

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปและอภิปรายผล

ในการทำวิจัยนี้ได้เตรียมขั้วไฟฟ้าซิลเวอร์-ซิลเวอร์คลอไรด์อย่างง่าย จากธาตุเงินที่สกัดได้จากสารละลายยาลือทิ้งที่มีธาตุเงินเป็นองค์ประกอบในห้องปฏิบัติการเคมี สาขาวิชาเคมี เช่น ตะกอนซิลเวอร์คลอไรด์ (AgCl) มาใช้ในการสกัดแยกธาตุเงิน และสามารถสกัดแยกธาตุเงินได้รวมทั้งหมดเท่ากับ 33.6896 g

เมื่อคำนวณหาความบริสุทธิ์ของธาตุเงินสกัดแยกได้ พบว่า มีความบริสุทธิ์เท่ากับ 86.13 - 95.92% ซึ่งถือว่าธาตุเงินที่สกัดได้มีความบริสุทธิ์มาก และสามารถนำผงเงินมาหลอมและดึงเป็นเส้นลวดเพื่อเตรียมขั้วไฟฟ้าซิลเวอร์-ซิลเวอร์คลอไรด์ได้ โดยชั่งผงเงิน 12.4309 g ดึงเป็นเส้นลวด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.0 mm ยาว 1.33 m หนัก 11.2654 g จากนั้นตัดเส้นลวดมา 10 cm และเตรียมขั้วไฟฟ้า โดยจุ่มลวดเงินลงในสารละลายไอออน (III)คลอไรด์ เฮกซะไฮเดรต เนื่องจากต้องการให้ซิลเวอร์คลอไรด์เคลือบอยู่บนเส้นลวด

ทำการทดสอบขั้วไฟฟ้าซิลเวอร์-ซิลเวอร์คลอไรด์โดยประกอบเป็นชุดเซลล์ไฟฟ้า และใช้เครื่องมืออัลติมิเตอร์สำหรับวัดค่าศักย์ไฟฟ้า จากการวัดซ้ำ 11 ครั้ง ด้วยสารละลายคลอไรด์ไอออน เข้มข้น 1 และ 20 ppm พบว่ามี %RSD คือ 0.91 และ 2.66 ตามลำดับ ซึ่งบ่งบอกได้ว่าขั้วไฟฟ้าที่ใช้วัดมีความแม่นยำสูง ซึ่งมีผลต่อการคลาดเคลื่อนของข้อมูลในการวิเคราะห์น้อยมาก นอกจากนี้จากการทดลองความเสถียรในการวัดค่าศักย์ไฟฟ้า พบว่าขั้วไฟฟ้าที่ทำขึ้นมีความเสถียรอย่างน้อยในช่วง 24 ชั่วโมง

นอกจากนี้ได้ศึกษาผลของไอออนบางชนิดที่มีต่อการวิเคราะห์คลอไรด์ไอออน โดยไอออนที่ศึกษา คือ  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  และ  $\text{Fe}^{3+}$  พบว่าไอออนส่วนใหญ่ไม่มีผลต่อการวิเคราะห์คลอไรด์ไอออน ยกเว้น  $\text{I}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$  และ  $\text{Fe}^{3+}$

นำขั้วไฟฟ้าซิลเวอร์-ซิลเวอร์คลอไรด์ที่เตรียมได้ นำมาวิเคราะห์ตัวอย่างโดยเปรียบเทียบกับสารไทเทรตแบบตกตะกอนซึ่งเป็นวิธีมาตรฐาน จากการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ที่ได้ด้วย t-test พบว่าให้ผลการวิเคราะห์สอดคล้องกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ดังนั้นขั้วไฟฟ้าซิลเวอร์-ซิลเวอร์คลอไรด์ที่เตรียมได้ มีประสิทธิภาพเพียงพอสำหรับวิเคราะห์คลอไรด์ไอออน นอกจากนี้ การเตรียมขั้วไฟฟ้างดงกล่าวมีค่าใช้จ่ายน้อย (ไม่เกิน 350 บาท) ซึ่งเป็นการช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อวัสดุสำหรับทำการทดลอง และยังช่วยลดปัญหาของเสียเหลือทิ้งจากห้องปฏิบัติการ

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ในขั้นตอนวัดค่าศักย์ไฟฟ้า ควรทำการเช็ดและล้างขั้วไฟฟ้าให้สะอาดทุกครั้ง เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของสารละลายต่างชนิดกัน

5.2.2 ขั้วไฟฟ้าที่เตรียมได้นี้ นอกจากสามารถจำเพาะกับคลอไรด์ไอออนแล้วยังสามารถเตรียมให้จำเพาะกับไอออนชนิดอื่นได้อีกด้วย

5.2.3 การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง ควรเตรียมเพียงครั้งเดียว เพราะการเตรียมหลายครั้ง อาจทำให้ความเข้มข้นของสารละลายไม่แน่นอน

5.2.4 ในการวิเคราะห์หาปริมาณคลอไรด์ไอออน อาจจะทำให้ได้หลายวิธี แล้วนำผลการทดลองมาเปรียบเทียบกัน เพื่อให้ผลการทดลองมีความน่าเชื่อถือได้

5.2.5 ผงที่สกัดแยกได้จากการทดลองนี้ มีความบริสุทธิ์ไม่มากนัก แต่หากต้องการให้ได้ความบริสุทธิ์เพิ่มขึ้น อาจทำการล้างตะกอนเงินให้สะอาด ก่อนทิ้งไว้ให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง เพื่อเพิ่มความบริสุทธิ์ได้ แต่ในงานวิจัยนี้ความบริสุทธิ์เพียงพอต่อการนำธาตุเงินไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไป

5.2.6 ควรนำขั้วไฟฟ้าทางการค้ามาเปรียบเทียบกับขั้วไฟฟ้าที่เตรียมได้ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพให้เห็นผลชัดเจนยิ่งขึ้น