

Xác định năng lượng hoạt hóa của phản ứng oxy hóa hoàn toàn m-xylene trên các xúc tác perovskit $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{BO}_3$ (B = Mn, Fe, Ni)

Trần Thị Thu Huyền*, Trần Thị Luyên, Nguyễn Thị Tuyết Mai

Đại học Bách Khoa Hà Nội, 1 Đại Cồ Việt, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 16 tháng 8 năm 2017

Chỉnh sửa ngày 20 tháng 9 năm 2017; Chấp nhận đăng ngày 10 tháng 10 năm 2017

Tóm tắt: Các oxit phức hợp có cấu trúc perovskit chứa các nguyên tố đất hiếm và các kim loại chuyển tiếp có hoạt tính xúc tác cao trong các phản ứng oxy hóa hydrocarbon và khử NO_x nên chúng được đặc biệt quan tâm nghiên cứu trong lĩnh vực xúc tác oxy hóa - khử để xử lý khí thải. Hệ xúc tác perovskit $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{BO}_3$ (B = Mn, Fe, Ni) là một trong các hệ xúc tác đã được nhóm nghiên cứu của chúng tôi tổng hợp và nghiên cứu hoạt tính xúc tác trong phản ứng oxy hóa hoàn toàn m-xylene. Các kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng chúng có hoạt tính xúc tác tốt trong phản ứng oxy hóa hoàn toàn m-xylene ở nhiệt độ phản ứng thấp. Trong nghiên cứu này, chúng tôi nghiên cứu tiếp để xác định năng lượng hoạt hóa của phản ứng oxy hóa hoàn toàn m-xylene trên các xúc tác $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{BO}_3$ (B = Mn, Fe, Ni) khoảng 11,5-13,4 kcal/mol. Sự thay thế Mn bằng Fe và Ni trong xúc tác perovskit $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{MnO}_3$ đã làm giảm tính chất xúc tác của $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{MnO}_3$ và vì thế làm tăng năng lượng hoạt hóa của phản ứng oxy hóa hoàn toàn m-xylene.

Từ khóa: Xúc tác, perovskit, oxy hóa, m-xylene.

1. Mở đầu

Các vật liệu perovskit có công thức chung là ABO_3 , trong đó A là cation kim loại đất hiếm hoặc kiềm thổ và B là cation kim loại chuyển tiếp [1]. Hơn 60 năm qua, các vật liệu perovskit đã được quan tâm nghiên cứu rộng rãi trên thế giới. Mỗi quan tâm này càng trở nên sâu sắc hơn khi người ta nhận thấy rằng khi thay thế một phần các cation đất hiếm A và kim loại chuyển tiếp B bằng các cation khác tương ứng là A' và B' tạo thành các dẫn xuất có công thức

là $(\text{A}_{1-x}\text{A}'_x)(\text{B}_{1-y}\text{B}'_y)\text{O}_3$ làm thay đổi mạnh các tính chất của vật liệu. Điều này cũng giải thích được vì sao các perovskit có nhiều tính chất lý hóa đặc biệt và được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực, đặc biệt trong lĩnh vực xúc tác [2-4]. Trong lĩnh vực xúc tác, các perovskit được quan tâm đặc biệt cho phản ứng oxy hóa hydrocarbon. Theo nghiên cứu của các tác giả [5-7], khi A được thay thế bằng La và B được thay thế bằng Mn trong cấu trúc perovskit ABO_3 sẽ cho hoạt tính oxy hóa cao trong phản ứng oxy hóa các hydrocarbon. Hơn nữa, khi thay thế một phần La bằng Sr vào vị trí A và thay thế một phần Mn, Co vào vị trí B sẽ cho hoạt tính xúc tác tốt nhất [8-11].

*Tác giả liên hệ. ĐT.: 84-917908895.

Email: tthuyendhbk@yahoo.com

<https://doi.org/10.25073/2588-1140/vnunst.4493>

Trong nghiên cứu trước đây [12], chúng tôi đã tiến hành tổng hợp các xúc tác perovskit $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{BO}_3$ (B = Mn, Fe, Ni) và khảo sát tính chất xúc tác của chúng trong phản ứng oxy hóa hoàn toàn m-xylene. Kết quả nghiên cứu cho thấy, các xúc tác đều có những đặc trưng xúc tác tốt (bề mặt riêng cũng như lượng α -oxy hấp phụ trên xúc tác đều lớn), vì thế chúng có hoạt tính cao trong phản ứng oxi hóa hoàn toàn m-xylene ở nhiệt độ thấp. Trong báo cáo này, chúng tôi nghiên cứu tiếp để xác định năng lượng hoạt hóa của phản ứng oxi hóa hoàn toàn m-xylene trên các xúc tác này. Các kết quả về nghiên cứu xác định năng lượng hoạt hóa của phản ứng oxi hóa hoàn toàn m-xylene trên xúc tác perovskit $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{BO}_3$ (B = Mn, Fe, Ni) cho đến nay chưa thấy có công trình nào công bố. Các tác giả [8, 13, 14] đã nghiên cứu phản ứng oxy hoá một số hydrocacbon, CO và H_2 trên một số xúc tác perovskit cho giá trị năng lượng hoạt hóa khoảng 12 - 27 kcal/mol.

2. Thực nghiệm:

2.1. Các thông số cần xác định

2.1.1. Độ chuyển hóa (α):

$$\alpha(\%) = \frac{(S^0 - S^1) \cdot 100\%}{S^0} \quad (1)$$

S^0 và S^1 là diện tích pic nguyên liệu ban đầu và sau phản ứng.

2.1.2. Tốc độ phản ứng thực nghiệm (v)

Tốc độ phản ứng thực nghiệm của phản ứng được tính theo công thức sau:

$$v = \frac{D}{22,4} \cdot \frac{273}{T} \cdot \frac{P_{m\text{-xylene}}}{P_{kq}} \cdot \frac{\alpha}{m} \cdot 10^3, \text{ (mmol/g.h)} \quad (2)$$

D: lưu lượng dòng khí (lít/giờ: l/h); T: nhiệt độ đo lưu lượng dòng khí (K); $P_{m\text{-xylene}}$ và P_{kq} : áp suất riêng phần của m-xylene và khí quyển (mmHg); m: khối lượng của chất xúc tác (g); α : độ chuyển hóa.

2.1.3. Năng lượng hoạt hóa của phản ứng (E_a)

Tốc độ phản ứng phụ thuộc vào nhiệt độ theo phương trình Arrhenius:

$$\frac{d \ln v}{dT} = -\frac{E_a}{RT^2} \Rightarrow d \ln v = -\frac{E_a}{RT^2} \cdot dT$$

$$\Rightarrow \ln v = -\frac{E_a}{R} \cdot \frac{1}{T} + \ln A \quad (3)$$

Từ (3), vẽ đồ thị biểu diễn sự phụ thuộc của $\ln v$ theo $1/T$ và xác định hệ số góc của đồ thị sẽ tính được năng lượng hoạt hóa của phản ứng theo công thức: $\text{tg}\alpha = -E_a/R$.

2.2. Điều kiện thực nghiệm

Hoạt tính xúc tác (độ chuyển hóa α) được đo trên thiết bị hệ phản ứng vi dòng trong điều kiện phản ứng: nguyên liệu sử dụng là m-xylene, lưu lượng dòng nguyên liệu và dòng khí phản ứng là 4 lít/giờ; áp suất tổng cộng của dòng khí phản ứng và dòng khí mang là 760 mmHg; khối lượng xúc tác là 0,1g; áp suất của m-xylene trong dòng khí tổng là 1,654 mmHg (2165 ppm theo thể tích); nhiệt độ phản ứng: 200 - 300°C.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Khảo sát tìm miền động học

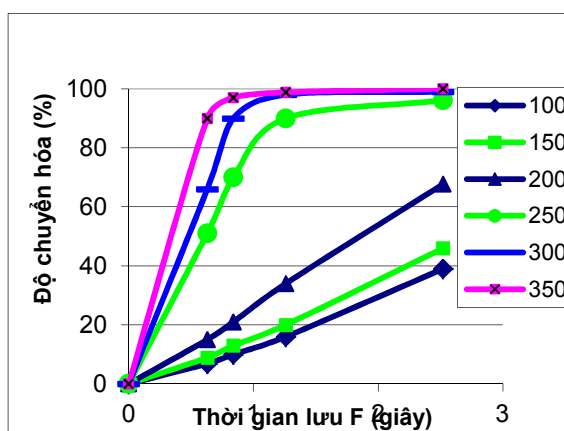
Miền động học của phản ứng được xác định theo quan hệ giữa độ chuyển hóa α và thời gian lưu của khí phản ứng qua lớp xúc tác F; $F = m/D$, với m là khối lượng xúc tác; D là lưu lượng dòng khí tổng. Nếu không có sự cản trở của khuếch tán thì α biến đổi tuyến tính với F, hay nói cách khác, trong miền động học α là hàm tuyến tính của F [15]. Để thay đổi F, có thể giữ nguyên khối lượng xúc tác m và biến đổi D hoặc ngược lại. Trong thực nghiệm này, để xác định miền động học chọn m = 0,1 g, D thay đổi từ 1- 4 lít/ giờ, được thực hiện trên xúc tác $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{MnO}_3$ cho kết quả được trình bày trong bảng 1 và hình 1.

Bảng 1. Giá trị của F theo D

m (g)	D (l/h)	F(g.h/l)	F(s)
0,1	1	0,1	2,52
0,1	2	0,05	1,26
0,1	3	0,033	0,84
0,1	4	0,025	0,63

Các đồ thị của hàm $\alpha = f(F)$ trên hình 1 đều có dạng đường thẳng trong vùng nhiệt độ $T \leq 200^\circ\text{C}$ ở mọi lưu lượng dòng từ 1- 4 lít/giờ, tức là ở $T \leq 200^\circ\text{C}$ phản ứng oxy hóa m-xylene đều xảy ra trong miền động học. Từ 250°C - 300°C , miền động học chỉ nằm trong vùng nhiệt độ này khi tốc độ dòng là 3 - 4 lít/giờ. Ở 350°C , các giá trị của F ứng với tốc độ dòng 1-3 lít/giờ đều cho các giá trị độ chuyển hóa rơi vào vùng khuếch tán (các điểm hầu như nằm trên đường thẳng thuộc vùng khuếch tán), chỉ có một điểm ở giá trị $F = 0,025$ giây ứng với giá trị $D = 4$ lít/giờ nằm hơi lệch trên đường thẳng này.

Như vậy, với mục đích xác định năng lượng hoạt hóa của phản ứng trong miền động học, chọn điều kiện thực nghiệm như sau: tốc độ dòng là 4 lít/giờ trong khoảng nhiệt độ từ 200 - 300°C (ở dưới 200°C , đồ thị $\alpha = f(F)$ vẫn là đường thẳng, tức là vùng này vẫn rơi vào miền động học nhưng vì ở miền này cho giá trị α quá nhỏ sẽ mắc sai số lớn nên chúng tôi không chọn khoảng nhiệt độ này).



Hình 1. Sự phụ thuộc của α theo F.

3.2. Xác định năng lượng hoạt hóa

Để xác định năng lượng hoạt hóa của phản ứng trong miền động học, trước hết xác định độ chuyển hóa m-xylene (α) trên các xúc tác theo công thức (1) ở các nhiệt độ phản ứng: 200°C , 225°C , 250°C , 275°C , 300°C với $D = 4$ lít/giờ. Từ các giá trị α đo được, xác định tốc độ phản ứng thực nghiệm theo (2). Các giá trị thu được

về α và v của phản ứng trên các xúc tác được thể hiện trên các bảng 2, 3 và 4. Sau đó, xây dựng các đồ thị của $\ln v$ theo $1/T$ cho các đồ thị trên hình 2.

Bảng 2. Giá trị α và v của phản ứng oxy hóa m-xylene trên xúc tác $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{MnO}_3$

Nhiệt độ phản ứng ($^\circ\text{C}$)	200	225	250	275	300
α (%)	10,75	14,50	45,57	64,81	77,83
v ($\text{mmol.g}^{-1}.\text{h}^{-1}$)	0,38	0,53	1,61	2,29	2,75

Bảng 3. Giá trị α và v của phản ứng oxy hóa m-xylene trên xúc tác $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{FeO}_3$

Nhiệt độ phản ứng ($^\circ\text{C}$)	200	225	250	275	300
α (%)	8,21	13,30	35,94	59,99	77,65
v ($\text{mmol.g}^{-1}.\text{h}^{-1}$)	0,29	0,47	1,27	2,12	2,72

Bảng 4. Giá trị α và v của phản ứng oxy hóa m-xylene trên xúc tác $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{NiO}_3$

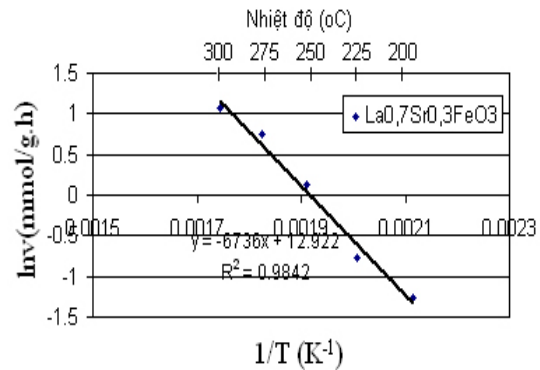
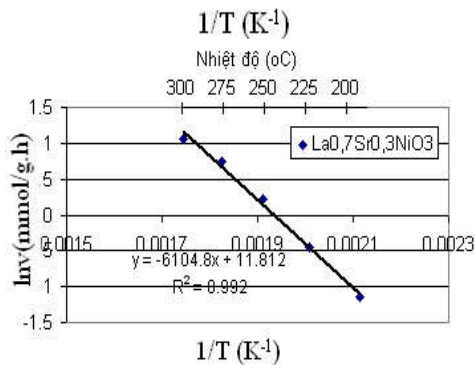
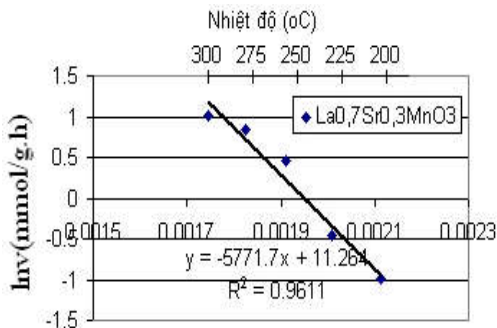
Nhiệt độ phản ứng ($^\circ\text{C}$)	200	225	250	275	300
α (%)	9,06	16,98	37,07	61,69	77,80
v ($\text{mmol.g}^{-1}.\text{h}^{-1}$)	0,38	0,53	1,61	2,29	2,74

Tất cả các đồ thị đều có dạng đường thẳng với hệ số góc $\text{tg}\alpha = -E_a/R$, từ đó tính được giá trị năng lượng hóa của phản ứng trên các xúc tác được liệt kê trong bảng 5. Giá trị năng lượng hoạt hóa của phản ứng thu được khoảng 11,5 - 13,4 kcal/mol. Giá trị này là tương tự và thấp hơn giá trị năng lượng hoạt hóa của phản ứng oxy hóa một số hydrocarbon trên một số xúc tác perovskit được xác định trong miền động học (khoảng 12,2 - 27,0 kcal/mol) của các tác giả [8, 13, 14]. Điều này chứng tỏ việc xác định năng lượng hoạt hóa của phản ứng oxy hóa hoàn toàn m-xylene trên hệ xúc tác $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{BO}_3$ (B = Mn, Fe, Ni) được thực hiện trong miền động học.

Bảng 5. Năng lượng hoạt hóa của phản ứng trên các xúc tác $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{BO}_3$ (B = Mn, Fe, Ni)

Xúc tác	$\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{MnO}_3$	$\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{FeO}_3$	$\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{NiO}_3$
Giá trị tga	- 5771,7	- 6736,0	- 6104,8,9
E_a (kcal/mol)	11,478	13,398	12,142

Giá trị năng lượng hoạt hóa của phản ứng tăng dần theo thứ tự trên các xúc tác như sau: $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{MnO}_3 < \text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{NiO}_3 < \text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{FeO}_3$. Điều đó chứng tỏ sự thay thế đồng hình của Fe và Ni cho Mn đã tác động đến tính chất xúc tác của $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{MnO}_3$ trong phản ứng oxy hóa m-xylene. Sự thay thế của Fe và Ni cho Mn đã làm tăng năng lượng hoạt hóa của phản ứng lên, tức là làm giảm hoạt tính xúc tác. Sự thay thế Mn bằng Fe đã làm giảm hoạt tính xúc tác và làm tăng năng lượng hoạt hóa của phản ứng lên nhiều hơn trường hợp khi thay thế Mn bằng Ni. Kết quả này hoàn toàn phù hợp với các đặc trưng, tính chất hóa lý và tính chất xúc tác của chúng đã được chúng tôi nghiên cứu ở [12]: xúc tác $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{MnO}_3$ cho hoạt tính xúc tác tốt nhất vì có bề mặt riêng lớn nhất và có lượng α -oxy hấp phụ hoá học lớn nhất.



Hình 2. Sự phụ thuộc của $\ln v$ theo $1/T$ của phản ứng trên các xúc tác $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{BO}_3$ (B = Mn, Fe, Ni).

Kết quả này cũng phù hợp với kết quả tính Rietveld của các mẫu xúc tác: các hằng số mạng a, b và c cũng như thể tích ô mạng của các mẫu xúc tác giảm dần theo chiều từ: $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{FeO}_3 \rightarrow \text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{NiO}_3 \rightarrow \text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{MnO}_3$ phù hợp với bán kính ion của chúng: $r_{\text{Fe}^{3+}} = 0,53\text{\AA} < r_{\text{Ni}^{3+}} = 0,6\text{\AA} < r_{\text{Mn}^{3+}} = 0,65\text{\AA}$, tức là, ion Fe^{3+} có bán kính nhỏ nhất nên cấu trúc $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{FeO}_3$ bị méo ít nhất (do có giá trị hằng số dung sai t lớn nhất); ion Mn^{3+} có bán kính lớn nhất nên cấu trúc $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{MnO}_3$ bị méo nhiều nhất (do có giá trị t nhỏ nhất) và do đó cho các thông số mạng cũng như thể tích ô mạng nhỏ nhất. Nghĩa là theo chiều từ $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{FeO}_3 \rightarrow \text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{NiO}_3 \rightarrow \text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{MnO}_3$, sự méo cấu trúc xảy ra tăng dần làm tăng lượng oxy khuyết trong xúc tác, do đó hoạt tính xúc tác của các mẫu cũng tăng dần và dẫn đến năng lượng hoạt hóa giảm dần.

Như vậy, các kết quả thu được về giá trị năng lượng hoạt hóa trên các xúc tác perovskit đều phù hợp với kết quả khảo sát hoạt tính xúc tác của chúng và luôn tuân theo một qui luật: xúc tác có hoạt tính tốt nhất sẽ làm cho phản ứng oxy hoá m-xylene xảy ra dễ dàng nhất, và vì thế sẽ cần năng lượng hoạt hoá nhỏ nhất và ngược lại.

4. Kết luận

Từ kết quả nghiên cứu ở trên, có thể rút ra kết luận: Năng lượng hoạt hóa của phản ứng oxy

hóa hoàn toàn m-xylen trên các xúc tác perovskit $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{BO}_3$ (B = Mn, Fe, Ni) khoảng 11,5 - 13,4 kcal/mol. Sự thay thế Mn bằng Fe và Ni trong perovskit $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{MnO}_3$ đã làm giảm tính chất xúc tác của $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{MnO}_3$ và vì thế làm tăng năng lượng hoạt hóa của phản ứng.

Tài liệu tham khảo

- [1] Coey J. M., Viret M., Molnar S. V. (1999), "Mixed-valence manganites", *Advances in Physics*, 48(2), pp. 167-293.
- [2] Barison S., Battagliarin M., Daolio S., Fabrizio M. et al. (2007), "Novel $\text{Au}/\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$ and $\text{Au}/\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{CrO}_3$ composites: Catalytic activity for propane partial oxidation and reforming", *J. Solid State Chem.*, Vol 177 No. 39 - 44, 3473-3484.
- [3] Blasin - Aube V., Belkouch J., Monceaux L. (2003); "General study of catalytic oxidation of various VOCs over $\text{La}_{0,8}\text{Sr}_{0,2}\text{MnO}_{3+x}$ perovskite catalyst - influence of mixture", *Applied Catalysis B: Environmental*, 43, pp. 175 -186.
- [4] Florina - Corina Buciuman, Florin Patcas, Jean - Christophe Menezo, et al. (2002), "Catalytic properties of $\text{La}_{0,8}\text{A}_{0,2}\text{MnO}_3$ (A = Sr, Ba, K, Cs) and $\text{LaMn}_{0,8}\text{B}_{0,2}\text{O}_3$ (B = Ni, Zn, Cu) perovskites oxidation of hydrogen and propene", *Applied catalysis B: Environmental*, 35, pp. 175 - 183.
- [5] Juliana C. Trist-o, JosĐ D. Ardisson, Waldemar A. A. Macedo, Rochel M. Lago, Fl, via C. C. Moura (2007), "LaFe_xMn_yMo_zO₃ Catalysts for the Oxidation of Volatile Aromatic Organic Contaminants", *J. Braz. Chem. Soc.*, 18, pp. 1-12.
- [6] Petrovics, Terlecki - Baricevic A., Karanovic Lj., Kirilov - Stefanov P. , Zdujic M., Dondur V., Paneva D., Mitov I., Rakic V. (2008), "LaMO₃ (M = Mg, Ti, Fe) perovskite type oxides : Preparation, Characterization and Catalytic Properties in Methane deep Oxidation", *Appl. Catal. B, Env.*, 79, pp. 186-198.
- [7] Spinicci R., Tofanari A., Faticanti M., Pettiti I. and Porta P. (2001), "Hexane Total Oxidation on LaMO₃ (M = Mn, Co, Fe) perovskite-type oxides", *J. Mole. Catal.*, 176, pp. 247-252.
- [8] Florina-Corina B., Florin P., Jean-Christopher M., Jacques B., Thomas H., Hans-Gunther L. (2002), "Catalytic properties of $\text{La}_{0,8}\text{A}_{0,2}\text{MnO}_3$ (A = Sr, Ba, K, Cs) and $\text{LaMn}_{0,8}\text{B}_{0,2}\text{O}_3$ (B = Ni, Zn, Cu) perovskites oxidation of hydrogen and propene", *Appl. Catal. B: Env.*, 35 , pp. 175 - 183.
- [9] Fujii H., Mizuno N. and Misono M. (1987), "Pronounced Catalytic Activity of $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{CoO}_3$ Highly Dispersed on ZrO₂ for Complete Oxidation of Propane", *Chem. Lett.*, pp. 2147-2150.
- [10] Marchetti L. and Forni L. (1998), "Catalytic Combustion of Methane over Perovskites", *Appl. Catal. B: Envi.*, 15, pp. 179-187.
- [11] Xiaodong W., Xu L., Yang B., Weng D. (2004), "Surface Chrcacterization and Catalytic Performance of $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{MnO}_{3+\delta}$ Coating Deposited by Plasma Spraying, Surface and Coatings", *Technology*, 184 pp.40-46.
- [12] Trần Thị Thu Huyền, Trần Thị Luyên, Nguyễn Thị Minh Hiền, Nguyễn Hữu Phú "Tổng hợp, đặc trưng và tính chất xúc tác của các perovskit $\text{La}_{0,7}\text{Sr}_{0,3}\text{BO}_3$ (B = Mn, Fe, Ni)", *Tạp chí Hóa học*, T47 (2A), Tr.14-18, 2009.
- [13] Szabo V., Bassir M., Gallot J. E., Van Neste A., Kaliaguine S., (2003), "Perovskite-type oxides synthesised by reactive grinding Part III. Kinetics of n-hexane oxidation over $\text{LaCo}_{(1-x)}\text{Fe}_x\text{O}_3$ ", *Appl. Catal. B: Env.*, 42, pp. 265 -277.
- [14] Geoffrey C. Bond, Catherine Louis, David T. Thompson (2006), "Catalysis by Gold", *Catalytic Science Series-Vol.6*.

The Determining Activation Energy of Total Oxidation Reaction of m-xylene over $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{BO}_3$ (B = Mn, Fe, Ni) Perovskite Catalysts

Tran Thi Thu Huyen, Tran Thi Luyen, Nguyen Thi Tuyet Mai

Hanoi University of Technology, 1 Dai Co Viet, Hanoi, Vietnam

Abstract: Perovskite-type oxides containing rare earth ions and transition metals are of interest for catalytic oxidation and reduction reactions associated with automotive exhaust emission control. They are known to exhibit a good catalytic activity in the total oxidation reaction of carbon monoxide or hydrocarbon and removal of nitrogen oxides. By partially substitution of A and B ions of the perovskite with others, a wide variety of mixed oxides $\text{A}_{1-x}\text{A}_x\text{B}_{1-y}\text{B}_y\text{O}_3$ can be obtained, allowing the systematic modification of the catalytic properties. We presented the preparation and the catalytic properties of and $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{BO}_3$ (B = Mn, Fe, Ni) perovskites in total oxidation of m-xylene in previous report. Obtained results showed that they exhibit a good catalytic activity in total oxidation of m-xylene at relatively low reaction temperature. In present work, the activation energy of total oxidation reaction of m-xylene over these catalysts are determined. The results show that the activation energy of studied catalyst is ranging about from 11.5 to 13.4 kcal/mol. The replacement of Mn by Fe and Ni in $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3$ perovskite catalyst reduces the catalytic property of $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3$ catalyst and increases the activation energy of the total oxidation reaction of m-xylene.

Keywords: Catalyst, perovskite, oxidation, m-xylene.