

分光计与衍射光栅 线下实验报告

分光计测量物质折射率

实验目的：

- 1、学会用最小偏向角法和折射极限法测量物质折射率
- 2、进一步熟练分光计的调节和使用

实验器材：

三棱镜、钠光灯、分光计

实验原理：

三、实验原理

1、最小偏向角法

如图 3-4-1，

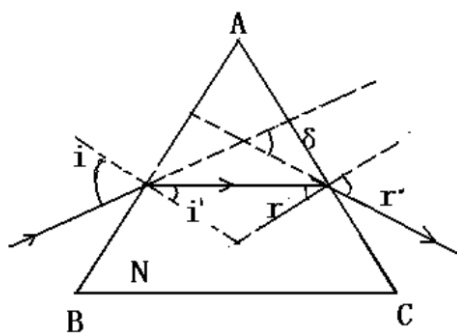


图 3-4-1

平行光在三棱镜的主截面内经两次折射后以一定偏向角从三棱镜的 AC 面出射。在三棱镜顶角 A 和折射率 N 一定的条件下，偏向角 δ 随入射角作如图 3-4-2 的变化，

平行光在三棱镜的主截面内经两次折射后以一定偏向角从三棱镜的 AC 面出射。在三棱镜顶角 A 和折射率 N 一定的条件下，偏向角 δ 随入射角作如图 3-4-2 的变化，

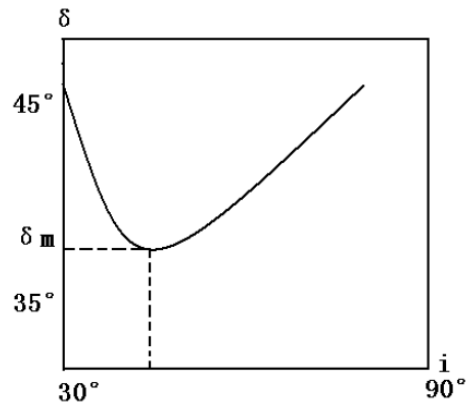


图 3-4-2

当 i 取某一定值时， δ 最小，记 δ_{\min} 。可以证明，此时入射光线与出射光线对于棱镜是对称的，有

$$i = \frac{\delta_{\min} + A}{2}$$

$$i' = \frac{A}{2}$$

$$\sin i = N \sin i'$$

得

$$N_i = \frac{\sin \frac{\delta_{\min} + A}{2}}{\sin \frac{A}{2}}$$

实验数据记录及处理：

见手写附件。

衍射光栅实验

实验目的：

- 1了解光栅的分光原理
- 2观察光栅光谱的特点
- 3测定光栅常数、角色散率和色分辨本领

实验器材：

分光计、衍射光栅、水银灯、平面反射镜、三棱镜

实验原理：

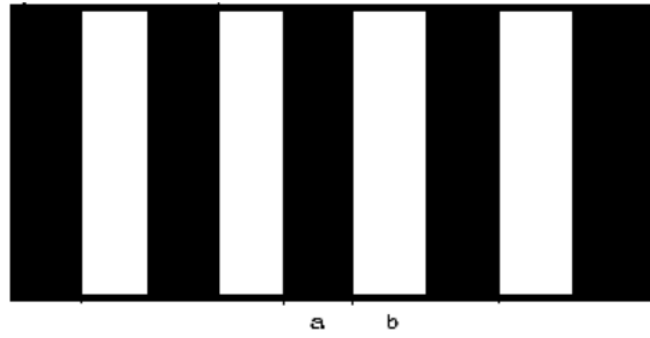


图 3-12-1

根据光栅衍射理论，当单色平行光垂直入射光栅时，经光栅衍射，在满足下式方向上出现干涉主极强，即

$$d \sin \theta_k = k\lambda \quad k=0, \pm 1, \pm 2, \dots \quad (3-12-1)$$

此式称光栅方程，其中 d 为光栅常数， θ_k 为第 k 级衍射角， λ 为入射光波波长。光栅方程表明，衍射角 $\theta=0$ 这个方向的平行光以相同位相到打接受系统物镜 L 的焦平面的中心点 O，因相干相长形成中央亮纹，即零级谱线。同理，对应于 $k=\pm 1, k=\pm 2, \dots$ 那些方向的平行光在零级谱线的两侧形成对称的正负各级谱线，如图（3-12-2）所示。

结构，并根据光栅方程，测量某些波长成分的衍射角，在光栅常数已知的条件下，可间接测量这些单色成分的波长 λ ，即

$$\lambda = d \sin \theta_k / k \quad (3-12-2)$$

1 色散本领

色散本领包括角色散本领和线色散本领。若两条谱线的角间距为 $\Delta\theta$ ，波长差为 $\Delta\lambda$ ，则角色散本领定义为

$$D_\theta = \frac{\Delta\theta}{\Delta\lambda} \quad (3-12-6)$$