

ชื่อโครงการ การพัฒนาวิธีการอย่างง่ายในการเจือคอปเปอร์ในแร่ดินเหนียวอะลูมิเนียมฟิลาท์ที่มีรูพรุน
ขนาดนาโนสำหรับบำบัดน้ำเสียปนเปื้อนสีข้อม

แหล่งเงิน งบประมาณแผ่นดิน

ประจำปีงบประมาณ 2558 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 300,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2557 ถึง 30 กันยายน 2558

นางสาว ปุณณมา ศิริพันธ์โนน สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ-
ทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

แร่ดินเหนียวอะลูมิเนียมฟิลาท์ที่เอิบชุ่มด้วยคอปเปอร์ (Cu-iAlpill-MMTs) ถูกเตรียมโดยการเติมสารละลาย Cu^{2+} ลงในมอนต์มอริลโลไนต์ที่ดัดแปรโครงสร้างด้วยอะลูมิเนียมพอลิไฮดรอกซีประจุบวกที่ถูกทำให้แห้ง โดยใช้ความเข้มข้นของสารละลาย Cu^{2+} ที่แตกต่างกัน ได้แก่ 4, 7, 10 และ 13 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก แล้วนำไปเผาแคลไซน์ที่ 500°C จากการตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์ด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์และการวิเคราะห์ธาตุด้วยเทคนิคจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดร่วมกับเครื่องวิเคราะห์ธาตุเชิงพลังงาน พบว่ามีสารประกอบคอปเปอร์ออกไซด์แทรกตัวอยู่ภายในระหว่างระนาบและภายนอกพื้นผิวของ Cu-iAlpill-MMTs ซึ่ง Cu-iAlpill-MMTs มีลักษณะรูพรุนคล้ายท่อยาวที่มีขนาดอยู่ในระดับเมโซ โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางจากการวิเคราะห์ไอโซเทอมการดูดซับในช่วง 3.3-3.8 นาโนเมตรและ ~6-35 นาโนเมตร ปริมาตรรูพรุนขนาดเมโซจะค่อยๆลดลงเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของ Cu^{2+} ที่ใช้ Cu-iAlpill-MMTs ที่มีปริมาณ Cu^{2+} 10 และ 13 เปอร์เซ็นต์ สามารถต้านทานการเติบโตของเชื้อแบคทีเรียชนิด *Escherichia coli* ATCC®25922 นอกจากนี้ Cu-iAlpill-MMTs สามารถทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ที่มีประสิทธิภาพในการทำปฏิกิริยาฟenanthol และฟenantholเชิงแสงเพื่อกำจัดสีข้อมริเอ็กทีฟออเรนจ์ 16 (RO16) ยิ่งเพิ่มปริมาณ Cu^{2+} ที่ใช้ในการเอิบชุ่มและ/หรือระยะเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยาจะทำให้เปอร์เซ็นต์การกำจัดสีข้อม RO16 ได้สูงขึ้น ดังนั้น Cu-iAlpill-MMTs จึงถือเป็นตัวเลือกหนึ่งที่มีความเป็นไปได้ในการใช้บำบัดน้ำเสีย

คำสำคัญ: มอนต์มอริลโลไนต์, โครงสร้างฟิลาท์, วัสดุรูพรุนระดับนาโน, วิธีฝังตัว, ปฏิกิริยาฟenanthol

Research Title: Development of facile copper doping process in nanoporous aluminium-pillared clay for dye-containing wastewater treatment

Researcher: Asst.Prof.Dr. Punnama Siriphannon

Faculty: Science

Department: Chemistry

ABSTRACT

Copper impregnated aluminum pillared montmorillonites (Cu-iAlpill-MMTs) were prepared by adding Cu^{2+} solution into dried aluminum polyhydroxy cation intercalated montmorillonite using various Cu^{2+} concentrations, i.e. 4, 7, 10 and 13 wt% and then calcining at 500 °C. The XRD patterns and SEM-EDX mapping suggested that the impregnated CuO occupied the interior interlayers and the exterior surfaces of Cu-iAlpill-MMTs. The Cu-iAlpill-MMTs possessed slit-like mesopores with pore diameters of 3.3-3.8 nm and ~6-35 nm as observed from the nitrogen adsorption isotherms. The mesopore quantities of Cu-iAlpill-MMTs gradually decreased with the increase of impregnated Cu^{2+} concentrations. The Cu-iAlpill-MMTs with 10 and 13 wt% of impregnated Cu^{2+} could inhibit the growth of *Escherichia coli* ATCC®25922. The Cu-iAlpill-MMTs effectively acted as the heterogeneous catalyst for removal reactive orange 16 (RO16) in Fenton and photo-Fenton oxidation treatments. The higher impregnated Cu^{2+} and/or the longer treatment time brought about the higher percentage of RO16 removal, therefore; the Cu-iAlpill-MMTs were considered to be the promising candidates for treatment of wastewater.

Keywords : Montmorillonite, Pillared structure, Nanoporous materials, Impregnation, Fenton reaction