

ชื่อวิทยานิพนธ์ โลหะปริมาณน้อยในน้ำระหว่างอนุภาคจากตะกอนดินเอสทูรี : แยกตัวอย่าง
ภายใต้กระโจมไนโตรเจนที่สร้างขึ้นเองอย่างง่าย
ผู้เขียน นายเวียงชัย จงศรีรัตนกุล
สาขาวิชา เคมีวิเคราะห์
ปีการศึกษา 2544

บทคัดย่อ

กระโจมไนโตรเจนซึ่งประดิษฐ์เองอย่างง่าย มีขนาด 80 x 60 x 28 นิ้ว ทำด้วยพลาสติกประเภทโพลีเอทิลีน และมีราคาถูกกว่าที่มีขายในเชิงพาณิชย์ถึง 10 เท่า จากการตรวจสอบปริมาณออกซิเจนภายในกระโจม พบว่ามีค่าน้อยกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงว่ากระโจมที่ผลิตขึ้นมีคุณสมบัติเพียงพอที่จะใช้สำหรับการทดลองที่ไม่ต้องการให้เกิดการรบกวนจากออกซิเจนในอากาศ ตัวอย่างเช่น การตัดแยกตัวอย่างตะกอนในการศึกษาโลหะและสารอาหารปริมาณน้อยที่มีอยู่ในน้ำระหว่างตะกอน

ในการศึกษาการแพร่กระจายและพฤติกรรมของเหล็ก แมงกานีส ตะกั่ว สังกะสี และทองแดง ในน้ำเหนือตะกอน น้ำระหว่างตะกอน และตะกอน จากอู่ตะเภาเอสทูรี ทำโดยการดำน้ำเก็บตัวอย่างตะกอน 4 สถานี คือ ปากคลองอู่ตะเภา วัดท่าเมรุ วัดคูเต่า และวัดนารังนก ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 โดยใช้ท่อเก็บตัวอย่าง (คอร์) ซึ่งทำด้วยเหล็กชิกลาสขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว ยาว 20 นิ้ว และทำการตัดแบ่งตะกอนเพื่อแยกน้ำเหนือตะกอน น้ำระหว่างตะกอน และตะกอน ภายในกระโจมไนโตรเจน

ความเข้มข้นของเหล็กและแมงกานีส ในน้ำเหนือตะกอน น้ำระหว่างตะกอน และตะกอน และความเข้มข้นของสังกะสี และทองแดง ในตะกอน ตรวจวัดด้วยเครื่องเฟลมอะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรโฟโตเมเตอร์ โดยมีค่าจำกัดต่ำสุดในการตรวจวัดของเหล็ก แมงกานีส สังกะสี และทองแดง เท่ากับ 0.04, 0.01, 0.04 และ 0.02 mg/L ตามลำดับ สำหรับความเข้มข้นของตะกั่ว ในน้ำเหนือตะกอน น้ำระหว่างตะกอน และตะกอน และความเข้มข้นของสังกะสีและทองแดงในน้ำเหนือตะกอน และน้ำระหว่างตะกอน ตรวจวัดด้วย เครื่องแกรไฟต์เฟอเนสอะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปกโตรโฟโตเมเตอร์ โดยมีค่าจำกัดต่ำสุดในการตรวจวัดของตะกั่ว สังกะสี และทองแดง เท่ากับ 0.73, 0.19 และ 1.07 µg/L ตามลำดับ

ผลการศึกษาพบว่า ในน้ำเหนือตะกอนมีความเข้มข้นของเหล็กและแมงกานีสอยู่ในช่วง 0.34–9.05 และ 0.27–2.42 mg/L ส่วนตะกั่ว สังกะสี และทองแดง อยู่ในช่วง 0.89–175.93, 0.41–190.99 และ 1.30–32.27 µg/L ตามลำดับ ในน้ำระหว่างตะกอนมีความเข้มข้นของเหล็กและแมงกานีสอยู่ในช่วง 0.06–34.52 และ 0.20–23.61 mg/L ส่วนตะกั่ว สังกะสี และทองแดง อยู่ในช่วง 0.89–150.56, 1.25–235.50 และ 1.30–60.44 µg/L ตามลำดับ สำหรับปริมาณโลหะทั้งหมดในตะกอนพบว่าความเข้มข้นของเหล็กและ แมงกานีส อยู่ในช่วง 16.72–41.97 และ 0.20–0.59 g/kg ส่วนตะกั่ว สังกะสี และทองแดง อยู่ในช่วง 11.71–44.41, 48.58–130.28 และ 8.56–28.15 mg/kg ตามลำดับ

ระดับความเข้มข้นของตะกั่ว สังกะสี และทองแดง ที่ตรวจพบในตะกอนคลองอยู่ตะเภ่า เป็นระดับที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ไม่แสดงถึงการปนเปื้อน พฤติกรรมการแพร่กระจายของตะกั่ว และทองแดงในน้ำระหว่างตะกอนตามความลึก คล้ายคลึงกับรูปแบบการแพร่กระจายของเหล็กและแมงกานีส คือ มีค่าสูงสุดอยู่ที่ใกล้ผิวหน้าตะกอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถานีปากคลอง ขณะที่สังกะสีมีรูปแบบการแพร่กระจายในน้ำระหว่างตะกอนที่ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงตามความลึก

อย่างไรก็ดีความเข้มข้นของตะกั่วและทองแดงในน้ำระหว่างตะกอนบริเวณปากคลองซึ่งมีความเค็ม 13 psu มีค่ามากกว่าสถานีที่ลึกเข้าไปในคลอง ซึ่งเกิดเนื่องจากการเกิดปฏิกิริยาการคาย (desorption) เพิ่มขึ้นเมื่อความเค็มเพิ่ม แม้ว่าที่ความเค็มสูงขึ้นโลหะจะเกิดปฏิกิริยาการตกตะกอนร่วม (co-precipitation) กับเหล็กและแมงกานีสออกไซด์ แต่ที่บริเวณนี้ปฏิกิริยาการคายอาจจะยังคงเป็นปฏิกิริยาเด่นกว่าปฏิกิริยาการตกตะกอนร่วม จึงทำให้มีการปลดปล่อยตะกั่วและทองแดงจากตะกอนออกสู่น้ำระหว่างตะกอน ซึ่งแพร่เข้าสู่ น้ำเหนือตะกอนต่อไป

การตรวจสอบความถูกต้องในการศึกษาโดยใช้ตะกอนมาตรฐาน PACS-2 พบว่าเปอร์เซ็นต์การได้กลับคืนมาของเหล็ก แมงกานีส สังกะสี และทองแดง มีค่ามากกว่า 90% ยกเว้นตะกั่ว ซึ่งคาดว่าอาจจะเกิดเนื่องจากอุณหภูมิที่ใช้ในการย่อยสูงเกินไป จึงทำให้เกิดการสูญเสียตะกั่วไปในระหว่างการย่อยตัวอย่าง

Thesis Title Trace Metals in Interstitial Waters from Estuarine Sediments: Sub-sampling
 in Simple Constructed Nitrogen Chamber

Author Mr. Veangchai Jungsiruntanakun

Major Program Analytical Chemistry

Academic Year 2001

Abstract

A nitrogen chamber sized 80 x 60 x 28 inches was constructed simply by using polyethylene at a cost 10-times lower than a commercial one. The oxygen content detected inside the chamber is less than 2%. Thus the product is suitable for experiments which need to avoid oxygen interference, such as studies of trace metals and nutrients in interstitial waters.

Sediments from 4 stations, namely U-Tapoa canal mouth, Wat Tha-Mane, Wat Ku-Tao and Wat Na-Rang-Nok, in U-Tapao estuary were collected by diving using a plexiglas core, 4-inch diameter with 20-inch long, in March 2001 to study the distributions and behaviours of iron, manganese, lead, zinc and copper in overlying water, interstitial water and sediments. The sediment cores were consequently sub-sectioned in the nitrogen chamber to separate overlying water, interstitial water and sediments.

For the determination of iron and manganese in overlying water, interstitial water and sediments, a flame atomic spectrophotometer (FAAS) was used, as well as zinc and copper in sediments. The detection limits for iron, manganese, zinc and copper using FAAS were 0.04, 0.01, 0.04 and 0.02 mg/L, respectively. A graphite furnace atomic absorption spectrophotometer (GFAAS) was used to determine lead in overlying water, interstitial water and in sediments. Zinc and copper in overlying water and interstitial water were also determined by GFAAS. The detection limits for lead, zinc and copper using GFAAS were 0.73, 0.19 and 1.07 $\mu\text{g/L}$, respectively.

The study found iron and manganese in overlying water in the range of 0.34–9.05 and 0.27–2.42 mg/L, whereas lead, zinc and copper ranges were 0.89–175.93, 0.41–190.99 and 1.30–32.27 $\mu\text{g/L}$, respectively. Iron and manganese concentrations in interstitial water were in the range

of 0.06–34.52 and 0.20–23.61 mg/L, while lead, zinc and copper were 0.89–150.56, 1.25–235.50 and 1.30–60.44 $\mu\text{g/L}$, respectively. The total concentration of iron and manganese in sediments were 16.72–41.97 and 0.20–0.59 g/Kg, and 11.71–44.41, 48.58–130.28 and 8.56–28.15 mg/Kg for lead, zinc and copper, respectively.

Lead, zinc and copper concentrations found in U-Tapao sediments were at natural levels, indicating no contamination. The behaviours of lead and copper in interstitial water with depth showed a similar pattern to the distribution of iron and manganese, which showed the maxima at sub-surface layers, particularly at the canal mouth station. However, zinc had no clear distribution in depth profile.

In interstitial water at the canal mouth station where salinity was 13 psu, lead and copper concentrations were elevated. At this salinity, desorption process may be favorable, although co-precipitation of metals with iron and manganese oxide also occurred at high ionic strength. Lead and copper were thus released from sediments to interstitial waters and may diffuse to overlying water.

PACS-2 reference material was used to validate the method. It was found that more than 90% of iron, manganese, zinc and copper were recovered with the exception of lead. This may be because the temperature used for digestion was too high for lead, thus causing the loss.