

铀(VI)在氟化钙基体中的低温荧光光谱

郑企克 王志麟 刘先年 潘循哲

(复旦大学原子核科学系)

本文以氮分子激光器作为激发光源,在78—300°K温度范围内测定了铀(VI)在氟化钙基体中的荧光光谱、非声子线跃迁(5215 Å)和5284 Å的声子模的荧光寿命以及强度与温度之间的关系。

铀酰离子在溶液中为CaF₂共沉淀,烘干后的沉淀于850°C在富氧的气氛中灼烧,然后压成薄片作为样品。低温恒温器用液氮为冷冻剂,温度变化范围为78—300°K。用掺有银粉的真空油脂将样品粘在一铜基板上,而铜基板可固定在低温冷却头上。激光束以>45°的入射角照射到样品上,在与激光束成直角的方向收集荧光。荧光经透镜组聚焦在全息凹面光栅单色仪的入口狭缝上,用光电倍增管在出口狭缝处收集信号,最后用积分平均器(Boxcar)记录强度。荧光寿命是由100MHz示波器直接显示的荧光衰减曲线用作图法求得的。

在300°K时,铀(VI)的非声子线在5226 Å。随着温度的下降,峰的频率向短波长方向移动,谱线的半宽度(FWHM)随温度的降低而明显地变窄。除了非声子线之外,在低频区还观察到了晶格的声子谱。在室温时,声子谱为一宽谱带,但随着温度降低,振动结构逐步明显。在78°K,以非声子线为0 cm⁻¹,则声子谱的五个主峰的频率分别为144 cm⁻¹、190 cm⁻¹、271 cm⁻¹、308 cm⁻¹和325 cm⁻¹。

铀(VI)的非声子线跃迁和5284 Å声子模的荧光寿命和强度都随温度的降低而增加。荧光寿命从室温的170 μs增加到78°K时的560 μs。在78°K时的荧光强度为室温时的三倍。

FLUORESCENCE OF U(VI) IN CaF₂ MATRIX. Zheng Qike, Wang Zhilin et al. (*Department of Nuclear Science, Fudan University*) The green fluorescence of U(VI) in CaF₂ matrix was investigated in the temperature range 78—300°K with a N₂ laser as an excitation source. The fluorescence spectrum can be interpreted as a no-phonon line with vibrational structure on the side. The temperature dependence of the no-phonon line is in agreement with theoretical calculation. The fluorescence lifetime of no-phonon line transition increases with decreasing the temperature and is 170 μs and 560 μs at 300°K and 78°K respectively.