

激光辐照 PVA 膜透射谱观测

王德煌 王威礼 马季铭** 程虎民** 毛节泰***

(北京大学物理系, 北京, 100871)

摘要: 报道 PVA 膜近紫外和可见光透射谱及其在 He-Ne 激光束辐照下发生变化的实验测定结果。

关键词: PVA 膜 近紫外和可见光 激光辐照 透射谱

Observation on transmission spectra in PVA film under laser irradiation

Wang Dehuang, Wang Weili, Ma Jiming,
Cheng Humin, Mao Jietai

(Department of Physics, Peking University)

Abstract: The transmission spectra in near ultraviolet and visible regions and the spectra variation resulted from He-Ne laser irradiation of PVA film have been experimentally observed and measured. The experimental results are useful to developing of photoelectric technology and photocontrolled elements.

Key words: PVA film near ultraviolet & visible regions laser irradiation transmission spectrum

一、引言

近年来与聚合物材料密切相关的生物分子工程和光电子工程已成为热门课题。聚合物与半导体、液晶和无机晶体等材料对比,具有许多特点,例如分子结构多样性、可加工性,易于成型和大面积化,特别是低成本、高质量薄膜获得等。另外,它还可以通过化学修饰方法或利用现有成熟的半导体大规模集成化工艺进行微加工。聚合物材料中电子运动的独特性质,使其具有非常显著的非线性光学效应。用聚合物材料可制备驱动电压极低的微电子器件^[1~6]。本文报道实验研究聚合物材料中的聚乙烯醇薄膜(略称 PVA 膜)的近紫外和可见光透射谱以及用 He-Ne 激光束辐照 PVA 膜,其透射谱发生变化的结果。

* 国家“863”计划新材料领域项目。

** 工作单位:北京大学化学系。

*** 工作单位:北京大学地球物理系。

二、实验

实验用 PVA 膜样品厚为 $80\mu\text{m}$ 。它是用化学方法淀积而成,膜的聚合度是 124。样品的光透射谱采用美国的 EG&G OMA4 型多光谱测量系统测定。这种组合测量装置包括有分辨率 0.02nm 、测量波长范围 $200\sim 1100\text{nm}$ 的多个可动光栅和一个 CCD 探头,还有波长和光度标定功能和快速自动采集与处理数据功能。透射光源用溴钨灯。激光源是 He-Ne 激光器。它发射波长 633nm 、直径 2mm 的激光束以 18° 角辐照样品。全部测量在室温下进行。

三、结果和讨论

图 1 分别给出没有 He-Ne 激光辐照(图 1a 示)和功率 1.6mW 激光束辐照(图 1b 示)两种

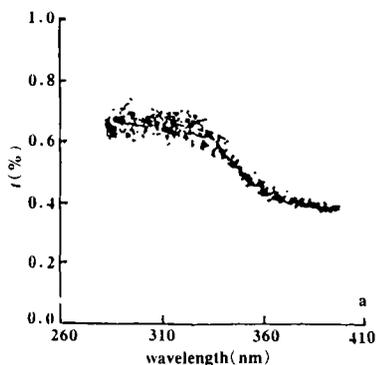


Fig. 1a Transmission spectrum in $80\mu\text{m}$ PVA film without laser irradiation

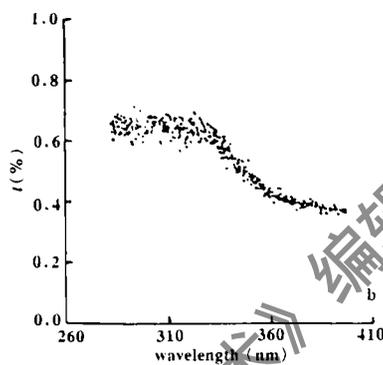


Fig. 1b Transmission spectrum in $80\mu\text{m}$ PVA film with 1.6mW laser irradiation

条件下, $80\mu\text{m}$ 厚 PVA 膜在 $280\sim 400\text{nm}$ 波长范围内的光透射谱(略称 $t(\lambda)$ 谱)。为便于对比分析,采用该测量系统中的计算机对图 1 所示结果,进行最佳拟合处理,得到图 2 中对应的两条曲线 a 和 b。从图可见,激光辐照 PVA 膜前后,其 $t(\lambda)$ 谱线都呈台阶式跃变线型。对紫外光, PVA 膜的透射率 t 值明显大于膜对可见光的 t 值。 t 值是在 320nm 附近开始迅速下降到 360nm 附近。He-Ne 激光束辐照,膜的 $t(\lambda)$ 谱线型没有观测到显著改变,但 t 值则明显减少。对比发现,激光辐照前后,膜的 t 值变化量 Δt 值基本上随透射光波长 λ 增大而递增的(如图 3 示)。固定透射光波长 λ 值,改变 He-Ne 激光功率 P 值,实验测定对应的 t 值变化量 Δt 值,发现 Δt 值随 P 值增加而呈非线性变化趋向,较大 P 值时, Δt 值变化平缓(如图 4 示)。实验结果还表明, He-Ne 激光束辐照,引起 PVA 膜的光透射率变

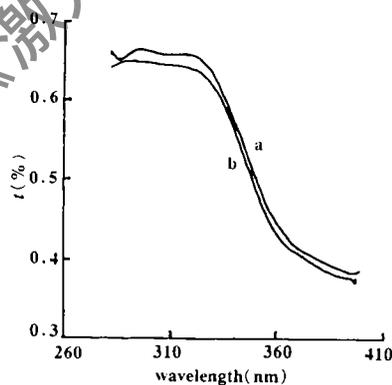


Fig. 2 The results of the optimum fit from data of Fig. 1
a—no He-Ne laser irradiation
b— 1.6mW He-Ne laser irradiated

版权所有 © 《激光技术》编辑部