

บทที่ 5

บทสรุป

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษา การหาสภาวะและปัจจัยต่าง ๆ ที่เหมาะสมสำหรับการแยกอินเดียมออกจากแค้จจโรไซด์ จากบริษัท ผาแดงอินดัสทรี จำกัด (มหาชน) โดยเปรียบเทียบกระบวนการสกัดด้วยวัฏภาคของเหลวและการสกัดด้วยวัฏภาคของแข็ง ที่มีผลต่อการแยกอินเดียมไอออนและหาปริมาณของอินเดียมไอออนที่สกัดแยกออกจากแค้จจโรไซด์ โดยทดลองกับสารละลายมาตรฐานอินเดียมความเข้มข้น 4.00 มิลลิกรัมต่อลิตรทั้งสองเทคนิคดังนี้ ซึ่งแต่ละเทคนิคมีการหาสภาวะและปัจจัยต่าง ๆ ที่เหมาะสมดังนี้

1. เทคนิคการสกัดด้วยตัวทำละลาย ได้ทำการศึกษปัจจัยต่าง ๆ เช่น ผลของค่า pH ที่มีต่อการสกัดแยกอินเดียมไอออน ผลของความเข้มข้นของ D2EHPA ผลของความเข้มข้นของกรดไฮโดรคลอริกที่ใช้ในการสกัดกลับคืนอินเดียมไอออน จากการทดลองพบว่า ค่า pH ที่เหมาะสมที่สุด คือค่า pH เท่ากับ 2.0 และความเข้มข้นของ D2EHPA ที่เหมาะสมที่สุดคือที่ความเข้มข้น 0.10 โมลต่อลิตรในตัวทำละลายเคโรซีน และความเข้มข้นที่เหมาะสมของกรดไฮโดรคลอริกที่ใช้ในการสกัดกลับคืนมีค่าเท่ากับ 7.00 โมลต่อลิตร จากนั้นนำสภาวะที่เหมาะสมไปประยุกต์ใช้กับตัวอย่างแค้จจโรไซด์ จากผลการทดลองพบว่าเทคนิคนี้มีประสิทธิภาพในการสกัดแยกปริมาณอินเดียมไอออนออกจากตัวอย่าง ค่าร้อยละการกลับคืนของปริมาณอินเดียมที่จากวิเคราะห์มีค่าเท่ากับ 99, 93 และ 98 ตามลำดับ (จากตัวอย่างแค้จจโรไซด์หนัก 2.0000 กรัม) คิดเป็นน้ำหนัก 51.10, 49.52 และ 40.36 กรัมต่อตัน ตามลำดับ

2. เทคนิคการสกัดด้วยตัวดูดซับของแข็ง ได้ทำการศึกษปัจจัยต่าง ๆ เช่น ผลของค่า pH ที่มีต่อการสกัดแยกอินเดียมไอออน ผลของความเข้มข้นของอะเซติลอะซิโตน ผลของความเข้มข้นของ CTAB ปริมาณไทเทเนียมไดออกไซด์ เวลาในการคนสารละลายที่เหมาะสม ชนิดของกรดที่ใช้ชะและความเข้มข้นของกรดที่ใช้ชะที่มีผลต่อการหาปริมาณอินเดียม จากผลการทดลอง พบว่า ค่า pH ที่เหมาะสมที่สุด คือ pH เท่ากับ 4.0 ความเข้มข้นของอะเซติลอะซิโตนที่เหมาะสมที่สุด คือ 3.00 ร้อยละโดยปริมาตร ความเข้มข้นของ CTAB ที่ดีที่สุด คือ 0.05 ร้อยละโดยปริมาตร ปริมาณไทเทเนียมไดออกไซด์ที่เหมาะสมที่ใช้ คือ 200 มิลลิกรัม และเวลาที่ใช้ในการคนสารละลายที่เหมาะสม คือ 20 นาที กรดที่ใช้ชะคือกรดไนตริกที่มีความเข้มข้น 4.00 โมลต่อลิตร จากนั้นนำสภาวะที่เหมาะสมไปทำการประยุกต์ใช้ในการหาปริมาณอินเดียมจากตัวอย่างแค้จจโรไซด์

พบว่า มีค่าร้อยละการคืนกลับเท่ากับ 9, 10 และ 11 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบค่าร้อยละการคืนกลับของอินเดียมระหว่างเทคนิคการสกัดด้วยตัวทำละลายและเทคนิคการสกัดด้วยตัวดูดซับของแข็งพบว่า ค่าร้อยละการคืนกลับของอินเดียมที่สกัดแยกด้วยเทคนิคการสกัดด้วยตัวทำละลายมีค่าร้อยละการคืนกลับที่สูงกว่าเทคนิคการสกัดด้วยตัวดูดซับของแข็ง

จากการวิเคราะห์และศึกษางานวิจัยทั้งหมดนี้ทำให้ทราบว่าในเค้กจาโรไซด์ที่เหลือจากการผลิตโลหะสังกะสีของ บริษัทผาแดง อินดัสทรี จำกัด (มหาชน) มีองค์ประกอบของอินเดียม และงานวิจัยนี้ พบว่า เทคนิคการสกัดแยกอินเดียมด้วยตัวทำละลายมีประสิทธิภาพที่ดีกว่าเทคนิคการสกัดแยกอินเดียมด้วยตัวดูดซับของแข็ง แต่กระบวนการสกัดแยกอินเดียมไอออนของเทคนิคการสกัดด้วยตัวทำละลายมีต้นทุนสารเคมีและใช้เวลานานกว่า เพราะมีการใช้ปริมาณตัวทำละลายที่ค่อนข้างมากและมีราคาค่อนข้างสูงกว่าถึงเท่าตัว เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนสารเคมีของสองเทคนิคจึงพิจารณาได้ว่าควรมีการศึกษาการเพิ่มค่าร้อยละการคืนกลับของเทคนิคการสกัดด้วยตัวดูดซับของแข็งต่อไปและเทคนิคการสกัดแยกอินเดียมไอออนมีความน่าสนใจที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการเพิ่มมูลค่าของเค้กจาโรไซด์ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในเชิงอุตสาหกรรม

ข้อเสนอแนะ

1. การวิเคราะห์หาปริมาณอินเดียมจากเค้กจาโรไซด์ สามารถพัฒนาเทคนิคการสกัดแยกอินเดียมให้มีความจำเพาะเจาะจงและมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น
2. ในขั้นตอนการสกัดด้วยตัวดูดซับของแข็ง น่าจะสามารถใช้ตัวดูดซับชนิดอื่น ๆ ได้ เช่น ถ่านกัมมันต์ เรซินสังเคราะห์ พื้นผิวซิลิกาที่ผ่านการปรับปรุงพื้นผิวและเส้นใยสังเคราะห์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดซับปริมาณอินเดียมไอออน
3. เทคนิคที่ทำการพัฒนาขึ้น สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับตัวอย่างธรรมชาติชนิดอื่น ๆ ได้อีกด้วย
4. สามารถนำวิธีการที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในการสกัดแยกโลหะมีค่าชนิดอื่นได้