

BƯỚC ĐẦU ỨNG DỤNG CYCLODEXTRINS TRONG SẢN XUẤT SƠN NƯỚC CÓ MÙI THƠM BẰNG PHƯƠNG PHÁP ENCAPSUL HÓA

Huỳnh Thị Cúc

Trường Đại học Thủ Dầu Một

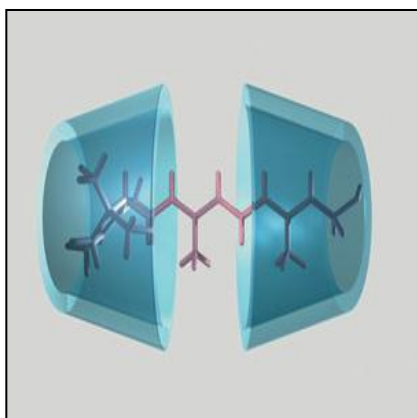
TÓM TẮT

Trong tổng hợp hữu cơ và hóa học polymer, sự quan tâm tới các phức với hợp chất cyclodextrin (CDs) đã tăng đáng kể trong những thập kỷ qua. Với đặc điểm cấu trúc phân tử là hình nón cụt có một lỗ hồng kỵ nước bên trong, trong khi bề mặt ngoài ưa nước, CDs không độc tính được sử dụng trong công nghiệp in ấn, mỹ phẩm, thực phẩm, dược phẩm,... Trong bài báo này trình bày kết quả khảo sát bước đầu quá trình sản xuất sơn nước có hương thơm bằng phương pháp encapsul hóa hương liệu với cyclodextrins nhờ sóng cao tần, thân thiện với môi trường.

Từ khóa: Sơn nước, cyclodextrin, tinh dầu, encapsul.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cyclodextrins được tổng hợp từ tinh bột sắn - nguồn nguyên liệu rẻ tiền và dễ kiếm ở Việt Nam. Do có nhóm ưa nước nên ngoài phân tử, nhóm kỵ nước bên trong phân tử nên cyclodextrins là giải pháp tốt nhất để giữ được mùi thơm trong thời gian dài và giúp giải quyết được cả hai vấn đề: vừa tan trong nước, vừa bao bọc mùi thơm để sản xuất sơn nước có mùi thơm, thân thiện với môi trường và là một lĩnh vực khá mới mẻ, hấp dẫn trên thị trường sơn.



2. THỰC NGHIỆM

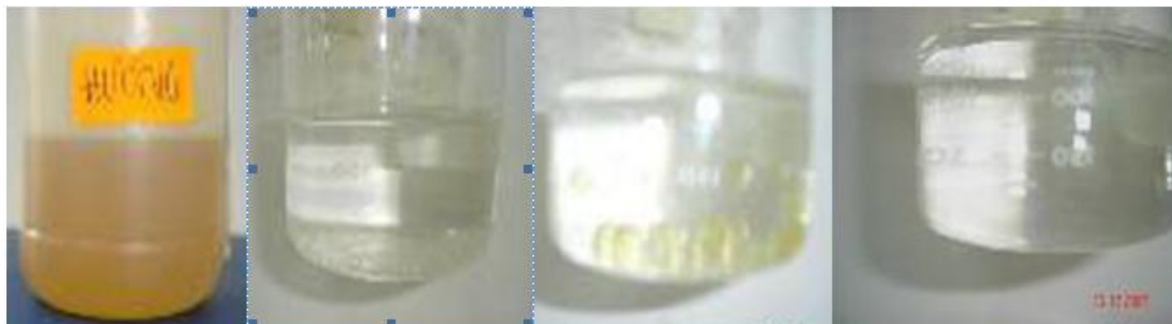
2.1. Vật liệu: Cyclodextrin thương phẩm dạng β - cyclodextrin, với hàm lượng khoảng 80,3%, 7 đơn vị glucose, KLPT - 1135 (g/mol), đường kính ngoài: 15,4Å, đường kính trong $\approx$ 6,5 Å, chiều sâu lỗ hồng: 7,9 Å, thể tích lỗ hồng: 262 Å³. Các loại tinh dầu thông dụng như: cam, gừng, tỏi... Pure Acrylic 4141, Trung Quốc, hàm lượng rắn 48 ~ 50%, độ nhớt 1500 cPs, pH: 7,5 -9,5.

2.2. Thiết bị: Máy lắc siêu âm đa chức năng 9 lít, Model GT1990QTS, điện áp sử dụng AC220~240V, 50Hz, tần số > 40Hz, công suất siêu âm 200W.

2.3. Quá trình encapsul hóa: Thực hiện phản ứng encapsul hóa ở nhiệt độ phòng (khoảng 30⁰C) với tỷ lệ khối lượng giữa cyclodextrins: tinh dầu là 1:1, 2:1, 3:1. Hòa tan 1.85g cyclodextrins bão hòa trong 100g nước vào erlen 200 ml thành một dung dịch trong suốt. Cân lượng tinh dầu

theo tỷ lệ khối lượng phản ứng như trên rồi hòa vào dung dịch cyclodextrins đã pha để có được một hỗn hợp hai chất lỏng không tan lẫn vào nhau. Đặt erlen vào bể sóng cao tần ở các tần số 80, 100, 120 Hz (bể phát sóng theo

ba chiều tạo độ khuấy trộn trong bể). Quá trình encapsul sẽ được thực hiện trong khi khuấy, kết thúc quá trình một dung dịch đồng nhất được tạo thành.



Hình: (1)

Hình: (2)

Hình: (3)

Hình: (4)

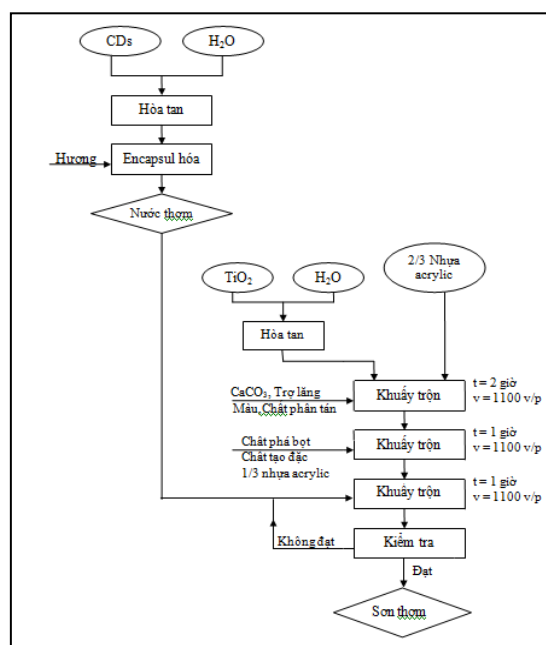
Hình (1): Hương liệu có màu vàng nâu; Hình (2): dung dịch vẫn trong suốt sau khi cyclodextrins được hòa tan trong nước; Hình (3): Trước khi encapsul hóa, hương liệu không tạo phức với CDs, tạo thành hai pha không tan lẫn vào nhau; Hình (4): Hỗn hợp trở nên đồng nhất sau quá trình encapsul.

Lần lượt dùng sóng siêu âm ở tần số 80 Hz, 100 Hz và 120Hz ở 30^oC, nhận thấy: Với tỷ lệ khối lượng giữa cyclodextrins và hương liệu là 1:1 thì chúng không tạo phức hoàn toàn với nhau dù ta dùng sóng siêu âm ở bất kỳ tần số nào. hương liệu vẫn còn lại do lượng hương liệu nhiều, lượng cyclodextrins không đủ để bao gói hết hương liệu. Với tỷ lệ khối lượng giữa cyclodextrins và hương liệu là 2:1 thì chúng tạo phức hoàn toàn với nhau. Do lượng cyclodextrins nhiều hơn thì càng có nhiều lỗ hổng kỵ nước cho phân tử hương liệu trú ngụ. Khi dùng sóng siêu âm ở tần số 120 Hz , quá trình tạo phức kết thúc trong 35 phút. Với tỷ lệ khối lượng giữa cyclodextrins và hương liệu là 3:1 quá trình tạo phức xảy ra hoàn toàn trong 25 phút ở tần số 120 Hz. Vì ở tỷ lệ 3:1, thời gian phản

ứng tuy có nhanh hơn so với khi dùng tỷ lệ 2:1 nhưng lượng dùng cyclodextrins nhiều hơn, sẽ không hiệu quả về mặt kinh tế. Do vậy, nên thực hiện quá trình encapsul hóa hương liệu bằng cyclodextrin ở: tỷ lệ khối lượng cyclodextrins và hương liệu: 2:1, tần số sóng: 120 Hz, thời gian: 35 phút.

2.4. Quy trình công nghệ

Thuyết minh quy trình công nghệ:



Sơ đồ quy trình công nghệ

Hòa tan lượng TiO_2 vào lượng nước xác định để quá trình khuấy trộn sơn dễ dàng hơn. Sau đó thêm 2/3 khối lượng nhựa acrylic vào, khuấy trộn với lượng CaCO_3 , chất trợ lắng, chất phân tán và màu dạng paste với hàm lượng xác định. Quá trình khuấy trộn này diễn ra trong 2 giờ, tốc độ cánh khuấy là 1100 vòng/phút. Đem cyclodextrins hòa tan vào nước và tiến hành encapsul hóa hương liệu bằng cyclodextrins với thời gian và tần số sóng xác định. Kết thúc quá trình này thu được một hỗn hợp nước thơm.

Vẫn với tốc độ khuấy trộn như trên, lần lượt thêm vào chất phá bọt, chất tạo đặc và 1/3 lượng acrylic còn lại vào, khuấy tiếp trong 1 giờ. Sau đó cho thêm nước thơm và khuấy tiếp 1 giờ nữa. Kết thúc quá trình, đem sản phẩm đi kiểm tra các chỉ tiêu của sơn như: trọng lượng riêng, hàm lượng rắn, độ phủ, độ nhớt, độ pH... Nếu không đạt các chỉ tiêu về hóa lý thì tiếp tục quay lại giai đoạn khuấy trộn và điều chỉnh lại hàm lượng các chất phụ gia cho đến khi thu được sản phẩm sơn có hương thơm tương thích với tiêu chuẩn chất lượng.

CÔNG THỨC PHA CHẾ SƠN THƠM – CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT

STT	Thành phần	Hàm lượng %	STT	Chỉ tiêu kiểm tra	Thông số	Kết quả
1.	Nhựa PA	38.2	1.	Độ nhớt (cP)	30000	30000
2.	TiO_2	14.7	2.	Hàm lượng chất không bay hơi X (%)	$G_1 = 55.822 \text{ g}$ $G_2 = 61.351 \text{ g}$ $G_3 = 55.889 \text{ g}$	55.48
3.	Chất làm đặc	0.9				
4.	Chất phá bọt	0.9				
5.	Chất phân tán	0.9				
6.	Chất trợ lắng	0.9	3.	Trọng lượng riêng D (g/cm^3)	$m_0 = 55.828 \text{ g}$ $m_1 = 195.34 \text{ g}$	1.395
7.	CaCO_3	2.0				
8.	Nước	40.9				
9.	Cyclodextrins	0.4	4.	Độ phủ S (g/m^2)	$m_0 = 56.67 \text{ g}$ $m_1 = 57.99 \text{ g}$	122.06
10.	Hương liệu	0.2				
Tổng		100%	5.	Độ pH	7	7

Khi sơn lên tường, thời gian khô lớp thứ nhất là 30 phút, thời gian khô lớp thứ hai là 2 giờ. Bề mặt tường phẳng, mịn, hương thơm nhẹ. Sau sáu tháng khảo sát, sơn vẫn thơm mà không thu hút côn trùng.

3. KẾT LUẬN

Bước đầu khảo nghiệm được quá trình encapsul hóa hương liệu bằng cyclodextrin.

Chọn được công thức sơn nước có mùi thơm với các chỉ tiêu kỹ thuật phù hợp với tiêu chuẩn chung của sơn nước Việt Nam. Cần có thêm thời gian để đánh giá thời gian mất mùi của sơn đối với từng loại hương liệu và các chỉ tiêu khác như: kháng khuẩn, tự làm sạch...

PRELIMINARY APPLICATION OF CYCLODEXTRIN IN PRODUCTION PROCESS OF AROMATIC WATER-BASED PAINTS BY ENCAPSULATING METHOD

Huỳnh Thị Cúc

University of Thu Dau Mot

ABSTRACT

Inorganic synthesis and polymer chemistry, the interest in the complex of cyclodextrin compounds (CDs) has increased dramatically in the past decade. With molecular structure

as atruncated cone, which contains a hydrophobic hole inside and a hydrophilic surface, the non-toxic CDs are widely used in printing, cosmetic, food, and pharmaceutical industry, etc. This paper presents the results of the initial survey of water-based paint production process with fragrant by encapsulated method together with cyclodextrins through high radio frequency wave within environmental friendly guildlines.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] E.M. Martin Del Valle, *Cyclodextrins and their uses: a review*, Process Biochemistry 39 (2004), 1033-1046.
- [2] Hai Ming Wang and Gerhard Wenz, *Topochemical control of the photodimerization of aromatic compounds by γ -cyclodextrin thioethers in aqueous solution*, Beilstein J. Org. Chem. 2013, 9, 1858–1866.
- [3] Bùi Quang Thuật, *Nghiên cứu công nghệ tạo hương liệu dạng bột từ cyclodextrin*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ, Tập 48, số 2, 2010 Tr. 67-69.
- [4] M.F. Ferreira Marques, P.M. Gordo, S.D. Santos, *Encapsulation of natural flavors in cyclodextrins: free volume studies by PALS*, Materials Science Forum Vol. 733 (2013) pp 88-91.
- [5] Patent US 12645590, *Low Odor Latex Paint Capable of Reducing Interior Odors*, SpecialChem, Jul 1, 2010
- [6] X. D. Liu, T. Furuta, H. Yosbb, P. Linko, and W. Jancoumans –*Cyclodextrinencapsulation to prevent the loss of l-Menthol and it's retention during Drying*, Biosci.Biotechnol. Biochem. (8) (2000) 1608-13.
- [7] C. Guobet, E. Semon, E. Guichard, J.L. LE Guere, and A. Voilley - *Competitive binding of aroma compound by α -cyclodextrin*, J. Agric. Food Chem. 49 (2001) 5916-22.
- [8] S. Yuliani, P. J. Torley, and B. D'Arcy - *Extrusion of mixtures of starch and d-limonene encapsulated with α -cyclodextrin: Flavour retention and physical properties*, Food Research International 39 (3) (2006) 318-31.