



Nghiên cứu tổng hợp và ứng dụng xúc tác trên cơ sở Ni/biochar từ nguồn sinh khối vi tảo

Study on preparation, characterization and application of Ni/biochar based catalyst derived from microalgal biomass

Nguyễn Khánh Diệu Hồng¹, Nguyễn Khoa Nghi², Phạm Văn Vượng³

^{1,2,3}Viện Kỹ thuật Hóa học, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

*Email: hong.nguyenkhanhdieu@hust.edu.vn

ARTICLE INFO

Received: 25/11/2019
 Accepted: 26/12/2019

Keywords:

Biochar;
 Sinh khối;
 Vi tảo;
 Hydrodeoxygen hóa;
 Bio-oil.

ABSTRACT

The study reported study on preparation, characterization and application of Ni/biochar based catalyst derived from microalgal biomass. The catalyst was prepared by supporting Ni onto sulfonated biochar, assigned as Ni/biochar-S catalyst, through impregnation method. The biochar was obtained from the pyrolysis of the dried microalgal biomass, and bio-oil was also obtained from the same process. The catalyst was applied in the upgrading process of the bio-oil in order to establish the hydrodeoxygenation (HDO) and hydrodenitrogenation (HDN) reactions. The results showed that the catalyst possessed amorphous structure and had good distribution of Ni metal on the support. The catalyst activity was high compared to many other traditional catalysts with good rate of removal of oxygen and nitrogen in the final product. Many techniques were applied to characterize these catalysts including XRD, TEM, FT-IR, H₂-TPR and NH₃-TPD. The product composition was determined by using the GC-MS method.

Giới thiệu chung

Sinh khối vi tảo đã được chứng minh có tiềm năng ứng dụng rất lớn trong việc tổng hợp các sản phẩm thân thiện với môi trường, bao gồm các loại nhiên liệu sinh học biodiesel, biokerosen, các loại nhiên liệu gốc hydrocacbon xanh, thậm chí cả dầu nhờn sinh học [1-3]. Các ứng dụng sinh khối vi tảo chủ yếu dựa trên một số đặc tính quan trọng của nó: có chứa dầu tương tự các loại dầu thực vật, có thể nhiệt phân tạo ra dầu sinh học (bio-oil); từ dầu vi tảo, có thể tổng hợp nhiên liệu sinh học; từ bio-oil, có thể nâng cấp nó để trở thành nhiều loại nhiên liệu xanh như xăng, kerosen, diesel, nhiên liệu đốt lò, sản phẩm khí hóa... [4-8]. Tuy vậy, tất cả các quá trình trên đều sử dụng các xúc tác điều chế từ các hóa chất cơ bản, ví dụ các loại xúc tác axit, bazơ

lỏng hay rắn, các loại xúc tác kim loại/chất mang oxit hay vật liệu MQTB, các loại zeolit hay khoáng vật tự nhiên biến tính... [9-11]. Các xúc tác trên, dù có hoạt tính cao hay thấp, đều phải thải tất cả ra môi trường sau khi sử dụng, làm giảm tính khép kín của quá trình, có thể tác động xấu đến môi trường. Ý tưởng chế tạo xúc tác từ những vật liệu là dẫn xuất của sinh khối vi tảo, vì thế có ý nghĩa và tính mới.

Quá trình nhiệt phân sinh khối vi tảo ngoài việc tạo ra bio-oil, còn có một phụ phẩm nhưng chiếm lượng lớn, gọi là than sinh học hay biochar, là cặn rắn thu được trong suốt quá trình nhiệt phân. Biochar chứa các hệ đa vòng thơm ngưng tụ sắp xếp tùy ý trong không gian, ở trạng thái trung gian giữa cacbon và graphit, nên cấu trúc của nó có độ xốp và sức căng lớn [7, 9, 12-14]. Tính chất này tạo cho biochar khả năng dễ biến