

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG NỒNG ĐỘ LITHIUM CHLORIDE TRONG DUNG MÔI *N, N* – DIMETHYLACETAMIDE LÊN SỰ HÌNH THÀNH VÀ TÍNH CHẤT CỦA VẬT LIỆU CHITIN HYDROGEL

Nguyễn Đăng Khoa¹, Takaomi Kobayashi²

¹Khoa Công nghệ,

Trường Đại học Văn Lang

²Khoa Đổi Mới Kỹ Thuật và Khoa học

Trường Đại học Công nghệ Nagaoka

khoa.nd@vlu.edu.vn, takaomi@vos.nagaokaut.ac.jp

Tóm tắt

Chitin được chiết xuất từ vỏ cua bằng phương pháp hoá học, sau đó được hoà tan trong dung dịch *N, N* - dimethylacetamide (DMAc) với nồng độ Lithium chloride (LiCl) thay đổi với 3, 5, 7 và 10 %. Các dung dịch đồng nhất sau đó được dùng để tổng hợp vật liệu Chitin hydrogel bằng phương pháp nghịch đảo pha trong hơi nước ở nhiệt độ 20°C. Quá trình đông tụ được nghiên cứu khi nồng độ LiCl trong dung dịch DMAc thay đổi. Về kết quả, độ nhớt của dung dịch Chitin tăng tỷ lệ thuận với hàm lượng LiCl, và giảm khi bổ sung nước vào dung dịch Chitin, cho thấy nồng độ LiCl cao làm chậm quá trình đông tụ của dung dịch chitin khi có nước. Độ nhớt của dung dịch chitin chỉ ra sự gel hoá phụ thuộc vào liều lượng LiCl và chitin trong dung dịch DMAc. Sau khi dung dịch Chitin được đông tụ, hydrogel thu được có hàm lượng nước từ 387 - 461% và độ bền kéo thay đổi từ 285 đến 400 kPa, khi nồng độ LiCl trong hydrogel được điều chỉnh tương ứng là 3% và 7%. Đối với độ đàn hồi, mô đun phức của Chitin hydrogel chỉ ra rằng sự gia tăng nồng độ LiCl lên đến 7% thì hydrogel tạo thành có cấu trúc đặc. Hình ảnh hiển vi lực nguyên tử (AFM) cho thấy sự hình thành của mạng lưới vướng và phần lớn cấu tử chitin sẽ kết tụ với nhau. Tuy nhiên, hydrogel được tổng hợp ở 10% LiCl trong dung dịch DMAc thể hiện tính chất cơ học yếu do mạng cấu trúc hydrogel lỏng lẻo gây ra bởi sự kết tụ của các phân đoạn chitin.

Từ khóa: chitin, hydrogel, nghịch đảo pha.

CHITIN HYDROGEL PREPARED AT VARIOUS LITHIUM CHLORIDE/ *N, N* – DIMETHYLACETAMIDE SOLUTION BY WATER VAPOR INDUCED PHASE INVERSION

Khoa Dang Nguyen¹, Takaomi Kobayashi²

¹Faculty of Technology,

Van Lang University

²Department of Science of Technology Innovation

Nagaoka University of Technology

khoa.nd@vlu.edu.vn, takaomi@vos.nagaokaut.ac.jp

Abstract

Chitin was chemically extracted from crab shell and then dissolved in *N, N* - dimethylacetamide (DMAc) solvent with Lithium chloride (LiCl) at 3, 5, 7 and 10 %. The concentrated chitin-DMAc/ LiCl solutions were used for the preparation of chitin hydrogels by water vapor induced phase inversion at 20°C. The coagulation process was investigated while altering the concentration of LiCl in the DMAc solution. The shear viscosity of the chitin solution increased with higher LiCl amounts and decreased when the concentration of LiCl was reduced by adding water to the chitin solution, implying high LiCl concentration delayed the coagulation of chitin solution in the presence of water. The viscoelasticity of the chitin solutions indicated the gel-formation intensification was dependent on the dose of LiCl and chitin in the DMAc solution. After the chitin solution was coagulated, the resultant hydrogels had water contents of 387 – 461 % and the tensile strength varied from 285 to 400 kPa, when the concentration of LiCl in the hydrogel was adjusted to 3% and 7 %, respectively. As for viscoelasticity, the complex modulus of the chitin hydrogels indicated that the increment of the LiCl concentration up to 7 % formed the tight hydrogels. Atomic force microscopic (AFM) image revealed the formation of the entanglement network and larger domains of the aggregated chitin segments. However, the hydrogel prepared at 10 % LiCl in DMAc solution exhibited weak mechanical properties due to the loose hydrogel networking caused by the strong aggregation of the chitin segments.

Key words: bio-polymer, chitin, hydrogel, phase inversion.