

亚麻纤维接枝共聚反应及产物性能

巫拱生 吴兴久 周岩 姜繁昌

叶诚铮

(吉林大学)

(中国纺织大学)

(吉林大华亚麻实业有限公司)

【摘要】本文以硝酸铈铵为引发剂,研究了丙烯酸乙酯(EA)与亚麻纤维在水为介质的非均相接枝共聚反应。铈离子浓度为 6.0×10^{-3} 摩尔/升,单体浓度在 $4 \times 10^{-1} \sim 9 \times 10^{-1}$ 摩尔/升,氢离子浓度为 6.0×10^{-2} 摩尔/升,在 $30 \sim 40^\circ\text{C}$ 反应 3 小时,可得到较高的接枝率。接枝纤维的断裂伸长比纯纤维有所改善,杨氏模量降低,柔顺性有所提高,对提高纤维的可纺性和成纱品质有利,但断裂强度低于纯纤维。

一、实验

亚麻纤维为吉林省敦化亚麻纺织厂提供的脱酯纯纤维,试样、试剂的处理、接枝共聚方法、接枝支链的分离与结构测试方法同资料^[1],红外吸收光谱见图 1,电镜图片如图 2。机械物理性能测试用 YG 001 型单纤维电子强力仪。

二、结果与讨论

1. 接枝证明

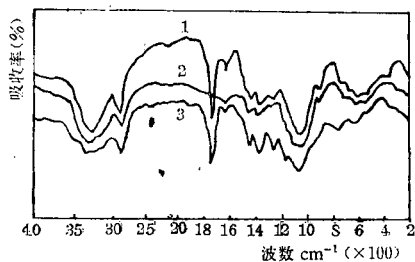


图 1 红外吸收光谱图

1-接枝亚麻纤维, 2-纯亚麻纤维, 3-接枝支链。

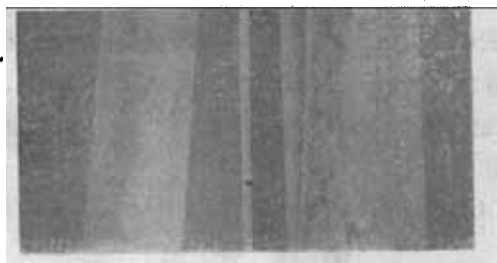


图 2 未接枝(A)与接枝(B)亚麻纤维电镜图

由图 1 可知,纯亚麻纤维在 1720cm^{-1} 处没有吸收峰,接枝亚麻纤维在 1720cm^{-1} 处有明显的 $>C=O$ 特征吸收峰,在 900cm^{-1} 处有纤维素的特征吸收峰。这证明产品确为丙烯酸乙酯与亚麻纤维的接枝共聚物。从扫描电镜图 2 (A)、(B) 比较可见,接枝后的亚麻纤维表面形态有很大的改变,亚麻纤维原有的纵向缝隙和孔洞基本消失,接枝亚麻表面呈现出光滑的凸凹面,象一些接枝点。

2. 反应条件对接枝率的影响

单体浓度、引发剂浓度、介质酸度、反应温度与时间对接枝率均有较大的影响。保持 $[Ce^{4+}] = 4.5 \times 10^{-8}$ 摩尔/升、反应介质的 $[H^+] = 4.8 \times 10^{-2}$ 摩尔/升,反应温度为 45°C 、时间为 4 小时、固液比为 1/50,研究单体浓度对接枝率的影响,实验结果表明,接枝率随单体浓度增加而上升,但当单体浓度大于 7.5×10^{-1} 摩尔/升时,接枝率却随单体浓度的继续增加而趋于稳定。当保持其他条件不变,只改变 $[Ce^{4+}]$ 时,实验证明,随着 $[Ce^{4+}]$ 的增加,接枝率也较快地升高,但当 $[Ce^{4+}]$ 大于 6×10^{-8} 摩尔/升时,接枝率则随 $[Ce^{4+}]$ 的继续增加而平稳下降。实验结果还表明,在选取的 30° 、 40° 、 50°C 反应时, $30 \sim 40^\circ\text{C}$ 条件对增加接枝率最有利。接枝率随时间增加而升高,但 3 小时后,上升趋势变得平稳。反应介质的 $[H^+]$ 对接枝率影响也很大, $[H^+]$ 较

低时, 随 $[H^+]$ 增加接枝率较快地上升, 但当 $[H^+]$ 大于 6×10^{-2} 摩尔/升时, 接枝率却缓慢地下降。

3. 接枝纤维的机械物理性能

对接枝亚麻纤维与其他一些纯麻纤维的机械物理性能测试得到以下结果:

(1) 纤维的断裂强度: 亚麻纤维约为棉纤维的1.5倍(棉纤维为0.32牛/特), 接枝后, 随接枝率的提高, 断裂强度逐渐下降, 与纯亚麻纤维相比, 平均下降46%左右, 接近于棉纤维的强度, 这可能是由于在接枝过程中, 纤维分子受酸的局部破坏或其他损伤所致。

(2) 断裂伸长率: 亚麻接枝纤维断裂伸长率最高(约为4.1~5.2%), 其次是大麻、亚麻及苧麻。这表明丙烯酸乙酯接枝亚麻后, 其

耐磨性能比其他麻纤维好。

(3) 断裂功: 接枝亚麻纤维断裂功稍低于纯亚麻纤维, 但高于大麻和苧麻纤维, 表明接枝亚麻纤维承受冲击载荷的性能较大麻和苧麻好。

(4) 杨氏模量: 聚丙烯酸乙酯玻璃化温度低, 分子链较柔顺。因此, 丙烯酸乙酯接枝亚麻纤维, 接枝物的柔顺性也将得到改善, 实验结果表明, 接枝亚麻纤维的杨氏模量比纯亚麻纤维降低了54%左右。因此, 亚麻纤维接枝后, 刚性变小, 比较柔软, 对提高可纺性和成纱品质有利。

(收稿日期: 1986年10月23日)。

参 考 资 料

[1] 《纺织学报》, 1986, №.7, P.20.