

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการทดลองการดูดซับไซยาไนด์ไอออนในน้ำเสียสังเคราะห์ โดยใช้ดินเบามีดังนี้

1) สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของดินเบา โดยศึกษาพื้นที่ผิวซึ่งมีผลต่อการดูดซับของดินเบา โดยใช้เครื่อง BET ในการวิเคราะห์ผลพบว่า ดินเบามีพื้นที่ผิว 38.28 ตารางเมตรต่อกรัม ขนาดของรูพรุนเฉลี่ย 71.66 อังสตรอม และปริมาตรรูพรุน เท่ากับ 0.07 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อกรัม สำหรับการศึกษารูปร่างและโครงสร้างของไดอะตอมที่มีอยู่เดิมซึ่งเป็นตัวกำหนดคุณสมบัติของดินเบา โดยใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (Scanning Electron Microscope: SEM) พบว่า ดินเบา มีรูพรุนสูงมาก ลักษณะภายนอกเมื่อไม่ได้ส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์ เป็นผงละเอียด คล้ายขอล์ก มีความเบาสูงสามารถลอยน้ำอยู่ได้จนกระทั่งอมน้ำจนอิ่มตัวแล้ว จึงจะจมตัวลง ผงดินเบาสามารถดูดน้ำได้เป็น 2.5 เท่าของน้ำหนักตัว มีความหนาแน่นทั้งก่อนที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส คือ 0.52 – 0.78 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สำหรับสมบัติทางเคมีของดินเบา โดยทำการศึกษาด้วยเครื่อง X-ray fluorescence (XRF) พบว่า องค์ประกอบหลัก คือ ซิลิกาออกไซด์ คือมี 68.14% รองลงมาคือ อะลูมิเนียมออกไซด์ มี 13.75% และอื่นๆ เพียงเล็กน้อย เช่น  $Fe_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $MgO$  และ  $Na_2O$  เป็นต้น

2) ภาวะที่เหมาะสมในการใช้ดินเบาในการดูดซับไซยาไนด์ไอออนในน้ำเสียสังเคราะห์ พบว่า ปริมาณดินเบา พีเอช เวลาสัมผัสและความเข้มข้นของไซยาไนด์ไอออน มีผลต่อความสามารถในการดูดซับไซยาไนด์ไอออนด้วยดินเบา โดยภาวะที่เหมาะสมของดินเบาในการดูดซับไซยาไนด์ไอออนในน้ำเสียสังเคราะห์ คือ การใช้ปริมาณดินเบา 1.0 กรัม พีเอช 9 ในเวลา 9 ชั่วโมงที่ความเร็วในการเขย่า 100 รอบต่อนาที เมื่อความเข้มข้นของไซยาไนด์ไอออน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ประสิทธิภาพในการดูดซับไซยาไนด์ไอออนของดินเบามีถึง 90-95%

3) เปรียบเทียบประสิทธิภาพและความสามารถในการดูดซับไซยาไนด์ไอออนด้วยดินเบากับถ่านกัมมันต์ชนิดที่ผลิตจากเปลือกทุเรียน และชนิด Filtrasorb 300 (ที่มีจำหน่ายในท้องตลาด) พบว่า ดินเบาและถ่านกัมมันต์ชนิด Filtrasorb 300 มีประสิทธิภาพในการดูดซับไซยาไนด์ไอออน (Cyanide adsorption, %) ได้ค่อนข้างใกล้เคียงกัน คือ เท่ากับ 85-95 % โดยดินเบาให้ประสิทธิภาพการดูดซับไซยาไนด์ไอออนสูงสุด เมื่อมีความเข้มข้นของไซยาไนด์ไอออนเท่ากับ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร จากการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดซับไซยาไนด์ไอออนระหว่างดินเบาและถ่านกัมมันต์ (Filtrasorb 300) พบว่าให้ประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน เมื่อมีความเข้มข้นของไซยาไนด์ไอออนในช่วง 0.5 –5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ในขณะที่ถ่านกัมมันต์ชนิดที่ผลิตจากเปลือกทุเรียนมีประสิทธิภาพต่ำสุด คือ มีค่าเท่ากับ 50-80 %

4) การใช้ดินเบาในการดูดซับไซยาไนด์ไอออน ที่มีไซยาไนด์ไอออนปนเปื้อนจริง จากน้ำเสียของโรงงานผลิตชิป วาย เค เค (ประเทศไทย) จำกัด พบว่า เมื่อใช้ดินเบาปริมาณ 1.0 กรัม ในการดูดซับไซยาไนด์ไอออนจากน้ำเสีย ที่มีพีเอช 9 และเวลาในการสัมผัส 9 ชั่วโมง ที่ความเร็ว 100 รอบต่อนาที ดินเบาที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการดูดซับไซยาไนด์ไอออน (Cyanide adsorption, %) เมื่อความเข้มข้นของสารละลายไซยาไนด์ไอออนเท่ากับ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเท่ากับ 91.00 % เมื่อเทียบกับเมื่อใช้ถ่านกัมมันต์ชนิด Filtrasorb 300 เป็นตัวดูดซับ มีประสิทธิภาพในการดูดซับไซยาไนด์ไอออน เท่ากับ 92.00 %

5) สามารถนำดินเบามาทำการบำบัดไซยาไนด์ไอออนโดยวิธีการดูดซับควบคู่กับการบำบัดโดยวิธีทางเคมี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

- 1) ข้อมูลที่ได้นี้ สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้น ในการนำดินเบาซึ่งเป็นวัตถุอันตรายที่หาได้ง่ายในประเทศไทย และมีราคาถูก มาใช้ในกระบวนการบำบัดน้ำเสียที่มีไฮยาไนต์ไอออนปนเปื้อน ทดแทนการใช้สารเคมี หรือวิธีการอื่นที่มีต้นทุนสูงกว่า
- 2) ควรมีการศึกษา การใช้ดินเบาในการดูดซับไอออนลบชนิดอื่น ๆ ที่มีพิษและปนเปื้อนในแหล่งน้ำ เช่น คลอรีน เป็นต้น
- 3) ศึกษาโดยนำไอออนลบที่มีขนาดใหญ่ โดยที่ถ่านกัมมันต์ยังไม่สามารถดูดซับได้ มาทำการวิจัยโดยใช้ดินเบาในการดูดซับ และทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดซับระหว่างดินเบา และถ่านกัมมันต์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย