《量子物理基础》内容概要

理论内容总结：

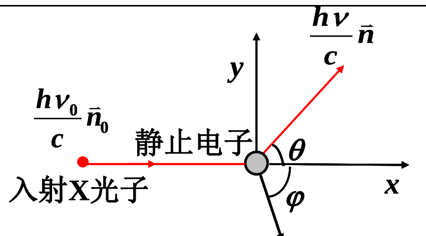
- §6.1 黑体辐射和普朗克的量子假设
- §6.2 光电效应和爱因斯坦的光子理论
- §6.3 康普顿效应
- §6.4 玻尔的氢原子理论
- §6.5 微观粒子的波动性
- §6.6 波粒二象性分析
- §6.7 不确定关系
- §6.8 波函数和概率幅
- §6.9 薛定谔方程
- §6.10 薛定谔方程应用举例

练习题总结

绝对黑体的辐射规律	两条定量规律	斯特藩-玻尔兹曼定律：$E_0(T)=\sigma T^4$ σ=5.670×10^{-8}W/(m^2.K^4)-----斯特藩-玻尔兹曼常数	
		维恩位移定律：$\lambda_m T=b$ （峰值波长 λ_m） b = 2.898×10^{-3}m.K-----维恩常数	
		应用	实际黑体都不是绝对黑体，这两条规律不能完全适用。但可利用这两条规律在实际中测量温度，如星体的温度和炉温等。 $E_0 \Rightarrow T \Rightarrow \lambda_m$
	普朗克能量子假设	谐振子与辐射场交换的能量只能是某个基本单元的整数倍即：$\varepsilon=\varepsilon_0$, $2\varepsilon_0$, $3\varepsilon_0$, …, $n\varepsilon_0$,… 能量子：$\varepsilon_0=h\nu=hc/\lambda$	

光电效应和爱因斯坦的光子理论	爱因斯坦的光子理论	光本身就是由一个个集中存在的、不可分割的能量子组成，其能量为 $h\nu$
	光电效应	能量守恒：$h\nu=\frac{1}{2}m\upsilon_{max}{}^2+A$
		遏止电压 U_0 ：$eU_0=\frac{1}{2}m\upsilon_{\max}^2=h\nu-A=h\nu-h\nu_0$
		截止频率 ν_0(红限)：$\nu^0=A/h$

康普顿	能量守恒：$h\nu_0+m_0c^2=h\nu+mc^2$	散射X光子



效应实验规律	动量守恒：$\frac{h\nu_0}{c}\vec{n}_0=\frac{h\nu}{c}\vec{n}+m\vec{\upsilon}$ 相对论效应：$m=\frac{m_0}{\sqrt{1-(\upsilon/c)^2}}$ $\Rightarrow\Delta\lambda=\lambda-\lambda_0=\frac{2h}{m_0c}\sin^2\frac{\theta}{2}$ 自由电子：$\lambda>\lambda_0$；原子：$\lambda=\lambda_0$	

玻尔的氢原子理论	氢原子光谱规律—广义巴耳末公式	$\tilde{\nu}=\frac{1}{\lambda}=R_H\left(\frac{1}{m^2}-\frac{1}{n^2}\right)$ 莱曼系：n=1，紫外区；巴耳末系: n=2，可见光区； 帕邢系：n=3，近红外区；布拉开系: n=4，红外区； 普丰德系: n=5，远红外区
	玻尔氢原子理论	三个基本假设： ⑴ 定态假设 ⑵ 跃迁假设 辐射频率公式：$\nu_{nm}=\frac{\lvert E_n-E_m\rvert}{h}=\frac{c}{\lambda_{nm}}$ ⑶ 量子化条件 电子绕核圆周运动的角动量：$m\upsilon r=n\hbar$，$n=1,2,3,\cdots$
	由玻尔三假设推导出公式	⑴ 定态 n 半径 $r_n=n^2(\frac{\varepsilon_0}{me^2}\frac{h^2}{\pi})=n^2r_1$ $r_1=\frac{\varepsilon_0h^2}{\pi me^2}\approx0.529\times10^{-10}m$(玻尔半径) ⑵ 定态 n 能量 $E_n=\frac{-13.6}{n^2}(\text{eV})=\frac{1}{n^2}E_1$ $E_1=-\frac{me^4}{8\varepsilon_0^2h^2}=-13.6eV$，$E_1$基态能量—电离能；$E_n-E_1$激发能

		(3) 跃迁 $\tilde{\nu} = = \frac{1}{c}\frac{\lvert E_n - E_m \rvert}{h} = R_{H理论}\left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{m^2}\right)$ $E_n = -\frac{R_H hc}{n^2}$

微观粒子的波动性(波粒二相性)	德布罗意关系	$E = h\nu$， $p = h/\lambda$ 或 $E = \hbar\omega$ ， $\vec{p} = \hbar\vec{k}$

不确定关系	坐标和动量的不确定关系	$\Delta x\,\Delta p_x \geq h$
	能量和时间的不确定关系	$\Delta E\,\Delta t \geqslant h$