

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

น้ำทิ้งจากห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน รวมทั้งน้ำทิ้งจากชุมชนต่างๆที่มีการใช้สารเคมีเพื่ออุตสาหกรรมในครัวเรือนหรือน้ำจากการเกษตรกรรม น้ำทิ้งเหล่านี้บางแหล่งอาจจะมีการปนเปื้อนของสารเคมี (รัตนา มหัทธย, 2542 : 1) ซึ่งสารเคมีบางชนิดจะมีการปนเปื้อนของโลหะหนัก ถ้าไม่มีการบำบัดหรือลดปริมาณของโลหะหนักก่อนปล่อยน้ำทิ้งเหล่านี้ลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของคนและสัตว์ที่ใช้แหล่งน้ำนี้ในการอุปโภคและบริโภคได้ ดังนั้นการศึกษาวัสดุที่จะนำมาใช้ในการดูดซับโลหะหนักจากน้ำทิ้งเหล่านี้ จะเกิดประโยชน์ต่อแหล่งน้ำธรรมชาติที่มีการปล่อยน้ำทิ้งลงไป และชุมชนที่ใช้แหล่งน้ำนี้ในการอุปโภคบริโภคเป็นอย่างยิ่ง

คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะปรับปรุงคุณภาพของวัสดุดูดซับให้มีประสิทธิภาพในการดูดซับโลหะหนักได้ดียิ่งขึ้น โดยเลือกถ้ำแกลบขาวเป็นวัสดุดูดซับที่จะนำมาปรับปรุงคุณภาพ ซึ่งถ้ำแกลบขาวจะได้ออกจากการเผาถ้ำที่อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส และให้ออกซิเจนมากเกินไป (ประวิทย์ เนื่องมัจฉา, 2542 : 2) และเมื่อนำถ้ำแกลบขาวมาตรึงหรือเคลือบผิวด้วย 3-[2-(2-Aminoethylamino)ethylamino]propyl-trimethoxy silane (DETA-silane) แล้วนำมาใช้ในการดูดซับโลหะหนัก น่าจะทำให้ความจุการดูดซับโลหะหนักเพิ่มขึ้นได้

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาหมู่ฟังก์ชันของถ้ำแกลบขาวและถ้ำแกลบขาวที่ตรึงหรือเคลือบผิวด้วย DETA-silane
2. ศึกษาไอโซเทอร์มการดูดซับ Cu^{2+} Cd^{2+} และ Pb^{2+} ของวัสดุดูดซับถ้ำแกลบขาวและถ้ำแกลบขาวที่ตรึงหรือเคลือบผิวด้วย DETA-silane
3. หาความจุการดูดซับ Cu^{2+} Cd^{2+} และ Pb^{2+} ของวัสดุดูดซับถ้ำแกลบขาวและถ้ำแกลบขาวที่ตรึงหรือเคลือบผิวด้วย DETA-silane ทั้งวิธีแบบถังแช่และแบบคอลัมน์

สมมติฐาน

ในการวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. ความจุการดูดซับ Cu^{2+} Cd^{2+} และ Pb^{2+} ด้วยวิธีการดูดซับแบบคอลัมน์จะมีค่าสูงกว่าวิธีแบบถังแช่
2. ถ้ำถ่านขาวที่ตรึงหรือเคลือบผิวด้วย DETA-silane จะมีความจุการดูดซับ Cu^{2+} Cd^{2+} และ Pb^{2+} สูงกว่าถ้ำถ่านขาว

ขอบเขตงานวิจัย

1. เตรียมวัสดุดูดซับถ้ำถ่านขาว
2. เตรียมวัสดุดูดซับถ้ำถ่านขาวที่ตรึงหรือเคลือบผิวด้วย DETA-silane
3. หาไอโซเทอร์มการดูดซับ Cu^{2+} Cd^{2+} และ Pb^{2+} ของถ้ำถ่านขาวและถ้ำถ่านขาวที่ตรึงหรือเคลือบผิวด้วย DETA-silane
4. หาค่าความจุในการดูดซับ Cu^{2+} Cd^{2+} และ Pb^{2+} ของถ้ำถ่านขาวและถ้ำถ่านขาวที่ตรึงหรือเคลือบผิวด้วย DETA-silane ทั้งวิธีการดูดซับแบบถังแช่และแบบคอลัมน์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ค่าความจุการดูดซับแบบต่อเนื่อง (Breakthrough capacity) หมายถึง ค่าความจุการดูดซับของวัสดุดูดซับ ที่ได้จากการผ่านสารละลายตัวถูกดูดซับลงไปในคอลัมน์ที่บรรจุวัสดุดูดซับ แล้วเก็บปริมาตรสารละลายตัวถูกดูดซับที่ออกมา นำข้อมูลไปเขียนกราฟระหว่างอัตราส่วนความเข้มข้นที่เหลือต่อความเข้มข้นเริ่มต้น (C_{out} / C_{in}) กับปริมาตรสารละลายตัวถูกดูดซับที่เก็บ ได้กราฟที่เรียกว่า breakthrough curve ที่ C_{out} / C_{in} มีค่า 0.5 เรียกจุดนี้ว่า ความจุของการดูดซับที่ 50 % หรือเรียกว่า breakthrough capacity

2. ตำแหน่งดูดซับ (Adsorption site) หมายถึง ตำแหน่งที่สามารถดูดซับสารได้เพียงหนึ่งอะตอมหรือหนึ่ง โมเลกุลเท่านั้น ดังนั้นเมื่อตำแหน่งดูดซับถูกปกคลุมด้วยตัวดูดซับแล้วจะไม่สามารถดูดซับสารเพิ่มได้อีก เรียกการดูดซับแบบนี้ว่า การดูดซับแบบชั้นเดียว (monolayer adsorption)

3. **ลิแกนด์ (Ligand)** หมายถึง อะตอม ไอออนหรือโมเลกุลที่เกาะติดกับไอออนของโลหะหรืออะตอมกลาง โดยการสร้างพันธะโคออร์ดิเนตโคเวเลนต์ ซึ่งโคออร์ดิเนตของลิแกนด์เป็นตัวให้อิเล็กตรอนแก่ไอออนหรืออะตอมกลาง ส่วนมากโคออร์ดิเนตของลิแกนด์มักจะเป็นอะตอมที่มีค่าอิเล็กโตรเนกาติวิตีสูง

4. **ไอโซเทอร์มของการดูดซับ (Adsorption isotherm)** หมายถึง กราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารที่ถูกดูดซับกับความเข้มข้นของสาร ณ จุดสมดุลที่อุณหภูมิคงที่ ดังนั้นแนวทางในการศึกษาไอโซเทอร์มจึงต้องทำการทดลองเพื่อหาปริมาณของสารที่ถูกดูดซับต่อน้ำหนักของวัสดุดูดซับ เพื่อนำค่าที่ได้จากการทดลองนี้ไปเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารที่ถูกดูดซับกับความเข้มข้นที่จุดสมดุลของสารที่อุณหภูมิคงที่

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบหมู่ฟังก์ชันของแก้วเคลือบขาวและแก้วเคลือบขาวที่ตรงหรือเคลือบผิวด้วยDETA-silane
2. ทำให้ทราบไอโซเทอร์มการดูดซับ Cu^{2+} Cd^{2+} และ Pb^{2+} ของแก้วเคลือบขาวและแก้วเคลือบขาวที่ตรงหรือเคลือบผิวด้วย DETA-silane
3. ทำให้ทราบความจุการดูดซับ Cu^{2+} Cd^{2+} และ Pb^{2+} ของแก้วเคลือบขาวและแก้วเคลือบขาวที่ตรงหรือเคลือบผิวด้วย DETA-silane ทั้งวิธีแบบดึงแห้งและแบบคอลัมน์
4. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการวิจัยในรุ่นต่อไป