

Abstract

A new chemically modified silica gel with benzothiazolyl ethylacetate (Si-Benzo) has been synthesized. This sorbent was characterized by ATR-spectrometry, solid state NMR spectrometry and elemental analysis. The metal sorption properties of Si-Benzo were studied towards Pb^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} and Cd^{2+} . The determination of metal ions was carried out on FAAS. For batch method, the optimum pH ranges for metals extraction were 4-6. The contact times to reach the equilibrium were less than 10 minutes. The adsorption isotherm fitted the Langmuir's model showed the maximum sorption capacities of 0.22, 0.14, 0.013, 0.007 and 0.005 mmol/g for Pb^{2+} , Cu^{2+} , Co^{2+} , Cd^{2+} , and Ni^{2+} , respectively. In the column system, a mini-column packed Si-Benzo at 20-70 mg for metal ions was studied at a flow rate of 2.5 mL/min. The sorbed metals were eluted by 1% HNO_3 at a flow rate of 0.5 mL/min. No interference from Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Cl^- and SO_4^{2-} at 10, 100 and 1000 mg/L was observed. The preconcentration factor obtained was 20 for Pb^{2+} and Cu^{2+} . The preconcentration procedure was applied to the analysis of natural water samples. The accuracy was evaluated by spiked method. The results showed that the preconcentration of Pb^{2+} and Cu^{2+} for pond water, tap water and drinking water from chulalongkorn university under the optimum conditions gave high accuracy and precision (%RSD $\leq$ 7).

บทคัดย่อ

ได้สังเคราะห์ซิลิกาเจลดัดแปรทางเคมีด้วยเบนโซไทโอไซ เอทิลแอซิทเทตชนิดใหม่ (Si-Benzo) ทำการพิสูจน์ลักษณะเฉพาะโดยเอทีอาร์-สเปกโทเมตรี เอ็นเอ็มอาร์สเปกโทเมตรีแบบสถานะของแข็ง และการวิเคราะห์ธาตุ ศึกษาสมบัติการดูดซับโลหะของ Si-Benzo ได้แก่ ไอออนตะกั่ว ไอออนทองแดง ไอออนนิกเกิล ไอออนโคบอลต์ และไอออนแคดเมียม โดยตรวจวัดปริมาณไอออนโลหะด้วย FAAS สำหรับระบบแบบทซ์ พบว่าช่วงพีเอชที่เหมาะสมในการสกัดโลหะอยู่ในช่วง 4 ถึง 6 เวลาร้อยกว่า 10 นาทีทำให้การสกัดเข้าสู่สมดุล การดูดซับที่อุณหภูมิคงที่เป็นไปตามแบบจำลองแลงเมียร์โดยให้ค่าความจุการดูดซับสูงสุดเป็น 0.22, 0.14, 0.013, 0.007 และ 0.005 มิลลิโมล/กรัม สำหรับไอออนตะกั่ว ไอออนทองแดง ไอออนโคบอลต์ ไอออนแคดเมียม และไอออนนิกเกิล ตามลำดับ ในระบบคอลัมน์ ใช้คอลัมน์ขนาดเล็กที่บรรจุ Si-Benzo น้ำหนัก 20-70 มิลลิกรัม ที่อัตราการไหลสารละลายโลหะผ่านคอลัมน์เป็น 2.5 มิลลิลิตร/นาที ชะโลหะที่ถูกดูดซับในคอลัมน์ด้วยสารละลายกรดไนตริกเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ ที่อัตราการไหล 0.5 มิลลิลิตร/นาที ไอออนแทรกสอดอื่นๆ ได้แก่ ไอออนโซเดียม ไอออนโพแทสเซียม ไอออนแมกนีเซียม ไอออนแคลเซียม ไอออนคลอไรด์ และไอออนซัลเฟต ที่ระดับความเข้มข้น 10, 100 และ 1000 มิลลิกรัม/ลิตร ไม่มีผลต่อการสกัด ได้ค่าפקเตอร์การเพิ่มความเข้มข้นเป็น 20 สำหรับไอออนตะกั่วและทองแดง ทำการประยุกต์วิธีการเพิ่มความเข้มข้นสำหรับวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำธรรมชาติ โดยใช้วิธีการเดิมเพื่อป้องกันความแม่นยำ ผลการทดลองพบว่าการเพิ่มความเข้มข้นไอออนตะกั่ว และไอออนทองแดงในน้ำจากแม่น้ำประปา และน้ำดื่ม จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภายใต้สภาวะที่เหมาะสมที่สุดให้ความแม่นยำและความเที่ยงสูง โดยมี $\%RSD \leq 7$