

# NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ XÚC TÁC LƯỠNG KIM LOẠI Pd - Cu/C\* TRONG QUÁ TRÌNH XỬ LÝ CÁC HỢP CHẤT HỮU CƠ CHỨA CHLORINE

ThS. Hoàng Thị Phương  
Viện Dầu khí Việt Nam

## Tóm tắt

**Phương pháp hydrodechlorination - HDC (sử dụng kim loại Pt, Pd và Ni làm xúc tác) hiện đang được coi là phương pháp hiệu quả nhất để xử lý các hợp chất hữu cơ chứa chlorine (Cl) trước khi thải ra môi trường. Tuy nhiên, các kim loại quý thường chi phí cao, dễ gây ngộ độc xúc tác và nhanh mất hoạt tính [12, 13] nên vẫn cần nghiên cứu để tìm ra biện pháp cải thiện khả năng làm việc của xúc tác [1]. Trên cơ sở đó, nhóm tác giả đã nghiên cứu thêm Cu vào hợp phần xúc tác, kết quả không những làm tăng hoạt tính mà còn kéo dài thời gian làm việc của xúc tác. Trong bài báo này, nhóm tác giả nghiên cứu đánh giá hiệu quả của xúc tác lưỡng kim loại Pd-Cu/C\* trong quá trình xử lý các hợp chất hữu cơ chứa chlorine trước khi thải ra môi trường.**

## 1. Giới thiệu

Các hợp chất hữu cơ chứa chlorine đã và đang được sử dụng rộng rãi để sản xuất thuốc bảo vệ thực vật, làm sạch bề mặt kim loại, dùng trong công nghiệp thuốc nhuộm, làm dung môi cho các quá trình hóa học... Các chất này sau khi sử dụng thường được thải ra môi trường, gây ô nhiễm nguồn nước, phá hủy tầng bình lưu, gây ra mưa acid... Vì vậy, nhiều nhà khoa học đã nghiên cứu để tìm phương pháp xử lý các hợp chất này trước khi thải ra môi trường.

Theo nghiên cứu của nhóm tác giả, việc thêm Cu vào hợp phần xúc tác không những làm tăng hoạt tính xúc tác mà còn kéo dài thời gian làm việc của xúc tác. Hơn nữa, việc sử dụng kim loại thứ hai sẽ giúp giảm hàm lượng kim loại quý cần dùng trong tổng hợp xúc tác nên có ý nghĩa rất lớn về mặt kinh tế. Ở nhiệt độ 350°C, độ chuyển hóa của tetrachloroetylen (TTCE) trên xúc tác tại phút thứ 30 và 60 đạt gần 97%, đến phút thứ 270 hoạt tính của xúc tác giảm xuống còn 82%. Sau đó, hoạt tính của xúc tác không ổn định và có xu hướng tiếp tục giảm. Ở nhiệt độ 300°C, độ chuyển hóa của TTCE trên xúc tác tăng đều hơn ở nhiệt độ 350°C nhưng độ chuyển hóa cao nhất tại nhiệt độ này chỉ gần 91%.

Độ chuyển hóa của TTCE ổn định hơn, không có sự thay đổi rõ ràng như ở nhiệt độ 350°C.

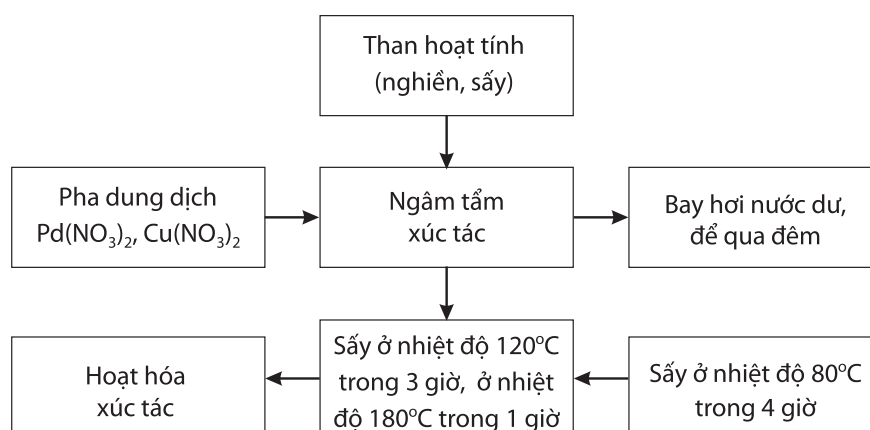
## 2. Thực nghiệm

### 2.1. Điều chế xúc tác lưỡng kim loại Pd - Cu/C\*

Xúc tác lưỡng kim loại Pd-Cu/C\* được điều chế theo sơ đồ Hình 1.

- Xúc tác Pd - Cu/C\* đã tổng hợp có bề mặt hơi xốp, ngoại quan có màu tối sẫm [7, 14].
- Trong nghiên cứu này, các mẫu xúc tác được tổng hợp có hàm lượng kim loại chiếm tỷ lệ 1% [8, 17].

Ký hiệu và tỷ lệ thành phần các mẫu xúc tác đã tổng hợp thể hiện trong Bảng 1.



Hình 1. Quy trình tổng hợp xúc tác lưỡng kim loại Pd - Cu/C\*

## 2.2. Đánh giá hoạt tính xúc tác [2, 3, 21]

Để đánh giá hoạt tính xúc tác đối với phản ứng hydrodeclo hóa TTCE, các mẫu xúc tác sau khi được chuẩn bị và kiểm tra đặc trưng hóa lý sẽ được nghiên cứu trên sơ đồ phản ứng dạng vi dòng. Thành phần nguyên liệu cũng như sản phẩm trước và sau phản ứng sẽ được phân tích bằng sắc ký khí kết nối trực tiếp với hệ phản ứng. Các thông số nghiên cứu quá trình phản ứng: lưu lượng xúc tác 50mg, lưu lượng dòng H<sub>2</sub> 80ml/phút, lưu lượng dòng Ar 120ml/phút, nhiệt độ vùng phản ứng 300°C. Trước khi phản ứng, xúc tác được hoạt hóa ở nhiệt độ 300°C trong 3 giờ với dòng khí 10% H<sub>2</sub>/Ar, lưu lượng 50ml/phút [5, 11, 19]. Bảng 2 thể hiện chế độ phân tích sản phẩm bằng sắc ký khí.

## 3. Kết quả và thảo luận

### 3.1. Ảnh hưởng của hợp phần xúc tác tới độ phân tán kim loại trên chất mang

#### 3.1.1. Mẫu xúc tác đơn kim loại Cu [2, 9]

Kết quả chụp ảnh kính hiển vi điện tử truyền qua (TEM - Transmission Electron Microscope) mẫu P0 (1% Cu/C\*) được thể hiện trên Hình 2.

Hình 2 cho thấy, trên nền C\* không hiển thị các hạt kim loại Cu. Như vậy không thể quan sát được các hạt kim loại Cu bằng ảnh TEM.

**Bảng 1.** Thành phần các mẫu xúc tác đã tổng hợp

Ký hiệu mẫu	Thành phần kim loại	Tỷ lệ Pd/Cu (%)
P100	1% (Pd)/C*	-
P75	1% (Pd - Cu)/C*	75%Pd : 25%Cu
P50	1% (Pd - Cu)/C*	50%Pd : 50%Cu
P25	1% (Pd - Cu)/C*	25%Pd : 75%Cu
P0	1% (Cu)/C*	-

**Bảng 2.** Điều kiện phân tích sản phẩm phản ứng HDC TTCE

<b>Detector</b>	FID	
	Nhiệt độ	250°C
	Không khí	35ml/phút
	H <sub>2</sub>	40ml/phút
<b>Cột</b>	N <sub>2</sub>	30ml/phút
	Cột mao quản, cột Thermo TR-5 30 x 0,32mm ID x 0,25µm film	
<b>Lò</b>	Nhiệt độ	40°C
	Thời gian	13,5 phút
<b>Dòng vào</b>	Có chia dòng	
	Tốc độ chia dòng	54ml/phút
	Nhiệt độ	150°C
	Tỷ lệ chia dòng	67
<b>Khí mang</b>	0,8ml/phút	

#### 3.1.2. Mẫu xúc tác đơn kim loại Pd [15, 16]

Kết quả chụp ảnh TEM của mẫu P100 (1% Pd/C\*) thể hiện trên Hình 3.

Hình 3 [4, 10] cho thấy các hạt kim loại có kích thước lớn từ 40 - 70nm được hình thành bởi sự tập trung của các hạt Pd co cụm thành từng khối xảy ra trên bề mặt chất mang. Bên cạnh đó, sự phân tán các tâm kim loại thưa và không đều nhau, có hạt ở rất gần nhưng có hạt lại ở rất xa nhau.

#### 3.1.3. Mẫu xúc tác lưỡng kim loại Pd - Cu [5]

Ảnh TEM của mẫu P25 (1% Pd - Cu/C\* với tỷ lệ Pd/Cu = 25% : 75%) cho thấy kích thước các hạt kim loại nhỏ, trung bình từ 20 - 40nm; các tâm kim loại phân tán dày đặc và đồng đều trên toàn bộ bề mặt chất mang (Hình 4) [6].

Như vậy, khi có Cu trong hợp phần xúc tác thì kích thước hạt kim loại nhỏ hơn do Cu đã ngăn cản sự co cụm của các hạt Pd, đồng thời làm cho các tâm kim loại được trải đều trên toàn bộ diện tích bề mặt chất mang [18, 20]. Tuy nhiên, điều này phụ thuộc khá nhiều vào tỷ lệ của 2 kim loại Pd và Cu nên cần phải lựa chọn một tỷ lệ thích hợp (25% Pd - 75% Cu). Số lượng tâm hoạt tính tăng cho phép dự đoán khả năng tăng cường hoạt tính xúc tác với mẫu lưỡng kim loại so với mẫu đơn kim loại.

### 3.2. Ảnh hưởng của Cu đến lượng sản phẩm, hoạt tính và thời gian làm việc của xúc tác

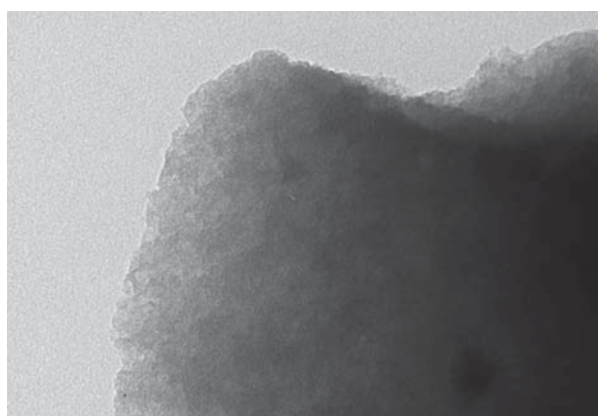
#### 3.2.1. Ảnh hưởng của Cu tới hoạt tính của xúc tác

Để đánh giá yếu tố này có ảnh hưởng đến hoạt tính xúc tác, nhóm tác giả đã thử nghiệm phản ứng chuyển hóa TTCE trên cả 5 mẫu P100, P75, P50, P25, P0, trong cùng một điều kiện sau:

- Hoạt hóa xúc tác: 300°C trong 3 giờ bằng dòng H<sub>2</sub> 50ml/phút;
- Nhiệt độ phản ứng: 300°C;
- Thời gian phản ứng: 300 phút;
- Khối lượng xúc tác: 50mg.

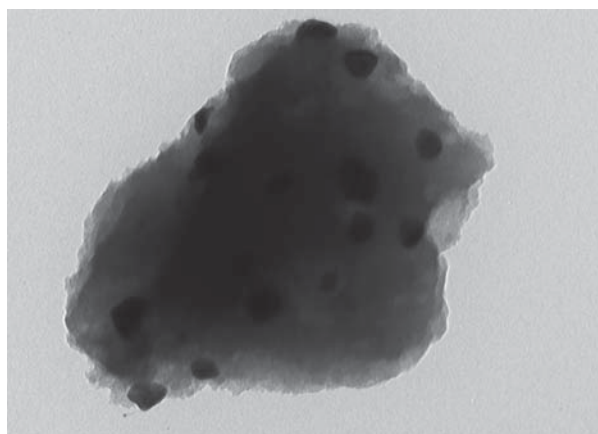
Kết quả thu được thể hiện trên Hình 5.

Hình 5 cho thấy: Mẫu P25 cho độ chuyển hóa TTCE cao nhất là gần 90%, 2 mẫu P75 và P50 cho độ chuyển hóa trên 80%, trong khi đó độ chuyển hóa của mẫu P100 chỉ đạt



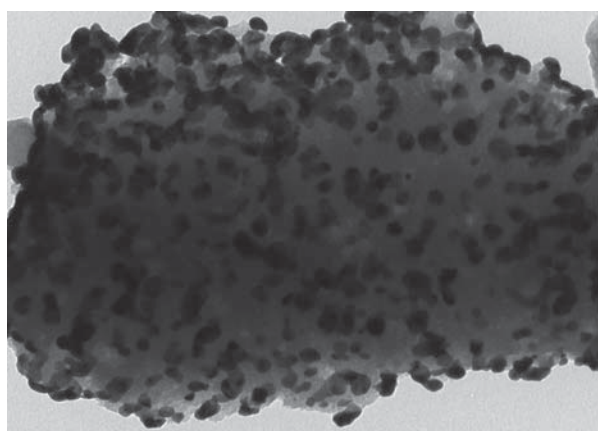
P0\_001  
100%Cu/C\*  
Print Mag: 104000x @ 51 mm  
6:44:09 p 06/19/09  
TEM Mode: Imaging  
Microscopist: Tran Quang Huy  
100 nm  
HV=80.0kV  
Direct Mag: 50000x  
EMLab-NIHE

Hình 2. Hình ảnh TEM của mẫu P0



P100\_004  
100%Pd/C\*  
Print Mag: 49100x @ 51 mm  
2:26:13 p 06/19/09  
TEM Mode: Imaging  
Microscopist: Tran Quang Huy  
100 nm  
HV=80.0kV  
Direct Mag: 25000x  
EMLab-NIHE

Hình 3. Hình ảnh TEM của mẫu P100



P25\_001  
25%Pd-75%Cu/C\*  
Print Mag: 49100x @ 51 mm  
6:25:43 p 06/19/09  
TEM Mode: Imaging  
Microscopist: Tran Quang Huy  
100 nm  
HV=80.0kV  
Direct Mag: 25000x  
EMLab-NIHE

Hình 4. Hình ảnh TEM của mẫu P25

39% và thấp nhất là mẫu P0 với 35%. Như vậy, khi sử dụng xúc tác lưỡng kim loại thì hoạt tính của xúc tác trội hơn so với khi sử dụng xúc tác chỉ chứa một kim loại Pd hoặc Cu.

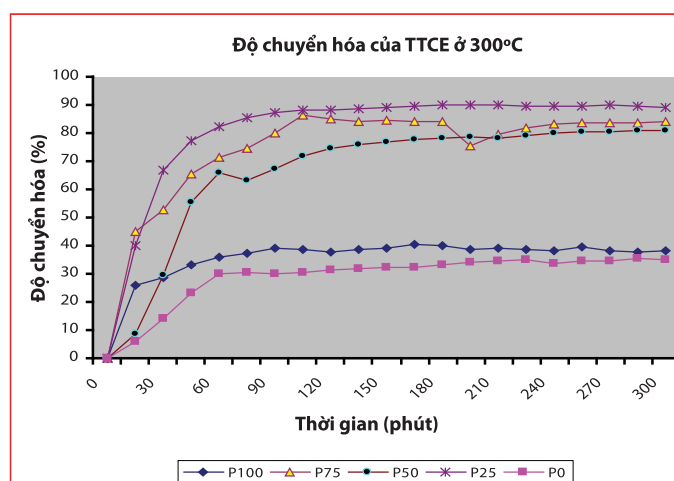
Hoạt tính của 3 mẫu lưỡng kim loại P25, P50, P75 đều tăng rõ rệt so với 2 mẫu đơn kim loại P100 và P0. Xét về thời gian đạt độ ổn định về hoạt tính, mẫu P25 tăng nhanh và ổn định nhất trong suốt thời gian phản ứng (từ phút 80 trở đi) so với 4 mẫu còn lại. Các mẫu P75 và P50 cho độ chuyển hóa cao, nhưng hoạt tính của xúc tác này làm việc không ổn định trong thời gian phản ứng. Như vậy, tỷ lệ kim loại cũng ảnh hưởng lớn đến tính chất và khả năng làm việc của xúc tác, trong đó tỷ lệ Pd/Cu = 25% : 75% tỏ ra ưu việt hơn. Khả năng phân tán dày đặc và đồng đều trên toàn bộ bề mặt chất mang khi quan sát trên ảnh TEM.

### 3.2.2. Ảnh hưởng của Cu đến lượng sản phẩm

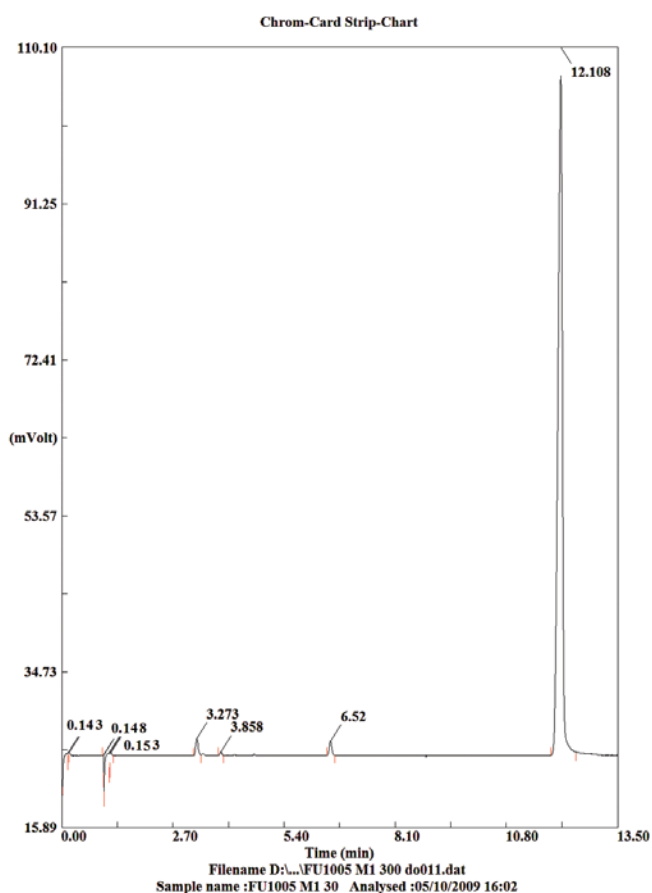
Lượng sản phẩm hình thành trong quá trình HDC TTCE được thể hiện rõ nhất trong giản đồ sắc ký khí. Để đánh giá tính chất này, nhóm tác giả dựa vào giản đồ sản phẩm của 2 mẫu P100 và P25 (Hình 6 và 7).

Theo quan sát trên giản đồ sắc ký, sản phẩm chuyển hóa TTCE trên 2 mẫu có sự khác nhau đáng kể. Đối với mẫu P100, chỉ có đỉnh (peak) TTCE chưa phản ứng là lớn và rõ ràng nhất, các peak sản phẩm rất nhỏ tại phút 3,275 phút và 6,522 phút. Nhưng khi sử dụng xúc tác P25, các peak xuất hiện lớn và rất rõ nét ở thời điểm 3,275 phút và 6,522 phút. Điều đó cho thấy hàm lượng Cu có ảnh hưởng đến lượng sản phẩm.

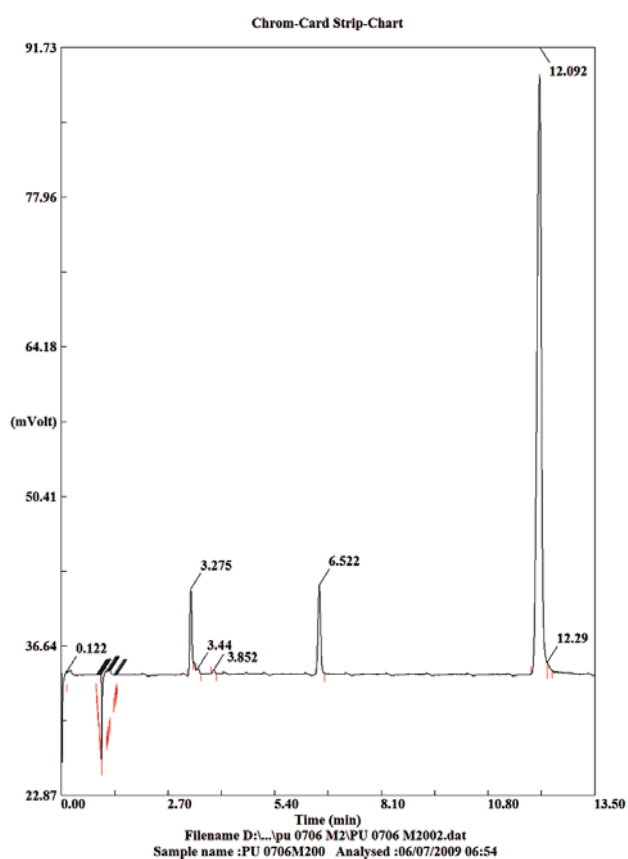
Tuy nhiên, dựa vào thời gian lưu của sản phẩm qua một số tài liệu nghiên cứu đã công bố thì peak 1 xuất hiện ở 3,275 phút là sản phẩm C<sub>2</sub>, có thể là C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> hoặc C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> đã tách hết chlorine ở mức độ khác nhau trong đó peak 1 là C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> còn peak 2 ở 6,522 phút là một sản phẩm trung gian vẫn còn chứa chlorine.



Hình 5. Độ chuyển hóa của TTCE trên các mẫu P100, P50, P25, P75, P0



**Hình 6.** Sản phẩm phản ứng HDC trên mẫu xúc tác P100



**Hình 7.** Sản phẩm phản ứng HDC trên mẫu xúc tác P25

### 3.2.3. Ảnh hưởng của Cu đến thời gian làm việc của xúc tác

Để đánh giá độ bền của xúc tác, nhóm tác giả đã khảo sát thời gian phản ứng của 2 mẫu P25 và P100 trong khoảng 1.200 phút. Kết quả thu được trên Hình 8.

Hình 8 cho thấy, xúc tác P25 lưỡng kim loại có hoạt tính cao hơn so với mẫu xúc tác P100 chỉ chứa Pd. Với P25 độ chuyển hóa TTCE ổn định ở mức trung bình gần 90% trong khi đó với P100 giá trị này là 39%. Mức độ chuyển hóa TTCE tối đa đạt được khi sử dụng P25 là 92% và khi sử dụng P100 là 46%. Thời gian ổn định hoạt tính của P25 cũng nhanh hơn so với P100, cụ thể P100 cần 160 phút để ổn định hoạt tính, còn P25 chỉ mất 80 phút.

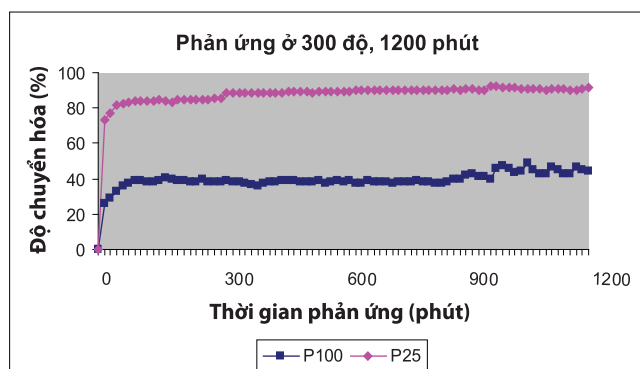
Xem xét sự biến thiên về độ chuyển hóa TTCE theo thời gian phản ứng cho thấy xúc tác P100 bắt đầu có xu hướng mất hoạt tính sau 20 giờ phản ứng, trong khi đó xúc tác P25 vẫn duy trì hoạt tính ổn định ở mức trên 90% chuyển hóa TTCE. Rõ ràng sự có mặt Cu trong hợp phần xúc tác đã cải thiện đáng kể hoạt tính và độ bền xúc tác, thể hiện ở độ chuyển hóa của nguyên liệu tăng, nhanh đạt tới mức ổn định hoạt tính và vẫn chưa có dấu hiệu mất hoạt tính sau 20 giờ phản ứng.

Nhận xét này càng được củng cố khi xem xét các kết quả chụp TEM của xúc tác P25 (có kích thước tâm nhỏ hơn, độ phân tán đều hơn). Đây chính là nguyên nhân giúp cho xúc tác P25 có thời gian làm việc dài hơn do có nhiều tâm xúc tác hoạt động hơn. Xúc tác P100 nhanh mất hoạt tính hơn xúc tác P25 chứng tỏ ảnh hưởng rõ rệt của kim loại thứ 2 đến hoạt tính cũng như độ bền của xúc tác. Sự có mặt của Cu không những cải thiện đáng kể hoạt tính của xúc tác mà còn giúp sẽ ngăn cản sự co cụm của các hạt Pd và nâng cao hoạt tính, độ bền của xúc tác.

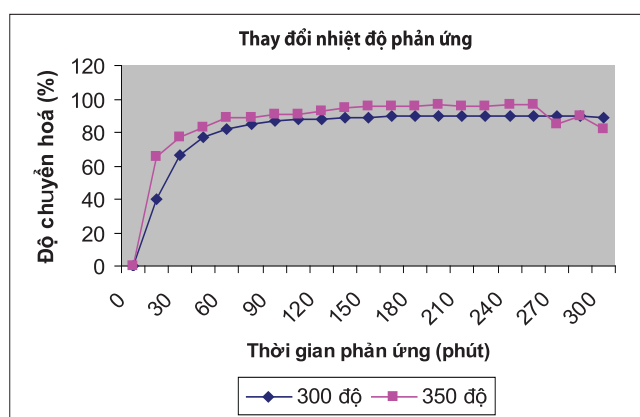
### 3.3. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến quá trình phản ứng

Ảnh hưởng của nhiệt độ tới khả năng làm việc của xúc tác P25 trong phản ứng HDC TTCE được nghiên cứu ở 2 điều kiện nhiệt độ 300°C và nhiệt độ 350°C. Kết quả thể hiện trên Hình 9.

Hình 9 cho thấy khi nhiệt độ giảm thì độ chuyển hóa của TTCE trên xúc tác cũng giảm. Vì phản ứng hydrodechloro hóa là phản ứng thu nhiệt nhẹ, nên khi tăng nhiệt độ phản ứng sẽ dẫn đến tốc độ phản ứng tăng theo. Cần chú ý khi nhiệt độ tăng cao quá sẽ làm cho phản ứng xảy ra rất mạnh, tạo điều kiện xảy ra các phản ứng trùng hợp tạo cốc bám trên bề mặt chất mang làm bao phủ các tâm kim loại, ngăn cách các trung tâm phản ứng với chất phản ứng, dẫn đến làm giảm hoạt tính của xúc tác.



Hình 8. Độ chuyển hóa TTCE trên mẫu P25 và P100 (khi thay đổi thời gian)



Hình 9. Độ chuyển hóa TTCE trên mẫu P25 và P100 (khi thay đổi nhiệt độ)

#### 4. Kết luận

Qua kết quả phân tích, nhóm tác giả đã tổng hợp được xúc tác lưỡng kim loại P25 (1% Pd - Cu/C\* với tỷ lệ Pd/Cu = 25% : 75%) có kích thước mao quản trung bình, độ tinh thể cao, kích thước hạt tương đối đồng đều. Thử nghiệm hoạt tính xúc tác P25 ở nhiệt độ 300°C và nhiệt độ 350°C cho thấy, nhiệt độ thấp cho phép đảm bảo hoạt tính xúc tác và duy trì khả năng làm việc xúc tác lâu dài hơn so với khi tiến hành ở nhiệt độ cao. Ở nhiệt độ 300°C, độ chuyển hóa của TTCE trên xúc tác đạt 90% tăng đều hơn ở nhiệt độ 350°C. Khi tiến hành đưa thêm Cu vào hợp phần xúc tác với tỷ lệ Pd/Cu = 25%: 75% không những làm tăng hoạt tính xúc tác mà còn kéo dài thời gian làm việc của xúc tác. Hơn nữa, việc sử dụng kim loại thứ hai sẽ giúp giảm hàm lượng kim loại quý cần dùng trong tổng hợp xúc tác, góp phần nâng cao hiệu quả kinh tế.

#### Tài liệu tham khảo

1. Salvador Ordóñez, Herminio Sastre, Fernando V.Díez. *Hydrodechlorination of aliphatic organochlorinated*

*compounds over commercial hydrogenation catalysts. Applied Catalysis B: Environmental. 2000; 25 (1): p. 49 - 58.*

2. Stéphanie Lambert, Benoît Heinrichs, Alain Brasseur, André Rulmont, Jean-Paul Pirard. *Determination of surface composition of alloy nanoparticles and relationships with catalytic activity in Pd-Cu/SiO<sub>2</sub> cogelled xerogel catalysts. Applied Catalysis A: General. 2004; 270 (1 - 2): p. 201 - 208.*

3. Ozer Orbay, Song Gao, Brian Barbaris, Erik Rupp, A.Eduardo Sáez, Robert G.Arnold, Eric A.Betterton. *Catalytic dechlorination of gas-phase perchloroethylene under mixed redox conditions. Applied Catalysis B: Environmental. 2008; 79 (1): p. 43 - 52.*

4. Benoît Heinrichs, Francis Noville, Jean-Paul Pirard. *Pd/SiO<sub>2</sub>-cogelled aerogel catalysts and impregnated aerogel and xerogel catalysts: synthesis and characterization. Journal of Catalysis. 1997; 170 (2): p. 366 - 376.*

5. N.Lingaiah, Md.A.Uddin, A. Muto, Yusaku Sakata. *Hydrodechlorination of chlorinated hydrocarbons over metal-carbon composite catalysts prepared by a modified carbothermal reduction method. Chemical Communications. 1999; 17: p. 1657 - 1658.*

6. *Euro chlor risk assessment for the marine environment. http://ec.europa.eu. June 2002; 3.*

7. E.V.Golubina, E.S.Lokteva, V.V.Lunin, N.S.Telegina, A.Yu.Stakheev, P.Tundo. *The role of Fe addition on the activity of Pd-containing catalysts in multiphase hydrodechlorination. Applied catalysis A: General. 2006; 302 (1): p. 32 - 41.*

8. Frank-Dieter Kopinke, Katrin Mackenzie, Robert Kohler. *Catalytic hydrodechlorination of groundwater contaminants in water and in the gas phase using Pd/γ-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Applied Catalysis B : Environmental. 2003; 44 (1): p. 15 - 24.*

9. Hoàng Trọng Yên, Nguyễn Thị Thanh, Dương Văn Tuệ, Vũ Đào Thắng, Hồ Công Xinh. *Hóa học hữu cơ, tập 2. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội. 2002.*

10. Hong Xie, Jane Y.Howe, Viviane Schwartz, John R.Monnier, Christopher T.Williams, Harry J.Ploehn. *Hydrodechlorination of 1,2-dichloroethane catalyzed by dendrimer-derived Pt-Cu/SiO<sub>2</sub> catalysts. Journal of Catalysis. 2008; 259 (1): p. 111 - 122.*

11. J.R.González-Velasco, A.Aranzabal, R.López-Fonseca, R.Ferret, J.A.González-Marcos. *Enhancement of the catalytic oxidation of hydrogen-lean chlorinated VOCs*

in the presence of hydrogen-supplying compounds. *Applied Catalysis B: Environmental*. 2000; 24 (1): p. 33 - 43.

12. Lò Văn Huynh. *Nghiên cứu sử dụng than hoạt tính để loại bỏ chất hữu cơ trong nước*. Luận án Tiến sĩ khoa học - Trung tâm Khoa học tự nhiên và Công nghệ Quốc gia, Hà Nội. 2001.

13. N.Chen, R.M.Rioux, F.H.Ribeiro. *Hydrodechlorination reactions of 2-chloro-1,1,1,2-tetrafluoroethane and chloroethane in H<sub>2</sub> and D<sub>2</sub> on Pd catalysts*. *Applied Catalysis A: General*. 2004; 271 (1 - 2): p. 85 - 94.

14. Nguyen Hong Lien, Nguyen Anh Duc. *Application of activated carbon as a catalyst support for hydrodechlorination of chlorinated organic compounds*. *Tạp chí Hóa học*. 2008 ; 46 (5A): p. 412 - 416.

15. Robert L.Grob, Eugene F.Barry. *Modern practice of gas chromatography*. 4<sup>th</sup> Edition. 2005.

16. Jim A.Field, Reyes Sierra. *Review of scientific literature on microbial dechlorination and chlorination of key chlorinated compounds*, 13<sup>th</sup> Quarterly Report 1<sup>st</sup> Quarter Year 2004 Report prepared for Euro Chlor. <http://www.eurochlor.org>,

17. Salvador Ordóñez, Herminio Sastre, Fernando V.Díez. *Hydrodechlorination of aliphatic organochlorinated compounds over commercial hydrogenation catalysts*. *Applied Catalysis B: Environmental*. 2000; 25 (1): p. 49 - 58.

18. Salvador Ordóñez, Fernando V.Díez, Herminio Sastre. *Characterisation of the deactivation of platinum and palladium supported on activated carbon used as hydrodechlorination catalysts*. *Applied Catalysis B: Environmental*. 2001; 31 (2): p. 113 - 122.

19. Stéphanie Lambert, Benoît Heinrichs, Alain Brasseur, André Rulmont, Jean-Paul Pirard. *Determination of surface composition of alloy nanoparticles and relationships with catalytic activity in Pd-Cu/SiO<sub>2</sub> cogelled xerogel catalysts*. *Applied Catalysis A: General*. 2004; 270 (1 - 2): p. 201 - 208.

20. Từ Văn Mặc. *Phân tích hóa lý*. 2001.

21. William Hyde Wollaston. *On a new metal, found in crude platina*. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. 1814; 94: p. 419 - 430.

## Evaluating the effectiveness of bimetallic catalyst of Pd-Cu/C\* in the treatment of chlorinated organic compounds

Hoang Thi Phuong

Vietnam Petroleum Institute

### Summary

**Hydrodechlorination (HDC) using Pt, Pd and Ni as catalysts is considered one of the most effective methods to treat chlorinated organic compounds before they are discharged to the environment. Pt, Pd and Ni are, however, very expensive and prone to catalytic poisoning and rapid loss of catalytic activity. In this paper, the author evaluates the effectiveness of the bimetallic catalyst of Pd-Cu/C in the treatment of chlorinated organic compounds. By adding Cu in the catalyst, the researchers not only increase the catalytic activity but also extend the working time of the catalyst. Moreover, the use of a second metal will reduce the amount of precious metal required for the catalytic synthesis, which is of great significance in economic terms.**