

# 仪器分析实验教学

《仪器分析实验》是仪器分析理论课的延续和提高，是仪器分析课程中非常重要的实践教学环节，目的是让学生在实验过程中，配合仪器分析课程的教学，进一步理解各种分析仪器的原理和有关概念，掌握各种仪器分析方法的应用范围和主要分析对象，掌握各种分析仪器的基本操作方法和实验数据的处理方法，重点掌握仪器主要操作参数及其对分析结果的影响，通过各种仪器分析实验，培养学生严谨的科学作风和良好的实验素养。注重对学生进行综合研究能力的训练，提高独立分析与解决问题的能力，培养勇于创新的科研精神和严谨求实的科学态度，为以后的学习和工作打下坚实的基础。

## 1. 适用专业：

本科专业：制药工程、材料化学、应用化学、化学工程与工艺

研究生专业：化学、化学工程与工艺

## 2. 教学任务：

通过该课程的学习，可以使学生对有关分析仪器的基本原理有更加深入的理解，对常用的分析仪器的基本结构、特点和应用范围进行比较全面的了解，在学会典型仪器的使用方法的同时掌握必要的实验基础知识、基本实验方法和基本操作技能；同时学习实验数据的处理方法，正确地表达实验结果，为今后的学习和工作打下坚实的基础。突出培养学生的实验操作能力，以及各种基本仪器的使用方法。有效的将理论知识点和实验操作结合起来，提高综合能力。

① 授课环节：通过给学生讲解常用的分析仪器的基本结构、特点、操作和应用，培养学生的分析问题，解决问题的能力。

② 实验操作：要求学生形成良好的实验素质，培养学生具备严谨的科学态度、细致的工作作风、实事求是的数据报告，训练学生独立分析问题、解决问题的能力，培养学生的良好的实验操作能力和知识应用能力。

③ 数据分析：掌握实验现象、实验数据的详实记录及正确分析方法，学习误差分析及化学计量学等基础知识。训练学生观察、思考的能力，培养实事求是，严谨治学的学习态度。

④ 报告记录和写作：训练学生观察，思考的能力，培养学生实事求是，严谨治学的态度。

## 3. 教学要求：

① 实验分组：按照要求 6-8 人/组完成实验。

② 实验预习：实验前认真预习，明确实验目的、原理、内容与步骤，并写出预习报告。对于实验所运用的有关仪器和基本操作，在实验前应认真阅读教材的相关讲解内容，熟悉正确的操作要领。预习时同时要求对课后思考题认真思考，并在实验过程中予以关注。

③ 实验过程：学生进入实验室必须严格遵守安全环保守则和学校其他有关实验室的管理规定。服从指导教师的指导，严格按照操作要求做好实验室准备，规范实验操作，正确使用仪器设备。认真观察实验现象并做好原始数据记录，鼓励学生发现问题，并引导分析问题、解决问题。实验过程中，注意保持室内卫生及良好的实验秩序。实验后，应将所用仪器设备复原，清理好现场。

④ 实验报告：按照《实验报告》格式，认真完成报告。正确分析图谱及实验数据，总结出正确的结论；根据实验解答课后思考题，可以谈论与实验有关的心得体会、建议。实验报告的总体要求字迹工整、记录实验现象详实、解释明确合理、数据真实、计算无误、结论正确。

#### 4. 本科课程内容（项目）及时分配

序号	实验项目	项目内容	项目学时	实验类型	项目性质
1	原子吸收分光光度计法测定自来水中钙的含量-标准曲线法	了解原子吸收分光光度法的基本原理；掌握原子吸收分光光度计的基本结构及使用方法。	4	综合性	必做
2	电感耦合等离子体发射光谱法（ICP-OES）定量分析水样中金属元素	了解电感耦合等离子体光谱分析基本原理；掌握电感耦合等离子体光谱的操作技术。	4	综合性	必做
3	核磁共振谱测定化合物的结构	了解核磁共振仪的原理；掌握核磁共振仪的使用方法；掌握核磁共振谱的解析方法。	4	综合性	必做
4	倒数光谱法测定乙醇溶液中微量苯	了解倒数光谱的特点及应用范围；掌握倒数光谱的基本结构及使用方法。	4	综合性	必做
5	苯甲酸红外吸收光谱的测绘-KBr 晶体压片法制样	理解红外分光光度计的工作原理及使用方法；掌握压片法制作固体试样晶片的方法。	4	综合性	必做
6	荧光光谱法测定水杨酸和乙酰水杨酸	了解荧光光谱仪的基本结构；掌握其操作方法	4	综合性	必做

7	混合邻苯二甲酸酯的高效液相色谱分析条件选择	了解高效液相色谱仪的工作原理；掌握反相液相色谱分析中流动相组成条件的选择；掌握等度淋与梯度淋的区别	4	综合性	必做
8	离子色谱法测定水中阴离子含量	理解离子色谱分析的基本原理及操作方法；掌握离子色谱法的定性和定量分析方法。	4	综合性	必做
9	烷烃混合的气质联用分离及鉴定	了解气相色谱-质谱仪的基本构造，学习气相色谱-质谱测定苯系物的技术及工作原理，掌握有机化合物的基本裂解规律，确定化合物的分子量、分子式、分子离子、碎片离子，推断分子离子和碎片离子的裂解途径。	4	综合性	必做
10	阳极溶出差分脉冲伏安法测定自来水中微量锌	掌握阳极溶出差分脉冲伏安法的原理与特点，掌握阳极溶出差分脉冲伏安法测定金属离子的过程步骤，阳极溶出差分脉冲伏安法测定的参数设置与测试；微量金属离子的阳极溶出差分脉冲伏安定量方法。	4	综合性	必做
11	气相色谱法测定低碳混合醇中各有机组分的含量	掌握气相色谱仪的结构和原理，掌握气相色谱仪的操作过程，分析实验条件对实验结果的影响。	4	综合性	必做
12	紫外可见光谱仪组装	学习紫外可见光谱仪的原理，要求会组装	4	综合性	必做

## 5. 研究生课程内容（项目）及学时分配

序号	实验项目	可自备待测样品要求	项目学时	实验类型	项目性质
1	离子色谱测自来水中的阴离子(IC)	水样（含无机阴离子，需经 2 $\mu$ m 滤膜过滤）	4	综合性	必做
2	气质联用定性分析有机混合物(GC/MS)	有机液体样 2~3 mL（不含金属元素！）	4	综合性	必做
3	核磁共振法测定乙酰丙酮互变异构(NMR)	2~3 个纯液样(分子内 H 少于 20、纯度>90%、不含磁铁物质)	4	综合性	必做
4	X 射线衍射物相定性分析(XRD)	晶体粉样~2 g（粒度>200 目）或片样（待测面平整，~20x40x2 mm <sup>3</sup> ）	4	综合性	必做
5	差热-热重法分析洗衣粉成分(TG/DTA)	粉末样~10 mg(不含酸碱，受热不剧烈膨胀，不与 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 陶瓷坩埚反应)	4	综合性	必做
6	低温氮吸附法测定多孔材料比表面积及孔径分布(BET)	多孔粉末样 0.2~0.4 g（块样尺寸<5 mm）	4	综合性	必做
7	纳米材料的粒度分布与 Zeta 电位测量(Size-Zeta)	固体纳米颗粒样~0.2 g（不溶于水！）	4	综合性	必做
8	材料表面微观形貌的测试分析（SEM）	粉样~1mg（块样尺寸<10 mm），无强磁性，导电性和热稳定性好	4	综合性	必做

## 6. 使用教材：

《仪器分析实验讲义》，刘渝萍，杨文静，徐彦芹编，自编讲义