课程编号 1800450068

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **得分** | **教师签名** | **批改日期** |
|  |  |  |

**深 圳 大 学 实 验 报 告**

**课程名称：­ 大学物理实验（二）**

**实验名称： 光栅光谱仪**

**学 院： 计算机与软件学院**

**指导教师： 杨巍**

**报告人： 黄亮铭 组号： 19**

**学号 2022155028 实验地点 212A**

**实验时间： 2023 年 11 月 22 日**

**提交时间： 2023 年 11 月 29 日**

|  |
| --- |
| **一、实验目的**  1. 了解光谱学的基础知识；  2. 了解光栅光谱仪的工作原理；  3. 掌握用光栅光谱仪进行光谱测量的技术。 |
| 二、实验原理  1. 光谱的产生和分析:  光谱的产生:因电子的能级变化而放出或吸收能量,包括跃迁、转动、振动等。  光谱的分析:定性分析和定量分析。    图1:光谱示意图  2. 光栅方程    图2:光栅示意图  (1).  对同一衍射级数,波长不同衍射角就不同,从而产生色散。  光谱仪通过对衍射角的测量来确定光源的波长。  3. 光栅的两个重要特性  分辨本领:  (2).  光栅刻痕、光谱级数越大,分辨本领越大,可分辨的越小。    角色散:  (3).  角色散描述分光元件将光谱散开的能力的大小。  4. 光栅的选择  选择的原则:在能达到实验目标的前提下,尽可能提升实验效果和降低误差。  需要考虑的因素:光栅闪耀波长,测量范围和分辨率(光栅刻线)还需考虑实验经费。 |
| 三、实验仪器：  实验光路:    图3:实验光路与光谱仪结构  光谱仪的实验光路如左图所示.待测光线从入射狭缝进入,经准直球面反射镜反射后变为平行光再经光栅衍射后，由聚焦球面反射镜,汇聚到出射狭缝(光电倍增管)或 (CCD).仪器结构如右图所示. |
| 四、实验内容：  1．实验设置  1. 将汞灯下端铜柱对准入射狭缝下的铜柱保证高度一致.  2. 将出入射狭缝调节至.  3. 确保电控箱的负高压旋钮逆时针旋至最小值.  注意:使用光电倍增管时,一定不要在光电倍增管加有高压的情况下,暴露于自然光或任何强光下,否则将使倍增管寿命减小、灵敏度降低,其至损坏倍增管.  2．开机与系统复位  确认光谱仪已经正确连接并打开电源.执行光栅光谱仪的操作程序.若复位异常,,请检查电控箱电源开关与USB接线,确认开关打开接线正常后,根据系统提示重新复位,即进入仪器系统复位.复位时间约5-7分钟.    图4:复位对话框  3. 波长校准    1. 将负高压调节至240左右，点击光谱扫描.  2. 扫描完成后,点击峰值检索,输入20,点击确认.检查峰值.系统将当前图谱中一定范围内的峰值检索出来.利用上表所示的汞灯的五根谱线的波长值来校准仪器.  3. 当对仪器系统检测发现系统波长值与准确波长不对应时点击系统操作里的波长校准可通过此项对系统波长进行校正,在对话框中输入系统值与实际波长值的差值,点击确定即可.注意计算好了再输入,尽量一次成功.  4. 测量  1. 将钨灯放置在入射狭缝处,将负高压调节至240~260左右,点击光谱扫描.  注意调节下方反射镜,保证钨灯光斑对准入射小缝.  入射狭缝大小约为一个身份证厚度时,入光量较合适.    图5:入射狭缝示意图  2. 扫描完成后,点击数据处理,,点击检索数据,数据列表,然后右键复制所有数据(指读当前图谱文件所有的强度数据检索并将结果显示出来),导入至EXCEL中.  3. 保存文件后装入玻璃片,然后重复1和2步骤.  4. 当系统测试结束后,将入射狭缝调节至0.1mm左右,将电控箱的负高压旋钮逆时针旋至最小值.点击菜单栏中“文件|退出系统”,按照提示关闭电源退出仪器操作系统.  重要参数的选择  1. 狭肇宽度的选择  宽度小可以提高谱线精度,但会影响信号强度.实验中根据光源强度、待测样品性质进行调节试验,在确保检测信号强度前提下,尽可能减小狭缝宽度.参考值0.2mm附近.在同组实验中,狭缝宽度保持一定.  2. 负高压大小的选择  负高压太小影响检测强度,太大影响光电倍增管灵敏度和寿命.实验中根据光源强度、待测样品性质进行调节试验,在确保检测信号强度前提下,尽可能减小负高压.此项可与狭肇宽度综合考虑.参考值240V附件.在同组实验中,负高压保持一定.  3. 波长校准范围的选择  由于光栅的测量范围有限,并且不同的光栅范围不同,在进行波长校准时不能做到线性校准,而是只能校准一个范围..所以波长校准时在实验需要波长的附件,选择一条或多条标准谱线进行校准.当改变测量范围时,校准范围也相应改变. |
| 五、数据记录：  组号： 19 ；姓名 黄亮铭  汞灯波长校准： |
| **六、数据处理**  钨灯放置玻璃前后光谱图：    吸收率随波长变化关系图像 |
| **七、结果陈述：**  1.放置玻璃前：波长从200nm增大时E随之增大；在370nm处E取得极大值，随后在370nm-380nm处E减小，在380nm处取得极小值；在380nm到560nm处，E随着波长的增大而增大，增大速率较高；在560nm到660nm处，E随着波长增大而减小  2.放置玻璃后：波长在200nm到560nm处时，E随着波长的增大而增大，在370nm前，增大速率较低，在370nm后，增大速率较高。  3.放置玻璃前和放置玻璃后对比：370nm处的峰尖消失，总体峰值降低  4.吸收率在波长200nm到360nm处波动增加，在360nm处取得极大值，随后波动减少，最后趋于稳定。 |
| **八、实验总结与思考题**  实验总结  本次实验较为圆满地完成。  思考题.  1.设计光路配件,测量太阳光的光谱。    2.本次测量钨灯谱线实验中，选择哪种标准光源，哪几条谱线进行波长校准比较好。  在测量钨灯谱线的实验中，通常选择氩灯或氖灯作为标准光源进行波长校准。这是因为氩灯和氖灯的谱线比较窄，且其波长非常稳定，因此适合用作标准光源；对于谱线的选择，可选择氩灯或氖灯谱线中的一条或多条具有明显特征且容易识别的线进行波长校准。例如，氩灯谱线中的蓝线和绿线，或者氖灯谱线中的黄线和红线，选择这样的明显特征的线有助于提高波长校准的准确性和可靠性。 |
| 指导教师批阅意见： |
| 成绩评定：     |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **预习**  （20分） | **操作及记录**  （40分） | 数据处理与结果陈述30分 | 思考题  10分 | **报告整体**  **印 象** | **总分** | |  |  |  |  |  |  | |