

1、查资料写出可见光谱中代表性可见光（红、橙、黄、绿、蓝、紫）的波长间隔，并计算相应的频率间隔。

2、真空中波长为 1 微米光子的频率（赫兹）、波数（ cm^{-1} ）和能量，并转化为电子伏特单位。

3、计算对应于能级间隔为 kT 的光波的波数。K 为 Boltzmann 常数，T 为绝对温度。假设 $T=300\text{K}$ 。

4、计算热平衡时下列能级差为 ΔE 的二能级系统的上下能级粒子数之比：(a) 10^{-4} eV ，相对应于很多分子的转动能级的间隔；(b) $5 \times 10^{-2} \text{ eV}$ ，相对于分子的振动能级；(c) 3 eV ，电子从原子或者分子激发所需能量的数量级。假设两个能级有相同的能级简并度，分别计算温度为 100K 、 300K 和 1000K 时的情况。

5、如果激光器和微波激射器分别在 $\lambda=10\mu\text{m}$ 、 $\lambda=500\text{nm}$ 和 $\nu=3000\text{MHz}$ 输出 1W 连续功率，问每秒从激光上能级向下能级跃迁的粒子数是多少？

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} ; \quad c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

6、设一对激光能级为 E_2 和 E_1 ($f_2 = f_1$)，相应的频率为 ν (波长为 λ)，能级上的粒子数密度分别为 n_2 和 n_1 ，求

(a) 当 $\nu=3000\text{MHz}$ ， $T=300\text{K}$ 时， $n_2/n_1 = ?$

(b) 当 $\lambda=1\mu\text{m}$, $T=300\text{K}$ 时, $n_2/n_1=?$

(c) 当 $\lambda=1\mu\text{m}$, $n_2/n_1=0.1$ 时, 温度 $T=?$