

HẤP PHỤ THUỐC NHUỘM HOẠT TÍNH THEO MÔ HÌNH HẤP PHỤ DẠNG MỀ VÀ DẠNG CỘT BẰNG VẬT LIỆU PHỐI TRỘN GIỮA BỘT TRỨNG VÀ GEL CHITOSAN

Nguyễn Thái Anh^{1*}, *Nguyễn Nhật Huy*², *Trần Thị Thanh Hiếu*¹, *Lê Thị Quỳnh Như*¹

¹Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

²Trường Đại học Bách Khoa, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

anhnt@hcmute.edu.vn, nnhuy@hcmute.edu.vn,

thanhhieutran1996@gmail.com, nhultq.47@gmail.com

Abstract

Thuốc nhuộm hoạt tính thương mại được loại bỏ hiệu quả khỏi mẫu nước ở 30⁰C bởi vật liệu hấp phụ sinh học dạng khô được phối trộn giữa bột vỏ trứng và gel chitosan (EPCG). Bột vỏ trứng sấy khô được trộn với bột chitosan và dung dịch axit axetic 10% với tỷ lệ tối ưu là 5.5g:0.5g:7.0mL để tạo dịch gel. Gel này được nhỏ tiếp vào dịch đông tụ (nước:methanol:NaOH=4:5:2) để tạo thành EPCG. Kết quả SEM và FTIR đã thể hiện cấu trúc của vật liệu này có tiềm năng hấp phụ sinh học cao. Mô hình động học hấp phụ bậc 2, hấp phụ đẳng nhiệt Langmuir và Freundlich tương thích cao đối với các thuốc nhuộm này và dung lượng hấp phụ cực đại là 2.3 mg/g tại pH 4 với thời gian hấp phụ cân bằng trong 60 phút ($r^2 > 0.98$). Thêm nữa, việc khảo sát các hình thái hấp phụ cột nhồi cũng như là đường cong xuyên tuyến hấp phụ cho thấy mô hình Clark cho kết quả tương thích mô phỏng ($r^2 > 0.92$) cao hơn so với mô hình Bohart – Adam ($r^2 > 0.82$).

Từ khóa: Thuốc nhuộm hoạt tính, bột vỏ trứng, gel chitosan, hấp phụ dạng mềm, hấp phụ dạng cột, mô hình Clark, mô hình Bohart – Adam

THE BATCH AND COLUMN MODE ADSORPTION OF REACTIVE DYES BY DRIED EGGSHELL POWDER–CHITOSAN GEL MIXED MATERIAL

Nguyen Thai Anh^{1*}, *Nguyen Nhat Huy*², *Tran Thi Thanh Hieu*¹, *Le Thi Quynh Nhu*¹

¹Ho Chi Minh City University of Technology and Education, Vietnam

²Ho Chi Minh City University of Technology, VNU-HCM, Vietnam

anhnt@hcmute.edu.vn, nnhuy@hcmut.edu.vn,

thanhhieutran1996@gmail.com, nhultq.47@gmail.com

Abstract

In this study, commercial reactive dyes were effectively removed from water samples through biosorption on the dried form of eggshell powder-chitosan gel (EPCG) at 30⁰C. The dried eggshell powder (DEP) was mixed with chitosan powder (CP) and acetic acid solution 10% at the optimum ratio (DEP:CP:CH₃COOH = 5.5:0.5:7.0, g/g/mL) to create the gel. This gel was then dropped in the coagulation solution (H₂O:methanol:NaOH = 4:5:2, w/w/w) to form the wet EPCG. The structure of dried EPCG, showed by the SEM images and FTIR results, reveals the high biosorption potential. The Langmuir and Freundlich equation well described the biosorption isotherms of these dyes with 2.3 mg/g of the maximum capacity at pH 4 and equilibrium time of 60 min ($r^2 > 0.98$). Also, the biosorption process followed the pseudo-second-order kinetics. Adsorption behaviour as well as the breakthrough curves of reactive dyes in fixed-bed adsorber was also evaluated. The Clark model and Bohart – Adam were applied for analysis of these dyes adsorption in the column. The adsorption in column mode for both dyes were better described by the Clark model ($r^2 > 0.92$) than by the Bohart – Adam model ($r^2 > 0.82$).

Keywords: Reactive dye, eggshell, chitosan gel, batch adsorption, column adsorption, Clark model, Bohart – Adam model