

บทนำ

อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรสโกปี (atomic absorption spectroscopy, AAS) เป็นวิธีวิเคราะห์หาปริมาณสารที่ให้ความเที่ยงตรง ความแม่นยำ มีสภาพไวสูง และมีความสะดวก ค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ไม่สูง และสามารถวิเคราะห์ได้ไม่ยุ่งยากนัก จึงเป็นที่นิยมกันมากในงานวิเคราะห์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันเป็นยุคของการวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ (instrumental analysis)

การวิเคราะห์ปริมาณธาตุต่าง ๆ โดย AAS จะใช้การปล่อยคลื่นแสงเฉพาะเข้าไปให้อะตอมของธาตุดูดกลืนไว้ ปริมาณการดูดกลืนแสงที่อะตอมธาตุดูดเข้าไปจะสามารถใช้หาปริมาณธาตุนั้นได้ โดยการดูดกลืนแสงของอะตอมจะแปรผันโดยตรงกับความเข้มข้นของธาตุนั้นตามกฎของเบียร์ (Braun, 1987) ในการวิเคราะห์เชิงปริมาณนั้นปริมาณของสารที่ต้องการหา (analyte) ในสารตัวอย่างจะทราบได้โดยอ่านเทียบจากเส้นกราฟมาตรฐาน (standard curve) ของสารมาตรฐาน โดยมีสมมุติฐานว่าพฤติกรรมของสารที่ต้องการหาในสารตัวอย่างจะคล้ายหรือเหมือนกับเมื่ออยู่ในสารมาตรฐาน (Skoog et al., 1992) ถ้าหากว่าพฤติกรรมของสารที่ต้องการหาไม่เป็นไปตามสมมุติฐานดังกล่าวแล้ว ความเข้มข้นของสารตัวอย่างที่อ่านได้ก็ให้ค่าไม่ถูกต้อง ในความเป็นจริงแล้วเมทริกซ์ (matrix = analyte + concomitant) ของสารตัวอย่างย่อมแตกต่างไปจากเมทริกซ์ของสารมาตรฐาน (Ingle and Crouch, 1988) ซึ่งอาจทำให้ผลการวิเคราะห์คลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริงได้ เนื่องจากปัญหาการแทรกสอดเมทริกซ์ (matrix interference)

เทคนิคการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุต่าง ๆ ในดินส่วนใหญ่มีสมบัติการเลือกกลุ่ม (selection) มากกว่าสมบัติเฉพาะตัว (specific) ดังนั้นการแทรกสอดจากอะตอมธาตุในกลุ่มเดียวกันจะทำให้ผลการวิเคราะห์หาปริมาณธาตุต่าง ๆ ในดินเกิดการคลาดเคลื่อนได้ ทั้งนี้เพราะว่าเมทริกซ์ของสารตัวอย่างซึ่งมักจะแตกต่างไปจากเมทริกซ์ของสารมาตรฐานที่ใช้เปรียบเทียบ เทคนิคที่ใช้แก้ไขปัญหาดังกล่าวคือ เทคนิคเมทริกซ์แมทชิง (matrix matching) และสแตนดาร์ดแอดดิชัน (standard addition) ฯลฯ

เมทริกซ์แมทชิง คือการทำส่วนประกอบหลักของสารมาตรฐานให้คล้ายกับของสารตัวอย่างมากที่สุด ซึ่งกระทำโดยการเติมสารสกัดและสารอื่นทุกชนิดที่ใช้ในการสกัดสารตัวอย่างลงในสารมาตรฐานในจำนวนที่เท่ากัน ซึ่งจะช่วยให้เมทริกซ์ของสารตัวอย่างกับสารมาตรฐานคล้ายกันได้ ช่วยลดปัญหาการแทรกสอดเมทริกซ์ แต่อย่างไรก็ตามในกรณีที่สารตัวอย่างมีความเข้มข้นของเกลือ (ไอออน) อยู่สูงแล้ว องค์ประกอบหลักของสารตัวอย่างกับของสารมาตรฐานก็ยังคงมีความแตกต่างกันอยู่ การใช้เทคนิคเมทริกซ์แมทชิงจึงยังไม่สามารถแก้ปัญหาการแทรกสอดเมทริกซ์

ได้ ในกรณีดังกล่าวนี้ จึงต้องใช้เทคนิคสแตนด์คาร์ดแอคดิชัน ซึ่งกระทำได้โดยการเติมสารละลายมาตรฐานปริมาณต่าง ๆ กันลงในสารตัวอย่างแต่ละชุด แล้วปรับปริมาตรสุดท้ายให้เท่ากัน ซึ่งทำให้เมทริกซ์ของสารมาตรฐานและสารตัวอย่างเหมือนกัน

ในการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน โดยมากจะวิเคราะห์ธาตุที่ถูกดูดซับซึ่งได้โดยการสกัดออกมา ดังนั้นดินที่มีความจุการแลกเปลี่ยนไอออนบวก (cation exchange capacity, CEC) ต่ำ ซึ่งมีปริมาณไอออนอยู่ไม่สูงมาก เมทริกซ์ของสารตัวอย่างและสารมาตรฐานจึงไม่แตกต่างกันมาก การใช้เทคนิคเมทริกซ์แมทริงจึงสามารถแก้ปัญหาได้ แต่ดินที่มี CEC สูงซึ่งมีปริมาณไอออนต่าง ๆ อยู่มากพอที่จะทำให้เกิด concomitant หรือเมทริกซ์ของสารตัวอย่างแตกต่างไปจากสารมาตรฐานอย่างมาก การทำเมทริกซ์แมทริงจะไม่ได้ผล จึงต้องใช้เทคนิคสแตนด์คาร์ดแอคดิชันในการวิเคราะห์ การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาระดับความจุการแลกเปลี่ยนไอออนบวกของดินที่เหมาะสมต่อการเลือกใช้เทคนิคดังกล่าว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อแบ่งระดับความจุการแลกเปลี่ยนไอออนบวกของดินที่เหมาะสมต่อการเลือกใช้เทคนิคเมทริกซ์แมทริงและสแตนด์คาร์ดแอคดิชัน ในการวิเคราะห์ธาตุต่างๆ ด้วยอะตอมมิคแอบซอร์พชันสเปกโทรโฟโตมิเตอร์