



## Một số yếu tố ảnh hưởng quá trình điều chế HKUST-1 (MOF-199) từ Cu(OH)<sub>2</sub> Several factors affecting the synthesis HKUST-1 from Cu(OH)<sub>2</sub>

Lê Văn Dương<sup>\*1</sup>, Bùi Thị Thanh Hà<sup>2</sup>, Lê Ngọc Dương<sup>3</sup>, Tạ Ngọc Đôn<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Viện Kỹ thuật Hóa học, Đại học Bách Khoa Hà Nội, Số 1, Đại Cồ Việt, Hà Nội.*

<sup>2</sup>*Đại học Dược Hà Nội*

<sup>3</sup>*Trường Cao đẳng Y dược Hà Nội*

Email: [Duong.levan@hust.edu.vn](mailto:Duong.levan@hust.edu.vn)

### ARTICLE INFO

Received: 5/7/2019

Accepted: 22/8/2019

#### Keywords:

HKUST-1, MOFs-199, H<sub>3</sub>BTC, Metal Organic Frameworks (MOFs), ethanol, Cu(OH)<sub>2</sub>.

### ABSTRACT

By following previous literature report, we successfully synthesized HKUST-1 (material) from Cu(OH)<sub>2</sub> in the solvent system of ethanol/water by using the solvothermal method. Herein, we have studied the number of factors such as concentration of main components, solvents and supplements TMAOH content which are influenced the targeted HKUST-1 material. Our results show that the optimal ratio of components is Cu(OH)<sub>2</sub>: H<sub>3</sub>BTC: EtOH: H<sub>2</sub>O = 9: 7.2: 10: 20 (mmol: mmol: ml: ml); TMAOH affects significantly the yield of HKUST-1.

## 1. Giới thiệu chung

Nhờ các ưu điểm trong cấu trúc và tính chất mà khả năng ứng dụng của HKUST-1 (MOF-199) rất đa dạng: hấp thu khí, lưu trữ khí, hấp phụ, xúc tác... HKUST-1 thuộc loại vật liệu vi mao quản được tạo thành từ ion Cu<sup>2+</sup> và nguồn hữu cơ là benzen-1,3,5-tricarboxylic axit (H<sub>3</sub>BTC) trong các dung môi như etanol, metanol, nước, DMF,... [1-6]. Để có diện tích bề mặt lớn HKUST-1 thường được tổng hợp trong điều kiện nhiệt độ trên 110°C, thời gian 24 giờ, dư Cu<sup>2+</sup> hoặc H<sub>3</sub>BTC và dung môi có DMF.

Ở công trình [7], nhóm nghiên cứu đã tổng hợp thành công HKUST-1 từ Cu(OH)<sub>2</sub> trong dung môi etanol/nước ở điều kiện "mềm": nhiệt độ dưới 100°C, thời gian 24 giờ và dung môi nước và etanol thân thiện môi trường thu được hiệu suất cao đến 98,7%. Các nguyên liệu, đặc biệt Cu(OH)<sub>2</sub> có giá thành không quá cao mà hàm lượng Cu cao, kết hợp quá trình tổng hợp đơn giản hứa hẹn giúp kết quả nghiên cứu dễ áp dụng, giảm giá thành sản phẩm và mở rộng phạm vi ứng dụng trong lĩnh vực hấp phụ và xúc tác.

Tiếp nối các nghiên cứu đó, bài báo này trình bày một số yếu tố ảnh hưởng đến quá trình tổng hợp HKUST-1 từ Cu(OH)<sub>2</sub>, từ đó lựa chọn điều kiện thích hợp để có thể tăng quy mô, hướng đến tổng hợp xúc tác cho phản ứng khử hóa điều chế tiền chất hóa dược [8-12].

## 2. Thực nghiệm và phương pháp nghiên cứu

### 2.1. Nguyên liệu

Nguyên liệu ban đầu là Cu(OH)<sub>2</sub>, tinh khiết Trung Quốc và benzen-1,3,5-tricarboxylic axit (H<sub>3</sub>BTC, 95%) của Sigma (Mỹ). Chất bổ trợ dung dịch Tetrametylammoni hydroxid (TMAOH, 25%) của Sigma (Mỹ). Các dung môi etanol (EtOH, 99,5%) là loại tinh khiết Trung Quốc và nước cất hai lần được chưng cất tại phòng thí nghiệm.

### 2.2. Tổng hợp vật liệu HKUST-1

Tiến hành tổng hợp HKUST-1 theo [7]: hòa tan Cu(OH)<sub>2</sub> vào H<sub>2</sub>O theo tỷ lệ Cu(OH)<sub>2</sub>: H<sub>2</sub>O = 9 : 20 (mmol : ml) được hỗn hợp A và hòa tan H<sub>3</sub>BTC vào dung môi EtOH theo tỷ lệ H<sub>3</sub>BTC : EtOH = 7,2 : 10