

数学作业纸

(科目:)

班级:

姓名:

编号:

第

页

第二章 X-光的散射与干涉

1. 什么是相干散射, 什么是非相干散射, 以及它们对衍射图样的作用.

答: 散射波与入射线波长和频率相同, 相位差恒定, 散射间可干涉的散射为相干散射. 散射波与入射线的波长和频率不同, 散射间不相干的散射为非相干散射.

2. 写出偏振因数的表达式, 并说明它的物理意义.

答: 偏振因数 $\frac{1+\cos 2\theta}{2}$, 其中 2θ 为散射角.

物理意义: $\frac{1+\cos 2\theta}{2}$ 为入射线为非偏振光时的偏振因数, 它说明了散射波偏振的情况, 散射波的偏振程度不同使得散射波在各个方向上的强度不同.

3. 写出散射波相位差的表达式, 并说明式中各符号的物理意义.

答: 相位差 $\phi = 2\pi \delta \cdot r = 2\pi \frac{\vec{s} - \vec{s}_0}{\lambda} \cdot \vec{r}$ 式中 \vec{s} 和 \vec{s}_0 分别为散射波和入射线方向上的单位矢量, λ 为波长, \vec{r} 为两个散射中心之间的位置矢量.

$\vec{s} = \frac{\vec{s} - \vec{s}_0}{\lambda}$ 为散射矢量, 其大小为 $s = \frac{2\sin \theta}{\lambda}$

4. 写出原子散射因数的定义式.

答: $f(\vec{s}) = \sum_{j=1}^Z f_j(\vec{s}) = \sum_{j=1}^Z \int_V \rho_j(\vec{r}) e^{i2\pi \vec{s} \cdot \vec{r}} dV$

式中 $f_j(\vec{s})$ 为第 j 个电子的散射因数, $\rho_j(\vec{r})$ 为第 j 个电子的电荷密度.

Z 为原子所包含的电子数, 即原子序数, V 为原子体积.

5. 写出汤姆逊公式, 并说明它的物理意义.

答: $I = I_0 \left(\frac{e^2}{mcr} \right)^2 \frac{1+\cos 2\theta}{2}$ 它描述了电子的散射强度与入射强度之间的关系.