

CHẾ TẠO AEROGEL TỪ GRAPHENE OXIDE VÀ NANOCELLULOSE HƯỚNG TỚI ỨNG DỤNG TRONG XỬ LÝ NƯỚC THẢI NGÀNH NHUỘM

Nguyễn Tường Vy, Nguyễn Huỳnh Phúc¹, Hà Quốc Lâm²

¹ Khoa Khoa Học và Công Nghệ Vật Liệu, Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên, ĐHQG-HCM

² Khoa Khoa Học Ứng Dụng, Trường Đại học Sư phạm Kỹ Thuật TP. HCM

ngtvy@hcmus.edu.vn; ngoalongphungstotiensinh@gmail.com; quoclam3.26@gmail.com

Tóm Tắt

Các vật liệu aerogel đặc trưng với tỉ trọng thấp, diện tích bề mặt lớn có thể hấp phụ được lượng lớn chất trong cấu trúc từ lâu đã được ứng dụng nhiều trong việc xử lý nước thải công nghiệp. Với sự kết hợp từ các vật liệu hoàn toàn thân thiện môi trường như vi sợi nanocellulose (CNF) tách chiết từ cuống lá cây dừa nước và graphene oxide (GO) trên nền nhựa phân hủy sinh học poly vinyl alcohol (PVA) bằng phương pháp cho bay hơi dung môi đơn giản. Sản phẩm aerogel CNF/GO/PVA tạo thành bằng kỹ thuật sấy đông khô có cấu trúc xốp với tỉ trọng nhẹ $0,23 \text{ g/cm}^3$ có độ chịu lực cao có thể chịu được tải trọng gấp 1000 lần khối lượng của nó và không tan trong nước có thể dễ dàng tách loại khỏi nước sau khi sử dụng để tái sử dụng. Vật liệu xốp thu được cho thấy sự tương tác tốt giữa các pha thành phần qua kết quả phân tích phổ hồng ngoại (FTIR), nhiễu xạ tia X (XRD), có độ bền nhiệt cao qua giản đồ phân tích nhiệt trọng lượng (TGA), cấu trúc xốp dị hướng qua ảnh kính hiển vi điện tử quét (SEM) và Phương pháp BJH (Barrett – Joyner – Halenda) với đường kính lỗ xốp trung bình $16,5 \text{ \AA}$ và diện tích bề mặt khoảng $19,4 \text{ m}^2/\text{g}$. Thêm vào đó, vật liệu aerogel tạo thành còn và khả năng hấp phụ nhanh một lượng methyl blue, một loại chất thải gây ô nhiễm nguồn nước trong ngành dệt nhuộm, gấp 72,8 lần khối lượng aerogel ban đầu. Với những kết quả bước đầu thu được cho thấy vật liệu aerogel CNF/GO/PVA là một vật liệu xốp “xanh” có độ bền cao có thể ứng dụng được trong việc xử lý các chất thải hữu cơ trong nước mà hoàn toàn có thể thu hồi và tái sử dụng.

Từ khóa: aerogel, graphene oxide, hấp phụ, nanocellulose, poly vinyl alcohol, xử lý nước.

PREPARATION OF AEROGEL FROM GRAPHENE OXIDE AND NANOCELLULOSE TOWARDS APPLICATIONS IN WASTE WATER TREATMENT

Nguyen Tuong Vy, Nguyen Huynh Phuc¹, Ha Quoc Lam²

¹ Faculty of Science and Technology of Materials, University of Science, VNU-HCM

² Faculty of Applied Science, Ho Chi Minh City University of Technology And Education
ngtvy@hcmus.edu.vn; ngoalongphungsotiensinh@gmail.com; quoclam3.26@gmail.com

Abstract

The characteristics of aerogel materials are low density and large surface area, so they can adsorb large amount of substances in the structure to apply in industrial wastewater treatment. A combination of completely environmentally friendly materials such as cellulose nanofibers (CNF) extracted from the petioles of the Nipa palm tree and graphene oxide (GO) based on the poly vinyl alcohol (PVA), a biodegradable polymer, by simple solvent evaporation. The resulted aerogel CNF/GO/PVA made by the freeze drying has a light density of 0.23 g/cm³ and the porous more than 90%. This material might withstand 1,000 times its weight and it is broken by water to easily reuse after wastewater treatment. The obtained aerogel also showed a good interaction between the component phases through infrared spectral analysis (FTIR), X-ray diffraction (XRD), a high thermal stability through weight gravimetric analysis (TGA), anisotropic porous structure through scanning electron microscope (SEM) images and BJH (Barrett - Joyner - Halenda) method with an average pore diameter of 16.5 Å and a surface area of about 19.4 m²/g. In addition, the aerogel also indicates a fast adsorption speed the amount of methyl blue (MB), a type of waste that pollutes water sources in textile industry, more than 72.8 times the weight of aerogel. The initial results show that the CNF/GO/PVA aerogel is a highly durable "green" light material that might be applied in the treatment of domestic organic waste in water being completely recoverable and reusable.

Key words: adsorption, aerogel, graphene oxide, nanocellulose, poly vinyl alcohol, water treatment.