

53301201 : สาขาวิชาเคมีศึกษา

คำสำคัญ : ซิลิกาโซล

สรินภา วรประชา : การดูดซับซิลเวอร์ไอออนโดยใช้เส้นใยเซลลูโลสที่เคลือบด้วย Silica Sol และ Curcumin. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร.รัชฎา บุญเต็ม. 77 หน้า.

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการดูดซับซิลเวอร์ไอออนโดยใช้เส้นใยเซลลูโลสในผ้าฝ้าย (COT) และกระดาษกรอง (FIL) โดยทำการเคลือบเส้นใยเซลลูโลสด้วยสารละลาย curcumin ได้เป็น COTC และ FILC เคลือบด้วย silica sol ได้เป็น COTS และ FILS เคลือบด้วยสารละลาย curcumin ผสม silica sol ได้เป็น COTSC และ FILSC จากภาพถ่าย SEM พบว่า COTS, COTSC, FILS และ FILSC มีพื้นผิวเรียกว่า COT, COTC, FIL และ FILC ข้อมูล TGA thermograms ของ COTS, COTSC, FILS และ FILSC แสดงให้เห็นว่าซิลิกาที่เคลือบบนพื้นผิวช่วยเพิ่มเสถียรเชิงความร้อนของเส้นใยเซลลูโลส รวมทั้งทำให้ค่า % weight loss มีค่าน้อยกว่าเส้นใยที่ไม่มีซิลิกา ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากซิลิกาไม่เกิดการสลายตัวเมื่อได้รับความร้อน นำเส้นใยเซลลูโลสทั้งหมดที่เตรียมได้ไปศึกษาการดูดซับ Ag^+ เข้มข้น 0.1 M ที่ pH เท่ากับ 6 และอุณหภูมิ $28^\circ C$ เป็นเวลา 5 นาที, 15 นาที, 30 นาที, 1 ชั่วโมง, 2 ชั่วโมง, 4 ชั่วโมง และ 6 ชั่วโมง พบว่า COTSC และ FILSC สามารถดูดซับ Ag^+ ได้มากกว่าเส้นใยอื่นๆ นำเส้นใยทั้ง 2 ชนิดนี้ไปศึกษาผลของความเข้มข้นของ Ag^+ ต่อการดูดซับ โดยใช้ $AgNO_3$ ความเข้มข้น 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} และ 10^{-6} M พบว่าการดูดซับเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของ Ag^+ ลดลง และพบว่าเมื่อใช้ $AgNO_3$ ความเข้มข้น 10^{-6} M COTSC และ FILSC ให้ค่า equilibrium silver ion adsorption เป็น 96.39 % และ 98.72 % ตามลำดับ พบว่า pH ที่เหมาะสมในการดูดซับ Ag^+ ของเส้นใยทั้งสองชนิด คือ pH 6 อิทธิพลของไอออนบวกที่เป็นตัวรบกวนการดูดซับ Ag^+ ของ COTSC และ FILSC มีลำดับดังนี้ $Pb^{2+} > Cd^{2+} > Cu^{2+} > Fe^{3+} > Ni^{2+}$ จากภาพถ่าย SEM พบพื้นผิวของ COTSC และ FILSC หลังการดูดซับ Ag^+ มีรอยแตกร้าว ในขณะที่ TGA thermograms ได้แสดงถึงเสถียรเชิงความร้อนที่เพิ่มสูงขึ้นของ COTSC และ FILSC จาก XRD patterns พบ Ag และ Ag_2O บนพื้นผิว ในขณะที่ XAS spectra พบ absorption edge ของ Ag^+ ได้ศึกษาการ desorption ของเส้นใยหลังการดูดซับ Ag^+ โดยการแช่เส้นใยในสารละลาย $Na_2S_2O_3$ เข้มข้น 0.2 M ที่เวลาต่างๆ พบว่า COTSC มีค่า desorption สูงสุดที่เวลา 1 ชั่วโมง ในขณะที่ FILSC ค่า desorption สูงสุดที่เวลา 4 ชั่วโมง

ภาควิชาเคมี

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2555

53301201 : MAJOR : CHEMICAL STUDIES

KEY WORD : SILICA SOL

SRINAPHA VORAPRACHA : STUDIES ON SILVER ION ADSORPTION USING CELLULOSE COATED BY SILICA SOL AND CURCUMIN. THESIS ADVISOR : ASST.PROF.RADCHADA BUNTEM, Ph.D. 77 pp.

The research aims to study the adsorption of silver ion using cellulose fibers from cotton (COT) and filter paper (FIL). These fibers were coated by curcumin solution to yield COTC and FILC, silica sol to yield COTS and FILS, silica sol mixed with curcumin to yield COTSC and FILSC. From the SEM micrographs, the surfaces of COTS, COTSC, FILS and FILSC were smoothen as compared with those of COT, COTC, FIL and FILC. The TGA thermograms of COTS, COTSC, FILS and FILSC show that silica on these silica-coated fibers increases their thermal stability. The % weight loss of the silica-coated fibers is also smaller due to the non-decomposed silica in the residues. All fibers were then subjected to the 0.1 M AgNO_3 solutions at pH 6 and 28 °C for 5 min, 15 min, 30 min, 1hr, 2 hr, 4 hr and 6 hr. It was found that COTSC and FILSC adsorb Ag^+ more effectively as compared to the other cottons and filter papers. These two coated fibers were then studied for the effect of the silver ion concentrations on the adsorption capability of the COTSC and FILSC. The concentrations of AgNO_3 solutions were varied from 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} and 10^{-6} M. The adsorption increases with the decrease of the silver ion concentration. For 10^{-6} M AgNO_3 , the equilibrium silver ion adsorptions for COTSC and FILSC were 96.39 and 98.72 respectively. The pH affects also on the silver ion adsorption of COTSC and FILSC. The optimum pH for the silver ion adsorption of these two coated fibers is 6. The cationic interferences affect the silver ion adsorption capability of COTSC and FILSC as in the following order : $\text{Pb}^{2+} > \text{Cd}^{2+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Fe}^{3+} > \text{Ni}^{2+}$. The surfaces of COTSC and FILSC were cracked after silver ion adsorption as observed from SEM micrographs. TGA thermograms show a higher thermal stability of the COTSC and FILSC after silver ion adsorption. XRD patterns also show the presence of Ag and Ag_2O on the surfaces. While the XAS spectra show only the absorption edge of Ag^+ . The Ag^+ desorption was performed by subjecting each Ag^+ -adsorbed cellulose in 0.2 M $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ at various time. It was found that Ag^+ -adsorbed COTSC showed the maximum desorption after 1 hr. While the maximum desorption of the Ag^+ -adsorbed FILSC was observed after 4 hr.



Department of Chemistry

Student's signature

Thesis Advisor's signature

Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2012

กิตติกรรมประกาศ

ในการวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีนั้น ผู้วิจัยต้องขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชฎา บุญเต็ม ประธานกรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นภวรรณ รัตสุข และกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ อาจารย์ ดร.อมรवारณ อินทศิริ ซึ่งได้ให้คำปรึกษาแนะนำและประสาทวิชา รวมถึง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นรงค์ ฉิมพาลี ให้การสนับสนุนในด้านการวิเคราะห์เชิงคุณภาพโดยใช้เทคนิค Inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP-MS) คณาจารย์ ภาควิชาเคมี และเจ้าหน้าที่ทุกท่าน สำหรับคำแนะนำ และขอขอบคุณทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือ การศึกษางานวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ต้องขอขอบคุณบิดา มารดา และครอบครัว ที่ให้กำลังใจและเป็นแรงผลักดัน ให้ผู้วิจัยได้ศึกษาต่อจนสำเร็จการศึกษา

