

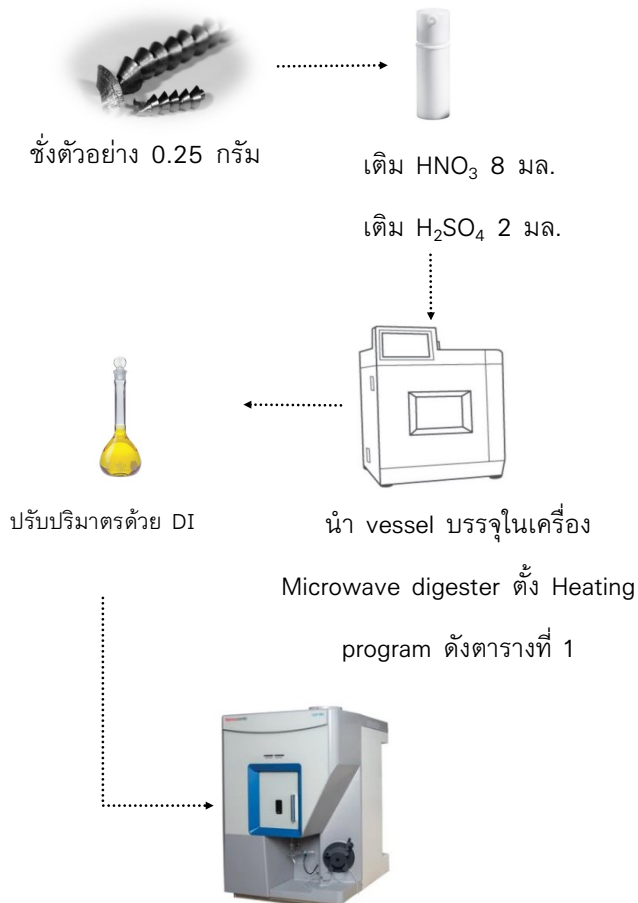
## การทดสอบหาปริมาณโลหะมีค่าในเศษโลหะจากงานขึ้นรูป

ผู้จัดทำ รพีพร สุคนธปฏิบัติ และ ฉายาบี แซ่เจี๋ย

### บทนำ

ปัจจุบันมีการใช้โลหะที่ผ่านการขึ้นรูปอย่างแพร่หลาย เพื่อนำมาใช้สอยในชีวิตประจำวัน กระบวนการขึ้นรูปโลหะเหล่านี้ จะทำให้มีเศษโลหะจากงานขึ้นรูปเกิดขึ้น เศษโลหะจากงานขึ้นรูป นี้ถูกนำมาสร้างประโยชน์ทางการเงิน ได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การนำน้ำมันที่ติดกับเศษโลหะกลับมาใช้ใหม่ เพื่อลดต้นทุน การผลิต การอัดแท่งเศษโลหะนำไปขาย และที่ได้รับความนิยม อีกทางหนึ่งได้แก่ การสกัดโลหะมีค่าในเศษโลหะจากงานขึ้นรูป **โลหะมีค่า** คือ กลุ่มโลหะที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจสูง หายาก เช่น เงิน (Ag) ทอง (Au) อะลูมิเนียม (Al) ทองแดง (Cu) นิกเกิล (Ni) แพลเลเดียม (Pd) และอื่นๆ

### การเตรียมตัวอย่าง



Stage	°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 เป็นการวิเคราะห์หาปริมาณความเข้มข้นของธาตุโดยอาศัยหลักการคายแสงของธาตุที่มีความยาวคลื่นเฉพาะตัวจากนั้นทำการวิเคราะห์หาความเข้มข้นของธาตุที่สนใจ โดยความเข้มของคลื่นแสงจะแปรผันตรงกับความเข้มข้นของธาตุนั้นๆ ในการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ iCAP Pro X Duo ICP-OES มีการใช้ Axial Viewing Mode เพื่อเพิ่ม Sensitivity ในการวิเคราะห์ และใช้ Radial Viewing Mode เพื่อลดผลกระทบที่เกิดจาก Matrix Interference

Element	Wavelength	Plasma view
Al	396.152	Axial
Au	242.795	Axial
Cu	324.754	Radial
Ni	231.604	Radial
Pd	340.458	Axial

ตารางที่ 2 แสดงความยาวคลื่น และ Plasma view ที่ใช้สำหรับการทดสอบของธาตุ

สำหรับการเลือก Wavelength ที่เหมาะสมในการทดสอบของ Al Cu และ Ni แสดงดังตารางที่ 2 และพารามิเตอร์สำหรับการทดสอบด้วยเครื่อง iCAP Pro X Duo ICP-OES แสดงดังตารางที่ 3

Parameters	Setting
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

ตารางที่ 3 การตั้งค่าพารามิเตอร์ของเครื่อง iCAP Pro X

## ผลการทดสอบ

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

## สรุปผลการทดสอบ

ในการวิเคราะห์เศษโลหะจากการขึ้นรูปด้วยเครื่อง ICP-OES ที่มีการใช้ระบบ Echelle และ Charge Injection Device (CID) เป็นระบบตรวจวัด ส่งผลให้สามารถวิเคราะห์ธาตุที่สนใจในช่วงความยาวคลื่น 167 นาโนเมตร - 852 นาโนเมตร ได้อย่างง่ายดายและรวดเร็ว โดยได้ทำการทดสอบหาค่า %Recovery ของการวิเคราะห์พบว่าค่าอยู่ในช่วง 80 - 120 % ส่งผลให้การวิเคราะห์มีความน่าเชื่อถือ นอกจากนี้ในการวิเคราะห์ตัวอย่างซ้ำยังพบว่า %RSD ที่ได้มีค่าต่ำซึ่งบ่งบอกว่าการวิเคราะห์ตัวอย่างซ้ำด้วยเครื่อง iCAP Pro X Duo ICP-OES มีความแม่นยำในการวิเคราะห์สูง

ความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานสำหรับสร้างกราฟ

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
Au	0.5	1.0	2.5	5.0	10.0	20.0	30.0	40.0
Pd	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

Sample	Concentration (percentage) ,%RSD and % Recovery									
	Al		Au		Pd		Cu		Ni	
	Conc.	%RSD	Conc.	%RSD	Conc.	%RSD	Conc.	%RSD	Conc.	%RSD
Scrap metal parts	2.39 µg/mL	1.4	12.48 µg/mL	0.9	112.22 µg/mL	0.2	981020.56 µg/mL	0.7	18793.45 µg/mL	1.7
CCV (10 µg/mL)	9.59 µg/mL	0.3	9.89 µg/mL	0.2	9.78 µg/mL	0.2	10.23 µg/mL	0.2	10.05 µg/mL	0.2

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ในตัวอย่างโลหะขึ้นรูป

CCV = Continuing Calibration Verification.

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