

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาสมบัติในการสกัดโลหะของซลิคาที่มีสารต้นแบบเป็นสารลดแรงตึงผิวแคตไอออนชนิด CTAB ในรูปแบบแบทช์และในรูปแบบคอลัมน์ โดยในรูปแบบแบทช์ พบว่า ไม่เพียงแต่ค่า pH เริ่มต้นของสารละลายโลหะเท่านั้น แต่เกลือในสารละลายโลหะก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อค่าการสกัดโลหะของซลิคาชนิดนี้ โดยค่า pH ที่เหมาะสมต่อการสกัด Cd^{2+} และ Ni^{2+} ของซลิคาชนิดนี้มีค่าเป็น 4 การศึกษาผลของเกลือต่อสมบัติในการสกัดโลหะของซลิคา พบว่าการมีเกลือผสมอยู่ในสารละลายช่วยทำให้ค่าการสกัด Ni^{2+} ของซลิคาดีขึ้น ในขณะที่ค่าการสกัด Cd^{2+} ของซลิคานั้นดีขึ้นเมื่อมีเกลือ NaNO_3 , Na_2HPO_4 และ KNO_3 ผสมอยู่ นอกจากนี้ ลักษณะการดูดซับโลหะของซลิคาชนิดนี้สอดคล้องกับไอโซเทอมของ Langmuir ซึ่งแสดงว่าการดูดซับโลหะของซลิคานั้นเป็นแบบ monolayer โดยความสามารถสูงสุดในการสกัดโลหะของซลิคาเกิดขึ้นในตัวกลางที่เป็นสารละลาย 0.1 M NaNO_3 โดยมีค่าการสกัด Fe^{2+} , Pb^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} และ Cd^{2+} เป็น 0.625, 0.488, 0.476, 0.308 และ 0.327 มิลลิโมลต่อปริมาณซลิคา 1 กรัม ตามลำดับ การศึกษาอัตราเร็วในการสกัดโลหะของซลิคาได้แสดงให้เห็นว่ามีอัตราการดูดซับเป็นแบบ pseudo-second-order ซลิคาชนิดนี้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ไม่น้อยกว่า 5 ครั้ง โดยยังคงรักษาประสิทธิภาพในการสกัดไว้ได้เหมือนเดิม

การศึกษากาวยที่เหมาะสมต่อการสกัด Pb^{2+} ของซลิคาในรูปแบบคอลัมน์โดยใช้คอลัมน์ขนาด 30x9.5 มิลลิเมตร พบว่า ปริมาตร Pb^{2+} จำนวน 300 มิลลิลิตร และอัตราการไหลของสารละลาย Pb^{2+} ผ่านเข้าสู่คอลัมน์ที่ 2 มิลลิลิตรต่อนาที เป็นภาวะที่มีความเหมาะสมต่อการสกัดมากที่สุด โดยมีค่าการสกัด Pb^{2+} สูงสุดอยู่ที่ 0.222 มิลลิโมลต่อปริมาณซลิคา 1 กรัม การศึกษาการนำซลิคากลับมาใช้ใหม่ พบว่า ซลิคาชนิดนี้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้อย่างน้อย 3 ครั้ง โดยยังคงรักษาประสิทธิภาพในการสกัดไว้ได้ นอกจากนี้ การศึกษาความสามารถในการสกัดโลหะชนิดอื่นๆ ของซลิคาในรูปแบบคอลัมน์ พบแนวโน้มดังนี้ $\text{Pb}^{2+} > \text{Fe}^{2+} > \text{Cd}^{2+} > \text{Ni}^{2+} > \text{Zn}^{2+}$ ตามลำดับ

สำหรับการประยุกต์ซลิคาที่มีสารต้นแบบเป็นสารลดแรงตึงผิวแคตไอออนชนิด CTAB กับการสกัด Pb^{2+} ที่ปนเปื้อนในน้ำตัวอย่างจาก 3 แหล่ง ได้แก่ น้ำประปา น้ำตัวอย่างจากแม่น้ำเจ้าพระยา และน้ำตัวอย่างจากโรงงานอุตสาหกรรม พบว่า ซลิคาชนิดนี้สามารถสกัด Pb^{2+} ในน้ำตัวอย่างทั้งสามแหล่งได้เป็นดี