

《仪器分析实验》课程教学大纲

(Experiment of Instrumental Analysis)

大纲主撰人：叶美英 大纲审核人：邱瑾

【课程代码】024601103

【开课学院】材料与化学化工学院

【学分数】3

【建议修读学期】二秋

【课程修习类型】选修（平台课程）

【适用专业】化学；应用化学；制药工程

【学时数】48

【先修课程】无机化学、物理、高等数学、
分析化学、有机化学

一、课程简介

仪器分析实验是化学和应化及制药工程的专业选修课，是与仪器分析理论课配套开设的实验课程。仪器分析实验根据理论课的授课内容和需要，开设了各种仪器分析方法的实验，包括原子和分子光谱、电分析化学、色谱，目的是帮助学生理解仪器分析方法的基本原理，掌握各种方法的特点，熟悉具体仪器的基本组成，了解方法和仪器的最新发展，掌握各种方法的应用范围。使学生经过仪器分析实验和前期定量化学分析实验的训练，建立正确的量的概念。并且能够根据分析任务选择分析方法。

Experiment of Instrumental analysis is one of the major elective courses for Chemistry and relative majors, and is set for supporting instrumental analysis course. A variety of instrumental analysis experiments are set up according to the theory of teaching content, including atomic and molecular spectrometry, electric analytical chemistry, chromatography, on the purpose of improving the students' understand of the basic principle of instrument analysis method, grasping the characteristics of various methods, familiar with the basic composition of the instrument and mastering the application scope of all kinds of methods. The students will establish the correct concept of quantity through experimental training and be able to choose right analysis method according to the analysis task.

Instrumental analysis is widely applied in industry, agriculture, environmental protection, hospital and medicine, food and healthy, and scientific researches. So it is beneficial for the students to master different kind of instrumental analysis methods not only in improving their study and researching ability, but also in enhancing their competitiveness in getting a job. So the Instrumental analysis course is very important for cultivating of chemical talents.

二、实验教学目标与基本要求

通过本课程的教学，使学生在知识、能力和素质等方面达到如下教学目标。

(1) 知识方面

目标 1：要求学生掌握原子发射光谱、原子吸收光谱、分子发光分析法、电位分析法、电解

库仑分析法、伏安与极谱法、气相色谱、液相色谱等仪器的基本结构及其工作原理，主要部件功能，条件选择及干扰消除、定性及定量方法原理。

目标 2: 掌握各种仪器的操作步骤，掌握各实验的数据处理方法。

(2) 能力方面

目标 3: 学生能够独立预习和思考各部分实验内容，能在预习过程中提出问题。学生通过实验视频的预习，应能够独立完成实验的操作。

目标 4: 具有对各种仪器分析方法进行条件优化的能力，能够分析和解决实验过程中遇到的各种问题。同时具备良好的语言表达和交流沟通能力。

目标 5: 能完整记录实验报告，独立准确地完成实验数据的处理分析。应能对实验注意事项及思考题有充分的理解。

(3) 素质方面

目标 6: 培养学生细致观察实验现象，科学合理、实事求是地处理实验数据的良好科学素养。

目标 7: 培养学生既能独立思考，又能团结协作完成实验步骤的设计和操作的职业能力，使学生更能适应社会需求。

目标 8: 注重学生创新意识及创造能力的培养，通过多次设计实验，由学生自主设计实验方案，培养学生较强的自主探究学习的能力和科学研究能力。

三、课程教学目标对培养要求的支撑

培养要求（毕业要求）	课程支撑点	课程教学目标
1.掌握扎实的化学学科知识； 2.掌握化学学科的基本体系和内在本质规律，把握化学学科的思维方式、方法； 3.了解化学学科的发展前沿。	通过 9 个实验的实验操作和数据处理，让学生熟悉和掌握 10 种仪器的结构、操作步骤，数据记录及处理方法。	教学目标 1, 2
4. 具备扎实的化学实验操作能力、化学思维能力。	1) 通过预习实验视频，使学生独立完成实验的操作。能对实验注意事项及思考题有充分的理解。能够分析和解决实验过程中遇到的各种问题。 2) 要求学生独立完成实验数据的分析处理，并对实验的结果有合理的分析讨论。	教学目标 3, 4, 5
5.具备复杂样品分析方案设计能力、科学思维能力和素质	通过多个设计实验，要求学生通过查阅文献自主设计实验方案，分工协作完成实验操作，在实验过程中能仔细观察实验现象并认真记录，完整地记录实验数据并对数据准确地处理和分析。	教学目标 6, 7, 8

四、主要仪器设备

- | | |
|----------------------|-----|
| 1. 31W—II型平面光栅摄谱仪 | 1 台 |
| 2. 8W 型光谱投影仪 | 5 台 |
| 3. Vario 6 原子吸收分光光度计 | 1 台 |

4. 日立荧光光谱仪	1 台
5. pHs-9V 型酸度计	10 台
6. KLT-1 库仑分析仪	5 台
7. LK2005A 电化学工作站	4 台
8. 磁力搅拌器	10 台
9. pH 玻璃电极	10 支
10. 饱和甘汞电极	10 支
11. 氟离子选择性电极	10 支
12. 铂片电极	10 支
13. LK2005 微机电化学分析系统	4 台
14. 气相色谱仪	4 台
15. 液相色谱仪	4 台

五、实验课程内容和学时分配

序号	实验项目名称	实验项目内容	项目学时	实验属性	项目类型	每组人数	项目要求
1	发射光谱摄谱和定性分析	掌握光谱定性分析的原理和用元素标准光谱图进行定性分析的方法。了解摄谱仪、映谱仪的基本构造；学习仪器使用方法和暗室处理技术。	6	专业基础	验证性	2	必做
2	高压微波消解，火焰原子吸收法测定头发中的微量元素	了解原子吸收分光光度计的基本结构和工作原理；学习火焰原子吸收光谱分析的基本操作；学习压力自控密闭微波溶样系统的使用方法；加深对原子吸收光谱法灵敏度、准确度、空白等概念的认识。	5	专业基础	综合性	2	必做
3	荧光光谱法测定样品中的维生素 B2 含量	掌握荧光光度法的测定原理及方法；了解维生素 B2 的测定方法。加深对荧光分析法灵敏度的认识。	5	专业基础	验证性	2	必做
4	饮料 pH 及维生素 C 含量的测定	掌握电位法测定溶液 pH 值的原理；学习 PHS-3C 数显酸度计的操作技术；学习和掌握库仑滴定法测定维生素 C 的基本原理，学习 KLT-1 型通用库伦仪的操作。	5	专业基础	综合性	2	必做
5	直接电位法测定牙膏中的氟离子含量	训练文献的查阅、实验方案、具体实验方法的设计等综合能力，培养学生分工合作的团队精神。掌握电位计的操作技术，学习氟离子的测定方法。	5	专业基础	设计性	2	必做
6	循环伏安法测定电极反应参数 差分脉冲阳极溶出伏安法测定水中锌、铅、镉	学习循环伏安法测定电极反应参数的基本原理。了解可逆波、不可逆波的循环伏安图的特点。熟悉差分脉冲溶出伏安法的基本原理。掌握铈膜电极的制备和使用方法。	6	专业基础	综合性	2	必做

7	气相色谱分离系统的评价及定性、定量分析	熟悉气相色谱仪操作方法,掌握微量进样技术。熟悉用色谱柱理论板数及分离度来描述色谱分离的好坏。掌握色谱保留值进行定性分析的方法及用归一化法进行定量分析的方法。	5	专业基础	验证性	4	必做
8	高效液相色谱测定甲醛的色谱条件	掌握 HPLC 定性原理及方法;了解 HPLC 的结构和操作和实验条件选择;了解甲醛的测定方法。	5	专业基础	验证性	4	必做
9	高效液相色谱法测定空气中的甲醛	训练文献的查阅、实验方案、具体实验方法的设计等综合能力,培养学生分工合作、团结一致的团队精神。掌握高效液相色谱仪的操作方法和在环境样品分析中的应用。了解气体样品采集方法。	6	专业基础	设计性	4	必做

六、成绩考核

1.考核方式:考查

2.评价标准:

考核等级	评价标准
优秀 (90-100)	预习充分,能独立规范地完成 90%以上的实验操作,实验过程中能考虑到各项注意事项,设计实验方案合理详细,实验报告清晰整洁,数据处理准确率 90%以上,实验结果误差小于 5%。
良好 (80-89)	预习较充分,能独立规范地完成 80%以上的实验操作,设计实验方案合理,实验报告清晰整洁,数据记录及处理准确率 80%以上,实验结果误差小于 10%。
中等 (70-79)	预习较充分,能独立规范地完成 70%以上的实验操作,设计实验方案不够详细,实验报告不够清晰整洁,数据记录及处理准确率 70%以上,实验结果误差小于 15%。
及格 (60-69)	预习不够充分,能较规范地完成 60%以上的实验操作,设计实验方案不够详细,实验报告不够清晰整洁,数据处理准确率 60%以上,实验结果误差小于 20%。
不及格 (低于 60)	不能独立规范地完成各项实验操作,设计实验方案不合理,实验报告不清晰整洁,数据记录处理错误,准确率低于 60%,实验结果误差大于 20%。

3.成绩构成:

成绩构成:平时成绩占 40%,实验操作占 30%,数据处理占 30%。

4.过程考核:

平时成绩包括:实验预习报告占 30%,课堂提问占 20%,实验方案设计占 30%,实验报告的完整性占 20%。通过对每次的实验报告,课堂提问回答情况,实验操作的认真细致程度,实验方案的设计的认真程度进行打分来进行过程监控。

七、实验教科书、参考书

推荐教材:《仪器分析实验》叶美英等编,化学工业出版社,第一版,2017年1月;

参考书:《现代仪器分析实验与技术》,陈培榕等编,科学出版社,第二版,2006