

CHẾ TẠO VẬT LIỆU HẤP THỤ DẦU TRÊN CƠ SỞ STYREN VÀ LAURYL METACRYLAT BẰNG PHƯƠNG PHÁP HUYỀN PHÙ

Đến Tòa soạn 10-3-2006

NGUYỄN TIẾN DŨNG¹, TRỊNH ĐỨC CÔNG², NGUYỄN VĂN KHÔI²,
NGUYỄN HỮU TRỊNH³

¹Khoa Hóa học, Trường ĐHSP Hà Nội

²Viện Hóa học, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam

³Khoa Công nghệ Hóa học, Trường ĐHBK Hà Nội

SUMMARY

The oil absorption materials were prepared by the suspension copoly-merization of styrene(St), lauryl methacrylate(LMA) and divinylbenzene (DVB) as crosslinker. Some effect factors on the absorbency such as: monomer ratio, initiator concentration and crosslinker concentration were studied. The optimal conditions were as following: ratio of styrenellauryl methacrylate 6/4 (w/w), 1.2 wt% BPO, 0.3 wt% DVB, temperature 90°C and time 4h. The oil absorbency of materials in different solvents was also investigated.

I - MỞ ĐẦU

Ngày nay với sự phát triển của công nghiệp dầu khí, vấn đề ô nhiễm môi trường do dầu ngày càng trầm trọng, gây ảnh hưởng trực tiếp tới môi trường nước như: ao, hồ, sông, suối đặc biệt là nước biển. Đã có nhiều phương pháp để xử lý ô nhiễm dầu như: phương pháp cơ học, phương pháp hóa học, phương pháp vật lý, phương pháp sinh học, phương pháp hóa lý [1, 2],... Gần đây, phương pháp hóa lý sử dụng polyme hấp thụ dầu được ứng dụng nhiều [3]. Các vật liệu này có ưu điểm: hấp thụ dầu cao, tỷ trọng nhỏ nên có thể nổi trên mặt nước để thu gom sau khi hấp thụ [4, 5].

Trong công trình này, polyme hấp thụ dầu trên cơ sở styren và lauryl metacrylat đã được tổng hợp bằng phương pháp trùng hợp huyền phù. Khả năng hấp thụ dầu và các dung môi khác nhau cũng được nghiên cứu.

II - THỰC NGHIỆM

1. Hóa chất

Styren (St) (Trung Quốc), lauryl metacrylat (LMA) (Merck), benzoyl peroxit (BPO) (Trung Quốc), divinylbenzene (DVB) (Merck), keo gelatin, các dung môi được sử dụng: cloroform, toluen, kerosen và dầu diezen.

2. Thục nghiệm

Hỗn hợp phản ứng gồm styren, lauryl metacrylat và toluen. Nồng độ monome trong pha dầu là 40% (theo khối lượng). Sau đó chất tạo lưới DVB được thêm vào.

Phản ứng trùng hợp được tiến hành trong bình nam cổ có sinh hàn hồi lưu, khuấy nhỏ giọt, thiết bị khuấy, nhiệt kế và thiết bị sục khí N₂. Dung dịch nước và chất ổn định huyền phù gelatin với nồng độ 0,35% (theo khối lượng) được đưa vào thiết bị phản ứng và được gia nhiệt tới nhiệt độ 90°C. Chất khởi đầu được thêm vào dung dịch monome chỉ trước khi bắt đầu phản ứng và được nạp vào thiết bị phản ứng bằng

phểu nhỏ giọt. Tốc độ nhỏ giọt là 10 g/phút, tốc độ này cho phép quá trình trùng hợp thực hiện ở nhiệt độ ổn định. Tốc độ khuấy trong quá trình trùng hợp là 400 vòng/phút. Khi nạp hết monome, tiếp tục khuấy trong 4 giờ sau đó dừng phản ứng. Sản phẩm được rửa bằng nước cất rồi sấy khô ở áp suất thấp tới khối lượng không đổi. Sản phẩm có kích thước trung bình trong khoảng 250 - 550 μm , tỷ trọng 0,83 g/cm^3 .

3. Phương pháp phân tích

- *Hệ số hấp thụ dầu*: Hệ số hấp thụ dầu (W) được xác định bằng phương pháp trọng lượng. Cân một lượng xác định (0,1 - 0,2 g) chất hấp thụ đã được sấy khô cho vào túi chè và ngâm vào trong dầu ở nhiệt độ phòng. Sau một khoảng thời gian (khoảng 24 giờ) lấy túi mẫu ra khỏi dầu và để ráo hết dầu trong 1 phút. Xác định trọng lượng mẫu thu được. Hệ số hấp thụ dầu được tính theo công thức:

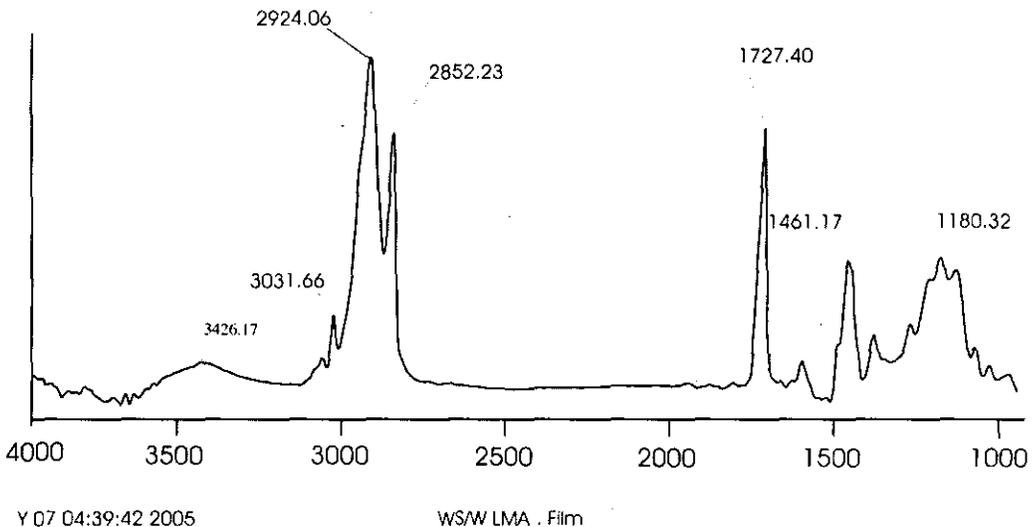
$$W = \frac{g_2 - g_1}{g_1}$$

Trong đó g_2 và g_1 là khối lượng chất trước và sau khi hấp thụ dầu.

III - KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Phổ hồng ngoại

Trên phổ copolymer styren-laury metacrylat không thấy xuất hiện đỉnh đặc trưng cho dao động xoắn của nhóm vinyl chứng tỏ đã có phản ứng polymer hóa xảy ra. Ngoài ra trong phổ xuất hiện các pic 3031,66 cm^{-1} là do dao động kéo của nhóm -CH trong vòng thơm, các pic 1461,17 cm^{-1} ; 1180,32 cm^{-1} đặc trưng cho vòng styren. Các pic đặc trưng cho LMA cũng được quan sát ở 1727,40 cm^{-1} . Các đỉnh 2924,06 cm^{-1} đặc trưng cho nhóm CH_3 và 2852,33 cm^{-1} đặc trưng cho nhóm - CH_2 của LMA.



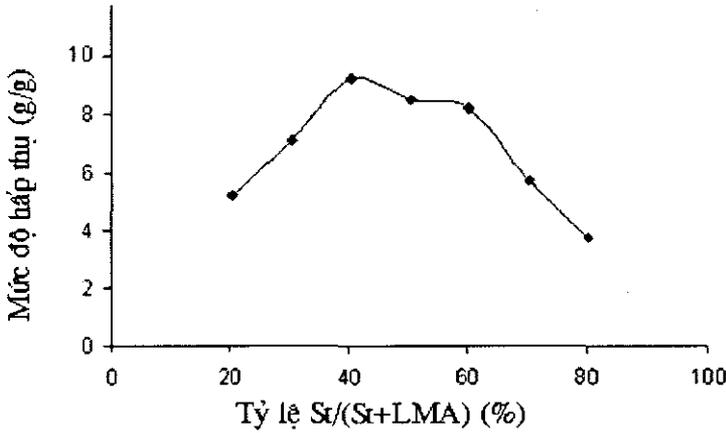
Hình 1: Phổ hồng ngoại của copolymer St-LMA

2. Ảnh hưởng của tỷ lệ monome tới khả năng hấp thụ toluen

Để nghiên cứu ảnh hưởng của tỷ lệ monome tới khả năng hấp thụ toluen, phản ứng được tiến hành ở nhiệt độ 90°C; 1,2% BPO; 0,3% DVB với tỷ lệ St : LMA (theo khối lượng) thay đổi. Trong thí nghiệm này toluen được sử dụng làm chất hấp thụ. Kết quả thu được thể hiện ở hình 2.

Kết quả trên hình 2 cho thấy khả năng hấp thụ toluen của polymer khi tỷ lệ St:LMA là 40:60 là thích hợp. Khi hàm lượng styren tăng sẽ làm tăng khoảng hở bên trong cấu trúc mạng không gian ba chiều của polymer, vì vậy lượng toluen hấp thụ tăng. Nếu hàm lượng styren tăng quá cao, khả năng co giãn, linh động của mạng lưới không gian bị cản trở dẫn tới khả năng hấp thụ toluen giảm, đồng thời tính chất hút toluen của

polyme phụ thuộc nhiều vào hàm lượng toluen. laurylmetacrylat, nhóm có ái lực lớn hơn đối với



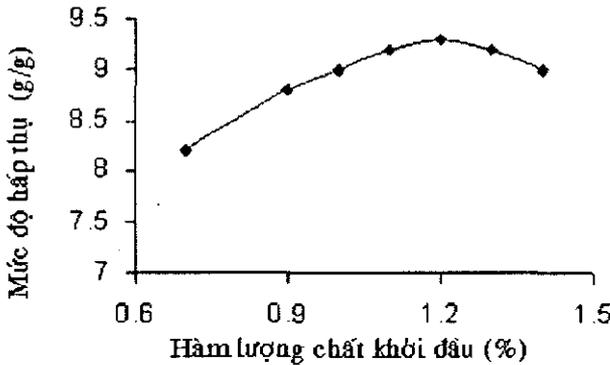
Hình 2: Ảnh hưởng của tỷ lệ monome đến khả năng hấp thụ toluen

3. Ảnh hưởng của nồng độ chất khởi đầu đến khả năng hấp thụ toluen

Để nghiên cứu ảnh hưởng của nồng độ chất khởi đầu tới khả năng hấp thụ toluen của polyme, phản ứng được tiến hành với tỷ lệ monome St : LMA là 40:60 (theo khối lượng), nồng độ chất tạo lưới là 0,3% (theo khối lượng monome), nhiệt độ phản ứng là 90°C, hàm lượng chất khởi đầu thay đổi từ 0,7 đến 1,4% (theo

khối lượng). Kết quả được thể hiện ở hình 3.

Hình 3 cho thấy, mối liên hệ giữa lượng chất khởi đầu và khả năng hấp thụ toluen. Lượng toluen hấp thụ cao nhất khi lượng chất khởi đầu là 1,2% khối lượng so với monome, hàm lượng khơi mào ảnh hưởng tới khối lượng phân tử và mật độ liên kết ngang trong cấu trúc của polyme, yếu tố tác động trực tiếp tới khả năng hấp thụ toluen.

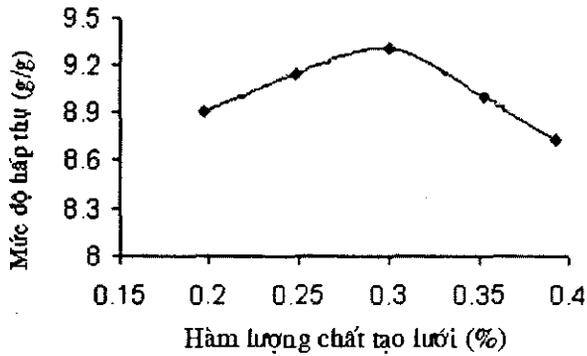


Hình 3: Ảnh hưởng của hàm lượng chất khởi đầu đến khả năng hấp thụ toluen

4. Ảnh hưởng của hàm lượng chất tạo lưới đến khả năng hấp thụ toluen

Để nghiên cứu ảnh hưởng của hàm lượng chất tạo lưới đến khả năng hấp thụ toluen, phản

ứng được tiến hành với tỷ lệ khối lượng styren: laurylmetacrylat là 40:60 (theo khối lượng), nhiệt độ phản ứng là 90°C, hàm lượng chất khơi mào 1,2%, nồng độ chất tạo lưới thay đổi. Kết quả được thể hiện ở hình 4.



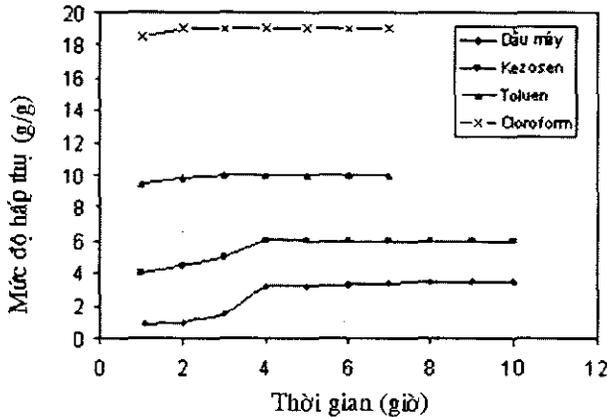
Hình 4: Ảnh hưởng của hàm lượng chất tạo lưới đến khả năng hấp thụ toluen

Hình 4 cho thấy nồng độ chất tạo lưới 0,3% là thích hợp. Nếu hàm lượng chất tạo lưới cao thì khoảng hở bên trong cấu trúc không gian ba chiều của polyme giảm, khả năng hấp thụ toluen của polyme giảm. Nếu hàm lượng chất tạo lưới quá nhỏ thì khả năng hút toluen giảm do hàm lượng chất tạo lưới không đủ để gắn kết các mạch đại phân tử polyme để tạo nên mạng lưới không gian bền vững, một phần polyme bị tan ra trong quá trình hấp thụ toluen khiến lượng toluen hấp thụ vào polyme giảm.

5. Tốc độ và khả năng hấp thụ dầu và dung môi khác nhau

Sản phẩm polyme được thử khả năng hấp thụ theo thời gian trong dầu và dung môi hữu cơ khác nhau. Kết quả được trình bày trên hình 5.

Hình 5 chỉ ra rằng khả năng hấp thụ của polyme đối với các loại dầu và dung môi hữu cơ khác nhau là khác nhau. Điều này được giải thích là do độ nhớt của dầu ảnh hưởng đến khả năng khuếch tán của dầu vào khoảng hở của polyme. Khả năng và tốc độ hấp thụ của polyme đối với một số loại dầu và dung môi hữu cơ khác nhau giảm dần theo thứ tự sau: cloroform > toluen > kerosen > diezen.



Hình 5: Tốc độ và khả năng hấp thụ dầu của polyme theo thời gian

IV - KẾT LUẬN

Vật liệu hấp thụ dầu trên cơ sở St và LMA đã được chế tạo bằng phương pháp trùng hợp huyền phù. Các yếu tố ảnh hưởng tới khả năng

hấp thụ dầu và dung môi hữu cơ của sản phẩm đã được nghiên cứu như: tỷ lệ monome, nồng độ chất khơi mào, nồng độ chất tạo lưới. Tốc độ và khả năng hấp thụ trong các dung môi khác nhau cũng được xem xét.

Các kết quả thu được chứng tỏ vật liệu có khả năng hấp thụ dầu, tạo ra hướng mới trong nghiên cứu vật liệu để xử lý môi trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. M. H. Zhou. *J. Appl Polym. Sci.*, 81, 1277 - 1285 (2001).
2. G-R. Shan. *J. Appl Polym. Sci.*, 89, 3309 - 3314 (2003).
3. D. K. Kim, M. Mikhaylova, Y. Zhang, M. Muhammed. *Chem. Mater.*, 15, 1617 - 1627 (2003).
4. M. H. Zhou, T. Hoang, I. G. Kim, C. S. Ha, W. J. Cho. *J. Appl Polym. Sci.*, 79, 2464 (2000).
5. M. H. Zhou, W. J. Cho. *J. Appl Polym. Sci.*, 85, 2119 (2003).