

THE SYNTHESIS OF BIOCOMPATIBLE NANOCOMPOSITE MATERIAL BASED ON PLA/SILICATE – THE APPLICATION IN THE FILED OF BIOMEDICAL MATERIAL

*Tien Trung Vu*¹, *Quang Think Tran*², *Chi Nhan Ha Thuc*³

Faculty of Materials Science and Technology

University of Science, VNU - HCM

vttrung@hcmus.edu.vn, thinkquang1319375@gmail.com, htnhan@hcmus.edu.vn

ABSTRACT

Silicate layer modification has been done with the aim of improving mechanical and thermal properties of PLA, then applying the modified polymer as biomedical material compatible with human body. In Haake machine, PLA nanocomposite samples have been synthesized by in-situ polymer method which covers silicate particles. FTIR and GPC methods had been used to identify the homogenous level of OLA ($M_n=5600$ g/mol) generating process. In addition, modified silicate surface had been analyzed by SEM. The SEM results showed that the best result in terms of layering capacity was found in Si/OLA 50% masterbatch in different percentages. Through the thermal and mechanical analysis methods, there was a homogenous distribution of dispersive particles thanks for the outer polymer. Besides, part of material properties was reduced due to the easily thermal-degradable characteristic of OLA. Overall, In-situ method is better in strengthening the abilities of dispersity and biocompatibility than other modifying ones as well as lessening the thermal influence in some processing ones. And it would have been better that the improvement in PLA's thermal degradation in melting mixing had been able to be analyzed more.

Keywords: polylactide acid, the synthesis of polylactide acid, modified silicate, the thermal and mechanical property of biomedical material, the the application in the filed of biomedical material.

Nghiên cứu chế tạo vật liệu nanocomposite tương thích sinh học trên nền PLA/silica – Định hướng ứng dụng trong lĩnh vực vật liệu y sinh

Vũ Tiến Trung¹, Trần Quang Thịnh², Hà Thúc Chí Nhân³

¹Khoa Khoa Học và Công Nghệ Vật Liệu,

Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên, ĐHQG-HCM

vttrung@hcmus.edu.vn, thinhquang1319375@gmail.com, htcnhan@hcmus.edu.vn

Tóm tắt

Nghiên cứu tập trung vào việc xác định khả năng biến tính bề mặt silica để cải thiện tính chất cơ lý và tính chất nhiệt của nhựa nền PLA nhằm ứng dụng trong các thiết bị hỗ trợ y sinh tương thích sinh học với cơ thể người. Các mẫu nanocomposite PLA nhận được từ quá trình trộn Haake bằng phương pháp tổng hợp in-situ polymer bao bọc hạt silica. Đánh giá sự đồng bộ quá trình tổng hợp OLA với trọng lượng phân tử $M_n=5600$ ($M_w/M_n = 1$) bằng các phương pháp phân tích FTIR, GPC. Ngoài ra, bề mặt silica biến tính được quan sát thông qua phương pháp đo SEM, kết quả cho thấy mẫu masterbatch Silica/OLA 50% có độ phủ bề mặt silica tốt nhất với các phần trăm khác nhau. Phân tích tính chất cơ lý và tính chất nhiệt cho thấy rằng các lớp bọc polymer giúp phân tán đều các hạt độn, tuy nhiên do quá trình giảm cấp nhiệt của OLA tổng hợp tạo ra sự kém bền tính chất vật liệu. Nhìn chung, phương pháp in-situ giúp hỗ trợ khả năng phân tán và tương thích sinh học tốt hơn so với nhiều phương pháp biến tính khác và hạn chế được các yếu tố nhiệt trong nhiều phương pháp gia công khác. Tuy nhiên, khuyết điểm trong bài nghiên cứu trên là khả năng giảm cấp nhiệt của PLA khi tiến hành trộn nóng chảy.

Từ khóa: polylactide acid, biến tính silica, tổng hợp polylactide acid, tính chất cơ lý và tính chất nhiệt của vật liệu y sinh, polylactide acid-ứng dụng cho lĩnh vực y sinh.