

การดูดซับเมทิลลินบลูและสีย้อมสีน้ำเงิน โดยใช้แร่ดินมอนต์มอริลโลนในระบบถังกวนอย่างง่าย

โดย นายคมสันต์ สมบัติหอม

นายภาณุวัฒน์ สายสวาท

นายไอศวรรณ์ คำดี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาการดูดซับเมทิลลินบลูและสีย้อมสีน้ำเงิน โดยใช้แร่ดินมอนต์มอริลโลนในระบบถังกวนผสมอย่างง่าย สามารถแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ส่วนได้แก่ การศึกษาความสามารถในการดูดซับ การศึกษาจลนพลศาสตร์ของการดูดซับ การศึกษาผลกระทบต่อความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ต่อการดูดซับ ตามลำดับ การศึกษาส่วนแรก พบว่า ร้อยละของการกำจัดเมทิลลินบลูและสีย้อมสีน้ำเงิน ได้แก่ 95 และ 92 ตามลำดับ ไอโซเทอมของการดูดซับของทั้งเมทิลลินบลูและสีย้อมสีน้ำเงินมีลักษณะเป็นเส้นตรง และสอดคล้องกับแบบจำลองการดูดซับของฟรุนดลิชมากกว่าแลงเมียร์ ซึ่งได้ค่าพารามิเตอร์ของสมการฟรุนดลิชคือ $K_1 = 1.08$ และ $1/n = 0.079$ สำหรับเมทิลลินบลูและ $K_1 = 9.46$ และ $1/n = 1.03$ สำหรับสีย้อมสีน้ำเงิน การทดลองส่วนที่สอง พบว่า เมทิลลินบลูและสีย้อมสีน้ำเงินสามารถเข้าสู่สมดุลการดูดซับได้อย่างรวดเร็วภายใน 5 นาทีแรก นอกจากนี้ยังได้นำแบบจำลอง Pseudo-first order kinetic model และ Pseudo-second order kinetic model มาใช้ในการอธิบายจลนพลศาสตร์การดูดซับ พบว่า จลนพลศาสตร์ของการดูดซับแบบจำลอง Pseudo-second order kinetic model สามารถใช้ได้ดีกว่า ซึ่งได้ค่าพารามิเตอร์ของสมการ Pseudo-second order kinetic model คือ $q_c = 156.25 \text{ mg g}^{-1}$ และ $k_2 = 0.819 \text{ g mg}^{-1} \text{ min}^{-1}$ สำหรับเมทิลลินบลู และ $q_c = 151.52 \text{ mg g}^{-1}$ และ $k_2 = 1.452 \text{ g mg}^{-1} \text{ min}^{-1}$ สำหรับสีย้อมสีน้ำเงิน การศึกษาส่วนสุดท้าย พบว่า ผลกระทบต่อความเป็นกรดเป็นด่างไม่มีผลต่อการดูดซับสีย้อมสีน้ำเงิน แต่ค่า pH มีผลต่อการดูดซับของเมทิลลินบลู นั่นคือ การดูดซับจะเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของค่า pH และที่ pH เท่ากับ 2 จะใช้เวลานานในการเข้าสู่สถานะสมดุลประมาณ 25 นาที ซึ่งนานกว่าที่ pH อื่น ๆ ที่สูงกว่า 2

Adsorption of Methyl Blue and Commercial Blue Dye by using montmorillonite clay in simple mixing tank

โดย นายคมสันต์ สมบัติหอม
นายภาณุวัฒน์ สายสวาท
นายไอศวรรณ์ คำดี

Abstract

The aim of this study is to investigate the adsorption of methylene blue and commercial blue dye by using montmorillonite clay in simple mixing tank. The experiments were divided into 3 parts such as adsorption isotherm, kinetic adsorption and effect of pH on the adsorption. Firstly, the adsorbent removes the methylene blue and the blue dye about 95% and 92%, respectively. The adsorption isotherm is quite linear which is better fitted to Freundlich isotherm than that of Langmuir. The obtained parameters of Freundlich isotherm are $K_1 = 1.08$ and $1/n = 0.079$ for methylene blue and $K_1 = 9.46$ and $1/n = 1.03$ for the blue dye. The second experiment showing that the adsorption reaches equilibrium rapidly within 5 min. The pseudo-first kinetic model and pseudo-second kinetic model were included to study the adsorption rate mechanism. The adsorption rate is in more accordance with the pseudo-second kinetic model which obtained $q_c = 151.52 \text{ mg g}^{-1}$ and $k_2 = 1.452 \text{ g mg}^{-1} \text{ min}^{-1}$ for methylene blue and $q_c = 151.52 \text{ mg g}^{-1}$ and $k_2 = 1.452 \text{ g mg}^{-1} \text{ min}^{-1}$ for the blue dye were found. Finally, the adsorption of methylene blue is affected by varying initial pH of the solution that is the adsorption increases with increasing the pH. At pH = 2.0, it takes 25 min to reaches equilibrium whereas the adsorption reaches equilibrium with 5 min at other pH higher than 2. However, the variation of initial pH solution shows any effect on the blue dye adsorption.