

## NGHIÊN CỨU CHẾ TẠO SƠN NƯỚC TRÊN CƠ SỞ NHỰA EPOXY BIẾN TÍNH BẰNG DẦU VỎ HẠT ĐIỀU

Đến Toà soạn 27-5-2009

HUỲNH THỊ CÚC

Trường Đại học Tôn Đức Thắng

### ABSTRACT

*Cashew Nut Shell Liquid (CNSL) has principal chemical compositions as cardanol, cardol, 2-methyl cardol, □ So it has property like both phenols and drying oils. Its epoxidation by peracetic acid at temperature from 50°C to 75°C was studied. The obtained results showed that at the molar ratio of the hydroperoxyd and double bonds of CNSL, the reaction temperature 60 □ 65°C was optimal to maximize the epoxidized CNSL yield. Emulsifying it with hydropalate 5040 will receive the water- borne coating, be friendly with environment, initially meet the demand to TCVN 6394:2001. This result increases the value-added of CNSL, simultaneously contributes the new product line and raises the competitive capability for the paint-material industry in Vietnam.*

### I - ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam hiện đang là nước xuất khẩu hạt điều số một trên thế giới. Bên cạnh sản phẩm chính — nhân điều, dầu vỏ hạt điều chiếm từ 32 - 34% trọng lượng vỏ, dùng để chế vecni, sơn chống thấm, sơn chịu nhiệt, sơn bảo vệ kim loại, sơn cách điện, sơn chống ăn mòn hóa chất, má phanh và bộ ly hợp trong các động cơ. Dầu vỏ hạt điều còn dùng để chế thuốc nhuộm, chế các hương liệu, mỹ phẩm, chế thuốc trừ sâu và chế xi măng đặc biệt. Vỏ hạt điều còn dùng để nung gạch, cho năng lượng rất cao. Cho đến nay chưa có một loại dầu thực vật nào so sánh với dầu vỏ hạt điều về mặt công dụng và mặc dù có rất nhiều đề tài nghiên cứu để nâng cao vị trí của nó, nhưng hiện nay dầu vỏ hạt điều vẫn được chủ yếu xuất khẩu dưới dạng bán thành phẩm với giá trị thấp 320 USD/tấn ...

Trên thị trường sơn nước ở Việt Nam, sơn ngoại vẫn chiếm ưu thế, các thương hiệu “ngoại” như Nippon, 4 Oranges (với các nhãn hiệu sơn Mykolor, Boss, Spec, Expo), ICI (nhãn hiệu Dulux), Jotun... chiếm đa số tuyệt đối.

Nét đặc thù chủ yếu của công nghiệp sơn trong nước hoặc là liên doanh với các thương hiệu nổi tiếng của nước ngoài để sản xuất hoặc gia công từ các nguồn nguyên liệu ngoại nhập mà chưa tận dụng nguồn nguyên liệu sẵn có trong nước để tạo được sản phẩm riêng “made in Vietnam”.

Việc tận dụng dầu vỏ hạt điều, biến tính và nhũ hóa thích hợp sẽ mở ra một triển vọng mới đáp ứng được phần nào các vấn đề thực tiễn đã nêu trên.

### II - THỰC NGHIỆM

#### 1. Vật liệu

- Dầu vỏ hạt điều (DVHĐ) của DNTN Yến Phát, số 4/112 ấp Hòa Lân 1, xã Thuận Giao, huyện Thuận An, Bình Dương.

- Hidropeoxit 50% loại công nghiệp của Đài Loan.

- Axit axetic băng 99,8% loại công nghiệp của Đài Loan.

- Hydropalat 5040 (Cognis), chỉ số HLB là 18, tỷ trọng: 1,09 g/mL, hàm lượng rắn 65%, độ nhớt: 12.000 cPs ở 35°C.

## II - THỰC NGHIỆM

### 1. Epoxy hóa DVHĐ

Phản ứng được tiến hành như sau: vừa khuấy vừa thêm các tác nhân phản ứng vào DVHĐ với tỉ lệ mol hidropeoxit/liên kết đôi của DVHĐ là 1/1, xúc tác 0,2% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> đặc 98%. Nhiệt độ phản ứng: 50 ÷ 90°C trong các khoảng thời gian từ 30 ÷ 60 phút. Các mẫu được lấy định kỳ để xác định đương lượng epoxy bằng phương pháp chuẩn độ hóa học. Lượng axit dư được trung hòa bằng CaO. Hỗn hợp phản ứng được pha loãng bởi toluen hoặc izopropanol (IPA).

### 2. Nhũ hóa dầu vỏ hạt điều epoxy hóa (DVHĐE)

+ Khuấy trộn (1): pha loãng DVHĐE với 5% butanol, tạo paste và đồng nhất hóa giữa

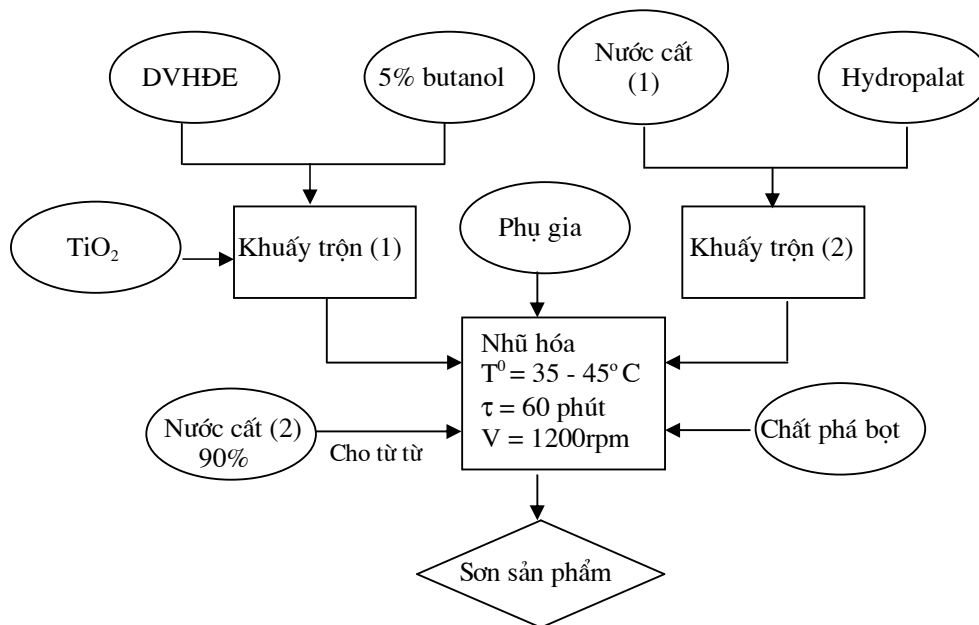
nhựa và bột màu.

+ Khuấy trộn (2): pha loãng Hydropalat, tạo điều kiện phân tán dễ dàng trong giai đoạn nhũ hóa tiếp theo.

+ Nước cất (2): chiếm 90% tổng lượng nước cho vào hệ sơn, với tốc độ từ từ, để tạo ra sự chuyển pha thành dầu trong nước (O/W) dưới tác dụng nhũ hóa của Hydropalat 5040, với hàm lượng sử dụng là 5% tổng khối lượng sơn.

Dùng chất phân tán: SN — Dispersant 5040 và chất thấm ướt: TRITON CF-10 Surfactant phối hợp với nhau để làm giảm sức căng bề mặt giữa bột TiO<sub>2</sub>, bột độn CaCO<sub>3</sub> và nhũ tương epoxy làm cho quá trình phân tán xảy ra dễ, đồng đều.

Sau khi phân tán bột màu và bột độn xong, tiến hành điều chỉnh độ nhớt bằng chất làm đặc: SN — THICKENER 640 cho hệ có độ nhớt ổn định và phù hợp cho gia công. Dùng chất điều chỉnh pH: AMP-95 để điều chỉnh độ pH của hệ sơn giúp cho quá trình kết tụ không xảy ra trong quá trình bảo quản và vận chuyển.



Hình 1: Sơ đồ quy trình công nghệ sản xuất sơn nước dùng chất nhũ hóa

### III - KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 1. Kết quả đo các thông số lý hóa của DVHĐ và DVHĐE

Do DVHĐ có chỉ số iot cao, thuộc loại dầu khô, với hàm lượng nối đôi trung bình khoảng 1,4; đây là cơ sở để tính toán tỉ lệ mol của các chất trong phản ứng epoxy hóa DVHĐ.

#### 2. Phản ứng epoxy hóa DVHĐ

Từ kết quả phân tích phổ IR, đặc trưng của nhóm epoxy được thể hiện ở các pic hấp thụ: 1451, 1247, 1120, 911  $\text{cm}^{-1}$ .

Các kết quả phân tích đương lượng epoxy ở các điều kiện nhiệt độ và thời gian phản ứng khác nhau, cho thấy khi tỉ lệ mol của hỗn hợp oxy hóa ( $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{CH}_3\text{COOH}$ ) - hidroperoxit/liên kết đôi = 1/1 hiệu suất epoxy hóa DVHĐ cao nhất ở khoảng  $60 \div 65^\circ\text{C}$  sau 30 phút. Do phản ứng epoxy hóa DVHĐ bằng phương pháp axit peaxetic xảy ra cùng với phản ứng mở vòng một

phần nhóm epoxy, dẫn đến việc tạo cầu nối ete giữa các mạch phân tử, nên cần tiến hành trung hòa hỗn hợp ngay sau phản ứng epoxy bằng CaO.

Bảng 1: Các thông số lý hóa của dầu vỏ hạt điều và DVHĐ epoxy hóa

Thông số lý hóa	Dầu vỏ hạt điều	DVHĐ epoxy hóa
Chỉ số axit, mg KOH/g	7,86	136,99
Chỉ số xà phòng, mg KOH/g	68,32	18,22
Chỉ số iot, g $\text{I}_2$ /100g dầu	296,58	148,60
Chỉ số khúc xạ, $n_D^{20}$	1,5177	1,5012
Tỷ trọng, g/mL	0,9669	0,9808

Bảng 2: Ảnh hưởng nhiệt độ và thời gian phản ứng đến hiệu suất phản ứng

Nhiệt độ, $^\circ\text{C}$	Thời gian, phút	Đương lượng E	Hiệu suất, %
50-55	30	1388,88	15
	45	617,28	34,94
	60	740,70	29,12
60-65	15	529,10	40,7
	30	<b>427,35</b>	<b>50,47</b>
	45	505,05	42,70
	60	673,40	32
70-75	15	505,05	42,70
	30	462,96	46,59
	45	516,79	41,70
	60	584,80	36,98

#### 3. Dùng chất nhũ hóa Hydropalat 5040

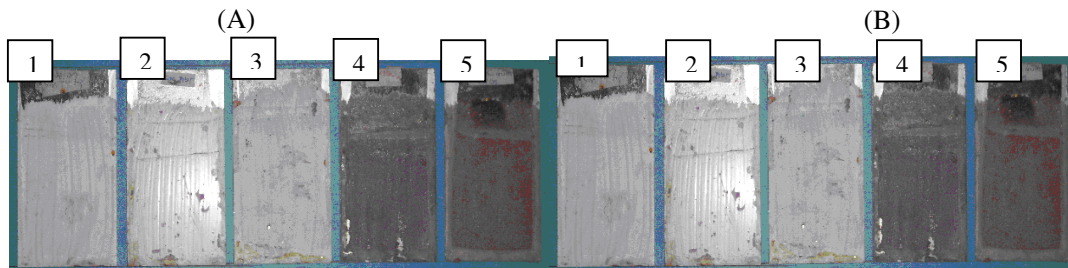
Qua khảo sát các tính chất cơ lý của màng sơn từ DVHĐE dùng chất nhũ hóa, các hệ DVHĐE/toluen và DVHĐE/IPA đã đạt tiêu chuẩn TCVN 6934:2001 đối với hệ sơn nước nội thất; riêng hệ 128S + Versamid (40PTL nhựa) có độ rửa trôi tốt hơn so với các hệ nhũ tương acrylic của thị trường.

Bảng 3: Các thông số kỹ thuật của màng sơn

STT	Mẫu	pH	$\tau_{\text{khô}}$ , giờ	Tỉ trọng, g/mL	Độ nhớt, cPs	Hàm lượng rắn, %	Độ phủ, g/m <sup>2</sup>
1	DVHĐE/toluen	6	Khô chậm	1,18	19.000	71,35	191,6
2	DVHĐE /IPA	6	1 ÷ 5	1,20	18.000	72,65	180
3	128S + Versamid	6,5	Khô chậm	1,24	22.000	72,57	219
4	Sơn Pilot	7	1 ÷ 5	1,48	20000	40	130,26
5	Sơn Kelly-Moore	7	1 ÷ 5	1.54	22000	42	128,70
6	Sơn ICI -VN	6,5	1 ÷ 5	1,36	19.500	38	132,20

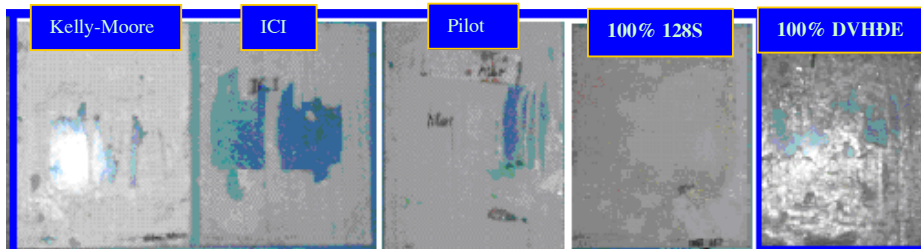
Bảng 4: Các tính chất cơ lý của màng sơn DVHĐE và sơn thị trường

STT	Mẫu	Độ bền uốn, mm	Độ bám dính, điểm	Độ bền va đập, kg.cm	Độ bền nước, giờ	Độ bền kiềm, giờ	Độ bền rửa trôi	Độ cứng bút chì
1	DVHĐE/toluen	2	1	50	≤ 96	≤ 72	Tốt	6B
2	DVHĐE/IPA	2	1	50	≤ 96	≤ 72	Tốt	6B
3	128S + Versamid	2	1	50	≤ 250	≤ 150	Rất tốt	4H
4	Sơn Pilot	2	1	40	≤ 250	≤ 150	Tốt	2H
5	Sơn Kelly-Moore	2	1	50	≤ 250	≤ 150	Đạt	2H
6	Sơn ICI -VN	2	1	40	≤ 96	≤ 72	Đạt	2B



Hình 2: Độ bền nước (A) và độ bền kiềm (B) của các mẫu sơn thị trường và sơn DVHĐE

Chú thích: 1: sơn Kelly-Moore; 2: sơn Pilot; 3: sơn ICI; 4: DVHĐE/toluen; 5: DVHĐE/IPA



Hình 3: Độ bền rửa trôi của các mẫu sơn nghiên cứu và thị trường

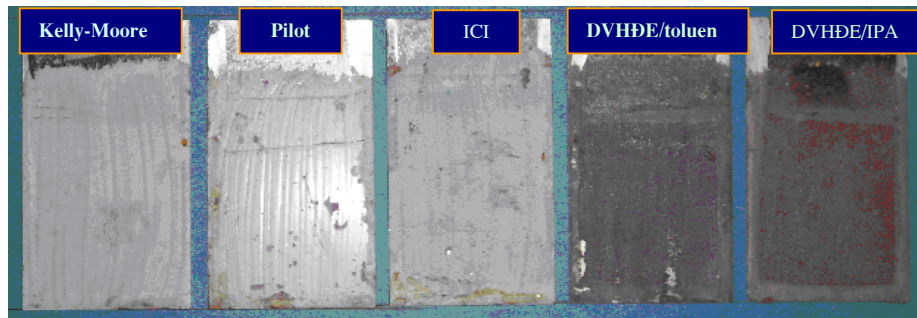
#### IV - KẾT LUẬN

- Phản ứng epoxy hóa dầu vỏ hạt điều với tỷ lệ (mol) hidropoxit/liên kết đôi = 1/1 xảy ra ở nhiệt độ  $60 \div 65^{\circ}\text{C}$ , thời gian 30 phút, với hiệu suất phản ứng khoảng 50%; chỉ số iod 148,60, chỉ số axit 136,99.

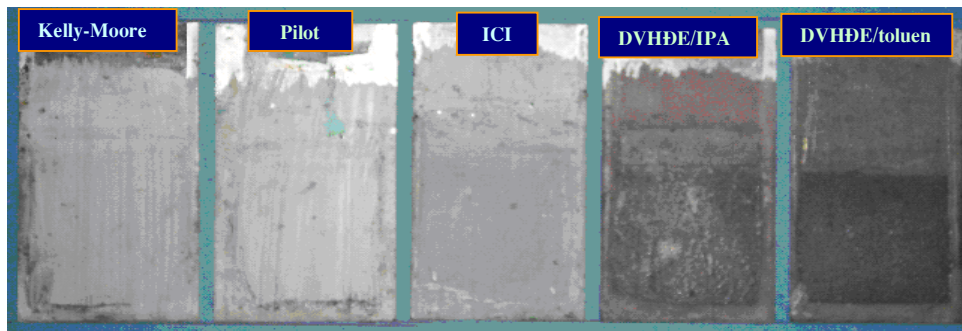
- Phương pháp dùng chất nhũ hóa Hydropalat 5040 để tạo sơn epoxy gốc nước từ DVHĐE bước đầu đã đạt được những thành công nhất định, màng sơn khô sờ được sau 30 phút, khô bề mặt sau 1 giờ, nhưng độ cứng kém; độ bền nước, độ bền kiềm, độ bền rửa trôi đạt theo TCVN 6934:2001.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

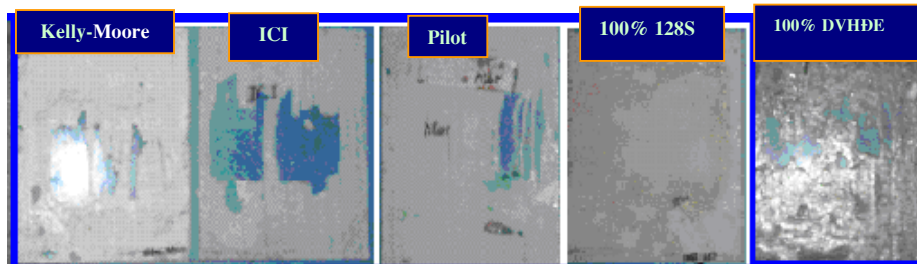
1. Chu Phạm Ngọc Sơn. Dầu vỏ hạt điều, nguyên liệu cho công nghiệp, Báo Khoa học phổ thông số 101/1980.
2. Nguyễn Thị Việt Triều, Lê Xuân Hiếu, Phạm Thị Hồng. Tạp chí Hóa học, T. 39(3), 10 - 12 (2001).
3. SWARAJ PAUL. Surface Coatings Science and Technology, Thomson press (1986).
4. US Patent 4,026,857, Epoxy Emulsion Water-Based Coating.
5. <http://www.giaca.com>.



*Độ bền nước của các mẫu sơn thị trường và sơn DVHĐE*



*Độ bền kiềm của các mẫu sơn DVHĐE và sơn Kelly-Moore, sơn Pilot*



*Độ bền rửa trôi của các mẫu sơn nghiên cứu và thị trường*

Đ/c cơ quan: 98 - Ngô Tất Tố, Q. Bình Thạnh, TP. HCM, ĐT: 38405011  
Đ/c nhà riêng: 273 - Lê Quang Định, P. 7, Q. Bình Thạnh, TP. HCM, ĐT: 38431228,  
DĐ: 0955093409, email: cuchynhmt@yahoo.com