论考试（70%）

期末考试包括单项选择题、多项选择题、简答题、案例分析题。

(2) 平时综合评价（30%）由职业素质和综合实践两部分组成

综合实践由学校专任教师和企业专家共同设计，主要考核学生在模拟企业仪器分析检验过程中岗位操作规范性、应变性和解决实际问题的能力。

表 1 平时成绩综合评价表

项目	所占分数	备注
职业素质	30	迟到早退一次扣 3 分；缺课一次扣 5 分，累计超过 3 次取消本课考试资格，违反课堂纪律一次扣 3 分，没有按时打扫卫生和复位仪器一次扣 5 分
技能过程操作	30	根据每次实验过程准确度及完成程度及给分
实验数据处理及计算	20	数据计算公式及计算结果准确性
及时规范撰写检验报告	10	根据每次实验记录填写情况给分
清洁并维护仪器及时规范填写仪器使用记录	10	实验结束没清洗仪器扣 8 分 没时规范填写仪器使用记录扣 2 分