**材料分析测试方法实验课教学大纲**

1. **本课程的目的**

材料分析测试方法实验课是一门针对本科新能源材料与器件专业开设的大类基础课程。总学时：72，学分：1。该实验课的设置是理论课的必要补充，可以让学生直观地学习利用大型仪器进行材料分析的具体过程，有助于将理论与实践相结合。本课程围绕学院测试中心的大型精密仪器开展，目的是培养学生学习利用大型仪器进行材料分析的能力，培养学生对科研的兴趣。

1. **教学要求**

熟悉傅里叶变换红外光谱仪、共聚焦拉曼光谱仪、X射线光电子能谱仪、扫描电子显微镜的种类、原理、应用、制样方法，掌握基本操作和数据分析处理能力，并比较不同分析手段的异同。根据实验所得数据进行分析处理，撰写实验报告。

1. **实验项目与学时安排**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 实验项目 | 学时 | 每组人数 | 实验内容 |
| 1 | 傅里叶变换红外光谱仪 | 1 | 9 | 仪器的基本结构，粉末压片，透过谱测试 |
| 2 | 共聚焦拉曼光谱仪 | 1 | 9 | 仪器的基本结构，硅片校准，制样，光谱采集 |
| 3 | X射线光电子能谱仪 | 1 | 9 | 仪器的基本结构，制样，选点分析元素 |
| 4 | 扫描电子显微镜 | 1 | 9 | 仪器的基本结构，制样，调仪器，拍摄形貌图 |

1. **考核方式与成绩评定标准**

实验课成绩：课堂表现40%，实验报告60%

1. **教材等参考资料**

《材料测试技术与分析方法》，杨玉林等编著，哈尔滨工业出版社，2014年。

**X射线光电子能谱仪（XPS）**

器材准备：非磁性粉末样品，磁性粉末样品，块状样品，两款常用的样品台，其他制样材料及工具。

XPS设备介绍

卫生安全注意事项：粉末样品、磁性样品的防护，

样品制备方法：XPS、UPS的粉末、块状样品的制备；

样品测试过程：制样、进样、测试；

测试软件参数选择：不同样品选择模式，测试重要参数的选择；

数据导出：

简单数据处理；

收尾工作：数据上传，样品台清理，桌面清理；

**扫描电子显微镜（SEM）**

器材准备：非磁性粉末样品，磁性粉末样品，块状样品，两款常用的样品台，其他制样材料及工具。

SEM设备介绍

卫生安全注意事项：电离辐射，粉末样品及磁性样品的防护，

样品制备方法：粉末；

样品测试过程：制样、进样、调图像、测试；

测试软件参数选择：不同样品选择模式，测试重要参数的选择；

数据导出：

简单数据处理；

收尾工作：数据上传，样品台清理，桌面清理；

**傅里叶变换红外光谱仪（FTIR）**

器材准备：光谱纯级KBr粉末，待测样品，压片模具，药匙，称量纸，玛瑙研钵，红外烤灯

分子光谱、红外光谱及傅里叶变换红外光谱的介绍，FTIR设备介绍

卫生安全注意事项：防止被高温红外烤灯烫伤，佩戴护目镜防止强光照到眼睛，压片模具要及时用酒精擦拭干净防止被腐蚀

样品制备方法：粉末压片法-将样品及KBr粉末按一定比例混合均匀后，压片制样

样品测试过程：先用纯KBr的压片采集背景光谱，再用混合的粉末的压片采集样品光谱

测试软件参数选择：建议使用分辨率4cm-1 ，扫描时间16或者32

数据导出：保存为数据点表格式

简单数据处理：基线拉平，TR与AB转换

收尾工作：数据上传，样品台清理，桌面清理；

**共聚焦拉曼光谱仪（Raman）**

器材准备：载玻片，硅片，待测样品（如塑料膜）

Raman的原理及发展介绍，与红外光谱的异同介绍

卫生安全注意事项：不得碰撞样品台，防止物镜被磨损，防止激光反射照到眼睛

样品制备方法：薄膜粘在载玻片上，粉末放在载玻片上需要压平

样品测试过程：首先用硅片进行峰位校准，换待测样品后白光聚焦、 参数设置、采集光谱

测试软件参数选择：建议重复次数为2规避宇宙射线，激光波长、采集时间、功率大小根据样品具体设置

数据导出：保存为.l6s格式与.txt格式

简单数据处理：截谱，基线拉平，平滑，标峰

收尾工作：数据上传，样品台清理，桌面清理