



การทดสอบหาปริมาณโลหะมีค่าในตัวอย่งของเสียอุตสาหกรรม

ผู้จัดทำ: รพีพร สุคนธ์ปฏิภาค และ ฉายาบดี แซ่เจี๋ย

บทนำ

ของเสียจากอุตสาหกรรมคือของเสียที่เกิดขึ้น จากกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์ที่เสื่อมสภาพ ภาชนะบรรจุ และของเหลือใช้ ซึ่งในปัจจุบันมีของเสียจากอุตสาหกรรมอยู่เป็นจำนวนมากที่ยังไม่ได้ผ่านกระบวนการกำจัด ของเสียจากอุตสาหกรรมแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ประเภทที่ 1 ของเสียอุตสาหกรรมอันตราย เช่น สารเคมีที่มีฤทธิ์กัดกร่อน ไวไฟและเป็นพิษ ประเภทที่ 2 ของเสียอุตสาหกรรมไม่อันตราย อันได้แก่ กระดาษ เศษเหล็ก เศษไม้ หรือแม้แต่เศษดินที่ผ่านการซึมซับสารเคมีหรือโลหะมีค่าจากอุตสาหกรรม

โลหะมีค่า คือ กลุ่มโลหะที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจสูง หายาก เช่น เงิน (Ag) ทอง (Au) อะลูมิเนียม (Al) ทองแดง (Cu) นิกเกิล (Ni) และอื่นๆ ฉะนั้นในปัจจุบันของเสียอุตสาหกรรมจึงได้รับความสนใจในการทดสอบหาปริมาณโลหะมีค่ามากขึ้น

การเตรียมตัวอย่าง



รูปที่ 1 เครื่อง iCAP Pro X Duo ICP-OES

Stage	Temp (°C)	Ramp (min)	Hold (min)	Pressure (psi)	Power (W)
1	175	15	15	800	1050

ตารางที่ 1 ตารางแสดง Heating program* ในการวิเคราะห์

*(Heating program ขึ้นอยู่กับยี่ห้อของ Microwave)

การวิเคราะห์ด้วยเทคนิค ICP-OES เป็นการวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นของธาตุโดยอาศัยหลักการคายแสงของธาตุที่มีความยาวคลื่นเฉพาะตัว จากนั้นทำการวิเคราะห์หาความเข้มข้นของธาตุที่สนใจ โดยความเข้มของคลื่นแสงจะแปรผันตรงกับความเข้มข้นของธาตุนั้นๆ ในการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ iCAP Pro X Duo ICP-OES มีการใช้ Axial Viewing Mode เพื่อเพิ่ม Sensitivity ในการวิเคราะห์ และใช้ Radial Viewing Mode เพื่อลดผลกระทบที่เกิดจาก Matrix Interference สำหรับการเลือก Wavelength ที่เหมาะสมในการทดสอบของ Al Cu และ Ni แสดงดังตารางที่ 2 และพารามิเตอร์สำหรับการทดสอบด้วยเครื่อง iCAP Pro X Duo ICP-OES แสดงดังตารางที่ 3

Element	Wavelength (nm)	Plasma view
Al	396.152	Axial
Cu	324.754	Radial
Ni	231.604	Radial

ตารางที่ 2 แสดงความยาวคลื่น และ Plasma view ที่ใช้ สำหรับการทดสอบของธาตุ Al Cu และ Ni

Parameter	Value
Pump speed	50 rpm
Spray Chamber	Glass Cyclonic
Nebulizer	PEEK Mira Mist Nebulizer
Nebulizer gas flow	0.6 L/min
Auxiliary gas flow	0.5 L/min
Coolant gas flow	11.0 L/min
RF power	1350 W
Repeat	3

สรุปผลการทดสอบ

การวิเคราะห์ของเครื่อง iCAP Pro X Duo ICP-OES ที่มีการใช้ระบบ Echelle Spectrometer และ Charge Injection Device (CID) technology เข้ามาเกี่ยวข้อง ส่งผลให้สามารถวิเคราะห์ธาตุที่สนใจในช่วงความยาวคลื่น 167 นาโนเมตร - 852 นาโนเมตร ได้อย่างง่ายดายและรวดเร็ว โดยได้ทำการทดสอบหาค่า %recovery ของการวิเคราะห์พบว่าค่าอยู่ในช่วง 80 - 120 % ส่งผลให้การวิเคราะห์มีความน่าเชื่อถือ นอกจากนี้ในการวิเคราะห์ตัวอย่างซ้ำยังพบว่า %RSD ที่ได้มีค่าต่ำซึ่งบ่งบอกว่าการวิเคราะห์ตัวอย่างซ้ำด้วยเครื่อง iCAP Pro X Duo ICP-OES มีความแม่นยำในการวิเคราะห์สูง

ตารางที่ 3 การตั้งค่าพารามิเตอร์เครื่อง iCAP Pro X Duo

การเตรียมสารละลายมาตรฐาน

Element	Standard concentrations (µg/mL)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Al	0.5	1.0	2.5	5.0	10.0	20.0	30.0	40.0
Cu	0.5	1.0	10.0	50.0	100.0	150.0	200.0	300.0
Ni	0.5	1.0	10.0	50.0	100.0	150.0	200.0	300.0

ตารางที่ 4 ความเข้มข้นของสารมาตรฐานในหน่วย µg/mL

ผลการทดสอบ

ในการวิเคราะห์หาปริมาณ Al Cu และ Ni ในตัวอย่างสารละลาย ที่ได้จากการย่อยตัวอย่างของเสียอุตสาหกรรมด้วยเทคนิค Microwave Digestion และนำมาวิเคราะห์ด้วยเครื่อง ICP-OES ยี่ห้อ Thermo Scientific รุ่น iCAP Pro X Duo ได้ผลดังตารางที่ 5

Sample	Concentration (percentage) ,%RSD and %recovery					
	Al		Cu		Ni	
	Conc.	%RSD	Conc.	%RSD	Conc.	%RSD
Industrial waste	0.36%	0.5	10.68%	0.4	1.08%	0.7
CCV* (5 µg/mL)	4.92 µg/mL	0.2	4.64 µg/mL	0.1	4.63 µg/mL	0.1

*CCV = Continuing Calibration Verification.

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ Al Cu และ Ni ในตัวอย่างของเสียอุตสาหกรรมด้วยเครื่อง iCAP Pro X Duo ICP-OES

ติดตามแอปพลิเคชันอื่น ๆ ได้ที่ <https://www.scispec.co.th>



บริษัท ชายนี สเปค จำกัด
10 กาญจนภิเษก ซอย 0010 แยกสอง
เขตบางแค กทม. 10160
โทร 02-454-8533



/scispec



@scispec

ThermoFisher
SCIENTIFIC