

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

สารเคมี อุปกรณ์ การเตรียมสารละลายมาตรฐานสังกะสี ในการวิเคราะห์ปริมาณธาตุสังกะสีในผักตัวอย่าง

สารเคมี

กรดไนตริกเข้มข้น (A.R. grade)

ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (30%)

SRM 1577 a bovine level

สารละลายมาตรฐาน สังกะสี เข้มข้น 1000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

น้ำกลั่นปราศจากอิมอน(DDW)

อุปกรณ์

หลอดทดลองสำหรับย่อยสารละลาย (digestion tube)

เตาย่อยสลายสารละลาย (digestion block heater)

เครื่องชั่งมาตรฐาน ± 1 มิลลิกรัม (balance accurate to ± 1 mg)

ปิเปตขนาด 10 มิลลิลิตร

หลอดทดลองปลายแหลมขนาด 15 มิลลิลิตร (graduated tube)

การเตรียมสารละลายมาตรฐานสังกะสี

สารละลาย stock standard สังกะสีเข้มข้น 1000 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

สารละลาย intermediate standard สังกะสี เข้มข้น 10 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร

ดูดสารละลาย stock standard สังกะสี 1.0 มิลลิลิตร ใส่ในขวดวัดปริมาตร

100 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำกลั่นจนถึงขีดปริมาตร

ที่มา : GOVERNMENT CHEMICAL LABORATORY, 1994

ภาคผนวก ข

อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรสโกปี (Atomic Absorption Spectroscopy, ASS)

เป็นเทคนิคการวิเคราะห์ธาตุอย่างหนึ่งซึ่งสามารถทำได้ทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณที่ได้รับความนิยมมากวิธีหนึ่ง เพราะเป็นเทคนิคที่ให้ความเที่ยง ความแม่นยำ มีสภาพไวสูง และเป็นเทคนิคที่เฉพาะ สามารถใช้วิเคราะห์ธาตุต่าง ๆ ได้ถึง 67 ธาตุ ซึ่งนับได้ว่ามากพอควรสำหรับเครื่องมือเพียงอย่างเดียว ทำให้การใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ปี ค.ศ. 1953 Walsh ได้สร้างความสนใจและแสดงให้เห็นถึงประโยชน์และข้อดีต่าง ๆ ของการใช้อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรสโกปีเพื่อการวิเคราะห์ทางเคมี และในปี ค.ศ. 1953 Walsh ได้พัฒนาเทคนิคอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรสโกปีขึ้นมาใช้ในการวิเคราะห์ธาตุได้อย่างกว้างขวาง ช่วยให้การวิเคราะห์รวดเร็วขึ้น

1. หลักการของอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรสโกปี (Principle of Atomic Absorption)

อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรสโกปีเป็นกระบวนการที่เกิดจากอะตอมเสรีของธาตุดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นอันหนึ่ง โดยเฉพาะ ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของธาตุ ธาตุแต่ละชนิดมีระดับของพลังงานแตกต่างกันจึงมีการดูดกลืนพลังงานแตกต่างกันเช่น อะตอมของโซเดียมจะดูดกลืนแสงได้ดีที่ความยาวคลื่น 589 nm เพราะแสงที่มีความยาวคลื่นนี้เป็นแสงที่มีพลังงานพอดีที่จะทำให้อิเล็กตรอนของโซเดียมอะตอมเกิดการเปลี่ยนสถานะจากสถานะพื้นไปสู่สถานะกระตุ้นจะเป็นได้ว่าความคลื่นเหล่านี้จัดเป็น spectroscopic line ของอะตอมมิกสเปกตรัม ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะตัวของธาตุแต่ละชนิด

ในการทำให้อะตอมของธาตุในสารประกอบเกิดเป็นอะตอมเสรีนั้น ต้องมีการดูดกลืนพลังงานซึ่งอาจจะอยู่ในรูปต่าง ๆ กัน เช่น พลังงานความร้อนจากเปลวไฟหรือความร้อนจากไฟฟ้า เป็นต้น ความร้อนจะทำให้เกิดกระบวนการการแตกตัว (dissociation) หรือการเปลี่ยนเป็นไอ (vaporization) หรืออาจแตกตัวเป็นอะตอม หรือทำให้อะตอมอยู่ในสถานะกระตุ้น หรืออาจกลายเป็นไอออนก็ได้

2. เทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้วยวิธีอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรสโกปี

เทคนิคต่าง ๆ ในการใช้วิเคราะห์ธาตุนั้นสามารถทำได้หลายวิธี คือ

2.1 ใช้ Flame Atomization Technique เทคนิคนี้ในกระบวนการทำให้สารตัวอย่างแตกตัวเป็นอะตอมด้วยเปลวไฟ (flame) ที่เหมาะสม

2.2 ใช้ Flameless Technique หรือ Non - Flame Atomization Technique ซึ่งเทคนิคนี้ใช้กระบวนการทำให้สารตัวอย่างสลายตัวเป็นอะตอมได้ด้วยความร้อนจากกระแสไฟฟ้า (Electrothermallotomizer หรือ graphite furnace) โดยสามารถโปรแกรมให้อุณหภูมิของการเผา มีค่าต่าง ๆ กัน และใช้เวลาต่าง ๆ กันได้

2.3 ใช้ Hydride Generation Technique เนื่องจากมีธาตุบางชนิดจะเปลี่ยนให้เป็นอะตอม โดยตรงด้วยเทคนิค 1, 2 ไม่ได้ แต่จำเป็นต้องใช้วิธีทำให้แตกตัวในบรรยากาศที่ปราศจาก ออกซิเจนเพื่อป้องกันการรวมตัวกับออกซิเจนของธาตุเหล่านั้น ดังนั้นจะต้องใช้วิธีทำให้ธาตุ เหล่านี้กลายเป็นสารที่เป็นไอได้ง่ายที่อุณหภูมิห้องด้วยการรีดิวซ์ให้เป็นไฮไดรด์ แล้วให้ไฮไดรด์ เหล่านี้ผ่านเข้าไปในเปลวไฟไฮโดรเจน ความร้อนจากเปลวไฟไฮโดรเจนจะทำให้ธาตุกลายเป็นอะตอมเสรีได้ เทคนิคนี้ใช้ในการวิเคราะห์ของธาตุ As, Se, Te, Ge, Bi และ Sb

2.4 ใช้ Cold Vapor Generation Technique เทคนิคนี้เหมาะที่จะใช้เป็นวิธีวิเคราะห์ธาตุ บางชนิดที่สามารถเปลี่ยนให้เป็นไอได้ง่ายๆ ซึ่งได้แก่ การวิเคราะห์ปรอทที่มีปริมาณน้อย โดยเฉพาะ

3. องค์ประกอบที่สำคัญต่าง ๆ ของเครื่องอะตอมมิคแอบซอร์พชันสเปกโทรสโกปี

มี 5 ส่วนด้วยกัน คือ

แหล่งกำเนิดแสง (light source)

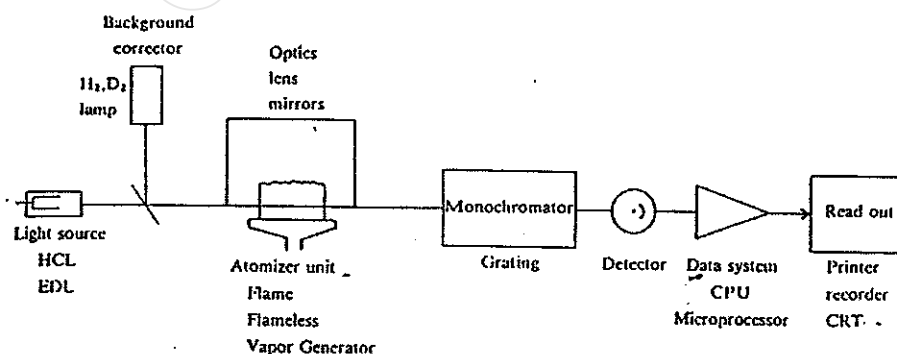
ส่วนที่ทำให้ธาตุกลายเป็นอะตอมเสรี (atomizer)

โมนอโครเมเตอร์ (monochromator) ซึ่งใช้แยกแสงให้ได้ความยาวคลื่นของแสง

ที่ต้องการ

ดีเทคเตอร์ (detector)

เครื่องประมวลผลและอ่านผล (data system and read - out units)



4. ประโยชน์ของอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโทรสโกปี ที่ใช้ในงานวิเคราะห์ทางเคมี

(Application of Atomic Absorption Spectroscopy)

4.1 ใช้ในงานวิเคราะห์เพื่อการเกษตร (agricultural analysis) เช่น การวิเคราะห์ดิน พืช และปุย เป็นต้น

4.2 ใช้ในงานวิเคราะห์เพื่อการแพทย์และชีวเคมี (clinical and biochemistry) เช่น การหาปริมาณของธาตุ Ca, Mg, Cu, Pb, Na, Fe, Zn, As และอื่น ๆ ในเลือด ปัสสาวะ และเนื้อเยื่อ เป็นต้น

4.3 ใช้ในงานวิเคราะห์เพื่อการโลหะวิทยา (metallurgy) เช่น การวิเคราะห์โลหะผสมต่าง ๆ หาปริมาณของสารเจือปนต่าง ๆ ในโลหะบริสุทธิ์ เป็นต้น

4.4 ใช้ในงานวิเคราะห์พวกน้ำมันและเพื่อการปิโตรเลียม (oils and petroleum) เช่น การหาค่าประกอบที่เป็นโลหะของน้ำมันและน้ำมันเครื่อง น้ำมันปิโตรเลียม และน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้น

4.5 ใช้ในงานวิเคราะห์พวกแร่ธาตุและวัสดุต่าง ๆ (minerals and materials)

4.6 ใช้ในงานวิเคราะห์น้ำจากแหล่งต่างๆ เช่น น้ำบาดาล น้ำเสีย น้ำทิ้ง น้ำแร่ หรือน้ำจากแหล่งธรรมชาติ เป็นต้น

4.7 ใช้ในงานวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม

4.8 ใช้ในงานวิเคราะห์ทางอาหารและยา (food and drugs)

4.9 ใช้ในงานวิเคราะห์ธาตุในสารต่าง ๆ

ที่มา: แม้น อมรสิทธิ์ และอมร เพชสม, 2535

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล นางสาวปรารถนา เอนกปัญญากุล
วัน เดือน ปี เกิด 16 พฤศจิกายน 2515
ประวัติการศึกษา ปีการศึกษา 2534 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย
โรงเรียนอุตรดิตถ์ จังหวัดอุตรดิตถ์
ปีการศึกษา 2538 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาการพยาบาลและผดุงครรภ์ มหาวิทยาลัยพายัพ
ประวัติการทำงาน 2539- ปัจจุบัน โรงพยาบาลสหเวช จังหวัดพิจิตร
2/158 ถนนศรีมาลา อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร