

《仪器分析》课程教学大纲

课程名称： 仪器分析	课程类别（必修/选修）： 必修
课程英文名称： Instrumental Analysis	
总学时/周学时/学分： 56/4/14	其中实验（实训、讨论等）学时： 24
先修课程： 有机化学、无机化学、分析化学、无机化学实验、有机化学实验	
授课时间： 1-14 周 星期一/四（ 3-4 节）	授课地点： 7B403、6C405 联合实验室
授课对象： 2015 级应用化学（卓越计划班）	
开课院系： 化学工程与能源技术学院	
任课教师姓名/职称： 周亚民/副教授	
联系电话： 13711973568	Email: 13711973568@139.com
答疑时间、地点与方式： 1.每次上课的课前、课间和课后，采用一对一的问答方式；2.充分利用现代网络手段（QQ、微信），进行远程答疑；3.课外在 12L302 答疑。	
课程考核方式： 开卷（ ） 闭卷（√） 课程论文（ ） 其它（ ）	
使用教材： 《分析化学》，武汉大学主编，高等教育出版社，2007 年 12 月第五版	
教学参考资料： 《仪器分析》，朱明华，高等教育出版社，2008 年 6 月第四版 《分析化学教程》，李克安主编，北京大学出版社，2005 年	
课程简介 <p>本课程适合于我校化学化工类专业的学生，是在学生具备了一定的无机化学、化学分析理论知识基础上开设的一门专业技术核心课。其任务是依据物质的物理及物理化学性质，采用精密仪器设备得到分析数据，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，解决物质组成及结构问题。通过本课程的学习，使学生掌握各种仪器分析方法的基本原理、特点、适用范围和使用方法，具有在科研和生产中根据具体分析要求选择仪器分析方法的能力，以及应用仪器进行分析操作的基本技能。</p>	
课程教学目标 <p>1.使学生基本掌握原子发射光谱法、原子吸收光谱法、紫外可见分光光度法、红外吸收光谱法、核磁共振光谱法、电位分析法，伏安法、电解和库仑法、气相色谱法高效液相色谱法和质谱法的基本原理、仪器的基本构造、</p> <p>2. 使学生掌握仪器分析实验技术、定性定量方法和在化工生产等领域中的应用特点，并了解仪器分析发展的新动向，从而在解决实际问题时具有选择适宜的研究与测试方法或手段的能力。</p>	本课程与学生核心能力培养之间的关联： <input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 1. 运用数学、物理、化学化工基础科学理论和工程知识的能力。 <input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 2. 设计与执行实验与仪器操作、分析与解释实验数据的能力。 <input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 3. 运用特定领域之专业知识以进行策划及执行专题研究能力。 <input type="checkbox"/> 核心能力 4. .具备工程设计方法与管理的能力并运用于工程实务之能力。 <input type="checkbox"/> 核心能力 5. 具备计划管理、有效沟通与团队合作的能力。 <input checked="" type="checkbox"/> 核心能力 6. 运用基础理论以创新思考及独立解决复杂问题的能力。 <input type="checkbox"/> 核心能力 7. 具备英语听说和读写能力，了解化工技术对环境、社会及全球的影响，并培养持续学习的习惯与能力。 <input type="checkbox"/> 核心能力 8. 理解工程伦理，及安全、卫生、环保等社会责任，具备良好的国际视野。

理论教学进程表

周次	教学主题	教学时长	教学的重点与难点	教学方式	作业安排
1	绪论、光谱分析法导论	4	重点：仪器分析概念；仪器分析的特点、研究对象及仪器分析方法的分类；仪器分析定量分析方法的评价指标；电磁辐射的性质及电磁波谱的区域划分； 难点：仪器分析定量分析方法的评价指标；原子光谱、分子光谱的产生及分子光谱与原子光谱的区别。	讲授	P16: 3、4 P60: 10、14
2	原子发射光谱法、原子吸收光谱法	4	重点：原子发射光谱分析的基本原理及有关概念；仪器主要部件的原理、性能及特点；光谱定性分析方法；内标法定量的基本公式及光谱定量分析法；火焰光度法的原理及应用。 原子吸收光谱分析的原理；共振线与吸收线、谱线轮廓与谱线变宽、积分吸收与峰值吸收等概念；原子吸收分光光度计的主要构造及各部件的作用及原子吸收分光光度计在结构原理上与紫外—可见分光光度计的区别； 难点：原子发射光谱分析的基本原理；仪器主要部件的原理；光谱定性分析方法；内标法定量的基本公式。原子吸收光谱分析的原理；共振线与吸收线、谱线轮廓与谱线变宽、积分吸收与峰值吸收等概念；原子吸收分光光度法的主要干扰（背景吸收及其抑制；光谱干扰、物理干扰、化学干扰、电离干扰及其抑制）。	讲授	P92: 2、5、6、10 P124: 1、5、8、9、12
3	分子发光分析法、紫外可见吸收光谱法	4	重点：分子荧光产生的原理；荧光强度与溶液浓度的关系；磷光产生的原理；化学发光反应的条件。 有机化合物紫外及可见吸收光谱的产生；电子跃迁的类型、生色团的共轭作用；电子跃迁的类型、生色团的共轭作用；溶剂对紫外吸收光谱的影响；紫外—可见分光光度法的应用。 难点：分子荧光产生的原理；磷光产生的原	讲授	P232: 1、4、8、11 P258: 2、4、9

			理; 化学发光反应的条件。电子跃迁的类型、生色团的共轭作用; 电子跃迁的类型、生色团的共轭作用。		
4	红外吸收光谱法、核磁共振波谱法	4	重点: 红外光谱基团频率与分子结构的关系, 红外吸收光谱仪的主要部件及其作用。 红外光谱基团频率与分子结构的关系。核磁共振波谱法的基本原理及其应用; 质谱法的基本原理及其应用。 难点: 红外光谱基团频率与分子结构的关系, 波谱解析, 核磁共振波谱法的基本原理及其应用; 质谱法的基本原理及其应用。	讲授	P288: 1、5、6、10 P338: 4、5、10
5	电分析化学导论、电位分析法	4	重点: 电极电位、液体接界电位、不对称电位、膜电位、指示电极、参比电极、极化、过电位等基本概念; 电极的分类; 离子选择性电极的选择性; 标准曲线法和标准加入法测定离子活(浓)度的方法; 电位滴定法的原理、确定滴定终点的方法及指示电极的选择。 难点: 电极电位、液体接界电位、不对称电位、膜电位、过电位; 玻璃电极的响应原理及玻璃电极的特性; 电位滴定法的原理、确定滴定终点的方法及指示电极的选择。	讲授	P354: 4、10、12、13 P391 : 1、6/10/13/14
6	伏安法与极谱法、电解和库仑法、	4	重点: 极谱分析基本原理及基本概念; 极谱定量分析基础及影响扩散电流的主要因素; 极谱定性分析原理; 简单金属离子与金属络离子的半波电位的影响因素; 干扰电流产生的原因及其消除方法; 平行催化波的原理; 难点: 极谱定量分析基础及影响扩散电流的主要因素; 干扰电流产生的原因及其消除方法; 库仑滴定法和微库仑分析法的原理和应用。	讲授	P426: 7、8、9、10 P448: 3、6、14、15
7	色谱法导论、气相色谱法	4	重点: 气相色谱仪的组成及热导池检测器的结构和测定原理; 色谱分离的基本理论(塔板理论、速率理论)及总分离效能指标; 气相色谱定性、定量的方法; 固定相及其选择方法。 难点: 热导池检测器的结构和测定原理; 色谱分离的基本理论(塔板理论、速率理论)	讲授	P509: 1、5、7、9、14 P546: 4、7、9、12

			及总分离效能指标；气相色谱定性、定量方法；固定相及其选择方法；各种分离方式的分离原理及其选择原则。		
8	高效液相色谱法、分析质谱法	4	重点：高效液相色谱的特点、仪器、类型，色谱分离方式的选择，高效液相色谱固定相和流动相。高效液相色谱法的应用。 难点：高效液相色谱法的基本原理、检测器、方法的应用。	讲授	P593：4、6、8、18 P697：1、16、20、24
合计：		32			

实践教学进程表

周次	实验项目名称	学时	重点与难点	项目类型（验证/综合/设计）	教学方式	
9	乙酸正丁酯中杂质的气相色谱分析（内标法）	4	掌握气象色谱仪的基本操作和注意事项、学习内标法定量的分析方法 气相色谱的定性定量方法、内标测定杂质含量	演示性实验	实验	仪器分析实验室进行实验，5人一组
10	用氟离子选择性电极测定水中微量F ⁻ 离子	4	了解选择性电极方法和原理；掌握电极的构造及工作原理与操作；掌握外标法定量。 选择性电极的应用、外标法定量	验证性实验	实验	仪器分析实验室进行实验，5人一组
11	原子吸收光谱法测定自来水中钙、镁的含量	4	学习光谱仪器的一般操作方法与注意事项，掌握原子吸收光谱的定量方法 原子吸收光谱法原理与应用、光谱仪器的操作	验证性实验	实验	仪器分析实验室进行实验，5人一组
12	邻二氮菲分光光度法测定微量铁	4	掌握紫外可见分光光度计的操作，掌握标准曲线法的定量方法 紫外可见分光光度法的应用与操作	验证性实验	实验	仪器分析实验室进行实验，5人一组
13	苯甲酸红外吸收光谱的测绘	4	掌握红外光谱仪的操作，掌握红外光谱法的	验证性实验	实验	仪器分析实验室进行实验，5

	--KBr 压片法制样		定性方法 红外吸收光谱分析的应用与操作			人一组
14	电导滴定法测定阿司匹林中乙酰水杨酸的含量	4	熟悉电导滴定方法操作过程，掌握滴定曲线的绘制与定量方法 电导滴定方法的原理与应用	验证性实验	实验	仪器分析实验室进行实验，5人一组
	合计：	24				

成绩评定方法及标准

考核内容

考勤	评价标准	权重
随堂测验	缺席 1 次扣平时分 5 分，缺席 3 次以上不及格处理，百分制。	20%
课后作业	每次讲课完毕，教师均会根据所讲内容以及需要延伸的内容，提出具体要求，布置相关作业，作业的评分标准为（A、B、C、D）三个等级，其中 A 代表 100 分，B 代表 85 分，C 代表 60 分，D 代表无成绩，取每次成绩的平均分。	10%
期末考试成绩	按照期末考试成绩进行评价，百分制。	70%
大纲编写时间：	2017/3/14	

系（专业）课程委员会审查意见：

我系（专业）课程委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。

系（专业）课程委员会主任签名：

日期： 年 月 日

备注：

(1) 课程进度以实际授课为准，任课教师根据需要可能会适当调整。