

เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ศูนย์เครื่องมือวิจัยเพื่อความเป็นเลิศ (Mahidol University – Frontier Research Facility: MU-FRF)

กลุ่มที่ 3: Spectrometer

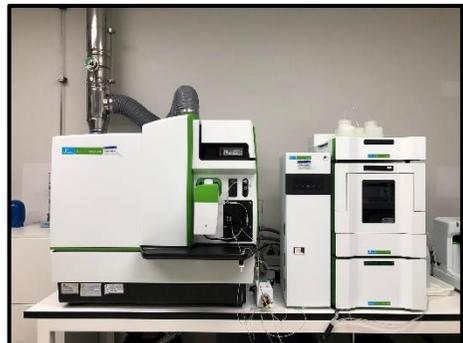
ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ยี่ห้อ	รุ่น	คุณสมบัติ/อุปกรณ์ประกอบ	ภาพเครื่องมือ
3.1	เครื่องวิเคราะห์หาหมู่ฟังก์ชันทางเคมีด้วย ปรากฏการณ์รามาน ชนิดติดกล้อง จุลทรรศน์  Raman microscope	1	HORIBA	XPlORA  PLUS	<p>1.) เป็นเครื่องวิเคราะห์โครงสร้างทางเคมีและองค์ประกอบทางเคมี เฟสและรูปผลึกและความเค้น/ความเครียดของสารตัวอย่าง สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ และสามารถทำ Mapping เพื่อดูการกระจายตัวขององค์ประกอบต่างๆ ที่มีอยู่ในสารตัวอย่าง</p> <p>2.) ชนิดตัวอย่างที่สามารถวิเคราะห์ ได้แก่ ของแข็งอยู่ในรูปผงหรือแผ่น และตัวอย่างที่เป็นของเหลว ต้องมีความเข้มข้นไม่น้อยกว่า 100 ppm</p> <p>3.) แหล่งกำเนิดแสงเป็นเลเซอร์ที่มีความยาวคลื่น 2 ความยาวคลื่น ได้แก่ 532 และ 785 นาโนเมตร</p>	

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ยี่ห้อ	รุ่น	คุณสมบัติ/อุปกรณ์ประกอบ	ภาพเครื่องมือ
					4.) กล้องจุลทรรศน์ต่อกับเครื่องรามานสเปกโตรมิเตอร์ ทำให้สามารถวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างที่มีขนาดเล็กในระดับไมครอน	
3.2	เครื่องวัดปริมาณสารโดยอาศัยค่าการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer)	1	Thermo	Evolution 600	<ol style="list-style-type: none"> <li>ใช้วัดหาปริมาณของสารตัวอย่าง ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ ระบบ Optics เป็นแบบ Double beam</li> <li>เลือกความยาวคลื่นในการตรวจจับสาร ได้ตั้งแต่ 190 ถึง 900 นาโนเมตร</li> <li>มีช่องใส่สารตัวอย่างขนาด 10 มม. ได้ 1 หลอด และมีช่องใส่สารอ้างอิงจำนวน 1 ช่อง</li> </ol>	
3.3	เครื่องตรวจวัดปริมาณสารแบบดูดกลืนแสง (Spectrofluorometer)	1	JASCO	FP - 6200	<ol style="list-style-type: none"> <li>ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณสารเรืองแสง ชนิด Research grade โดยการวัดค่าการเรืองแสงของสารฟลูออเรสเซนต์ในสารตัวอย่าง</li> </ol>	

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ยี่ห้อ	รุ่น	คุณสมบัติ/อุปกรณ์ประกอบ	ภาพเครื่องมือ
					2.) สามารถใช้ในการศึกษาและวิเคราะห์ตัวอย่างได้หลากหลาย ได้แก่ Dynamics of protein folding, fingerprint and identifies of oil, measure of distance within macromolecule, concentration of ion in living cells, membrane structure"	
3.4	เครื่องวัดปริมาณสารโดยอาศัยค่าการดูดกลืนแสง ชนิดหยดนาโน (Nanodrop Spectrophotometer)	1	Thermo	NanoDrop One	1.) ใช้วัดหาปริมาณของสารตัวอย่างอาศัยค่าการดูดกลืนแสง ทั้งแบบคิวเวตและหยดสารละลาย 2 ไมโครลิตร 2.) มีโหมดในการตรวจวัด ได้แก่ Nucleic acid, Proteins, OD600 และ Kinetics	

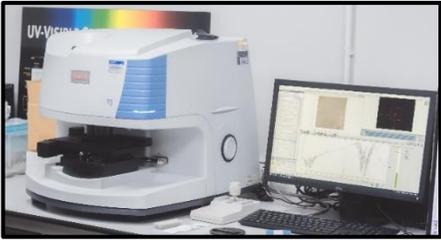
ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ยี่ห้อ	รุ่น	คุณสมบัติ/อุปกรณ์ประกอบ	ภาพเครื่องมือ
3.5	เครื่องนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ (Nuclear Magnetic Resonance Spectromere, NMR)	1	BRUKER	NMR ADVANCE NEO 600 MHz	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.) เครื่อง NMR มีความถี่ในการทำงานที่ขนาด 600 MHz</li> <li>2.) มีอุปกรณ์ส่งสารตัวอย่างอัตโนมัติ ซึ่งสามารถใส่ตัวอย่างได้ถึง 24 ตำแหน่ง</li> <li>2.) สามารถทำการวิเคราะห์ได้ทั้งแบบ 1D และ 2D NMR</li> <li>3.) มีระบบควบคุมส่วน tuning และ matching อัตโนมัติ</li> <li>4.) สามารถปรับอุณหภูมิของสารตัวอย่างที่หัววัดได้ในช่วง -40° C ถึง 150° C</li> <li>5.) มี NMR data evaluation</li> <li>6.) มีฟังก์ชันสำหรับ Structural analysis</li> <li>7.) มีฟังก์ชันวิเคราะห์ข้อมูลด้านไดนามิกส์</li> <li>8.) มีฐานองค์ความรู้ NMR Encyclopedia</li> </ol>	
3.6	เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักแบบเปลวไฟ (Flame Atomic	1	PerkinElmer	Analyst200	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.) เหมาะสำหรับวิเคราะห์หาโลหะหนักช่วงความเข้มข้นระดับ ppm</li> <li>2.) วิเคราะห์โลหะหนักโดยการเผาไหม้ร่วมกับเชื้อเพลิง 2 กลุ่ม คือ Air/C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> และ N<sub>2</sub>O/</li> </ol>	

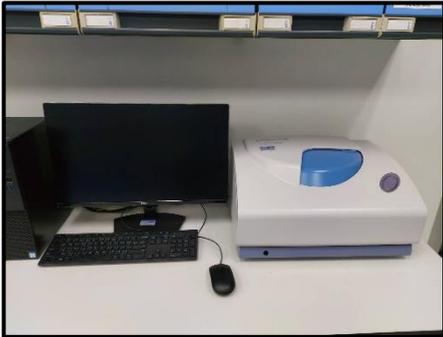
ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ยี่ห้อ	รุ่น	คุณสมบัติ/อุปกรณ์ประกอบ	ภาพเครื่องมือ
	Absorption Spectrometry)				C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> ขึ้นอยู่กับธาตุที่วิเคราะห์ 3.) มีหลอดกำเนิดแสงสำหรับวิเคราะห์ธาตุมีทั้ง HCL และ EDL ที่วิเคราะห์ธาตุได้แก่ Al,Au,Ca,Cr,Co,Cu,Fe,Mg,Mn, Pb,Zn,Se,As ฯลฯ	
3.7	เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักแบบกระแสไฟฟ้า (Flame Atomic Absorption Spectrometry ; FAAS)  ** 2 in 1 FAAS and GFAAS**	1	PerkinElmer	PinAAclet900T	1.) เหมาะสำหรับวิเคราะห์หาโลหะหนักช่วงความเข้มข้นระดับ ppm 2.) วิเคราะห์โลหะหนักโดยการเผาไหม้ร่วมกับเชื้อเพลิง 2 กลุ่ม คือ Air/Acetylene และ Nitrous oxide/Acetylene โดยขึ้นอยู่กับธาตุที่ต้องการวิเคราะห์ 3.) สามารถใช้งานได้ทั้งระบบ Manual และ Auto sample 4.) มีหลอดกำเนิดแสงสำหรับวิเคราะห์ธาตุมีทั้ง HCL และ EDL ที่วิเคราะห์ธาตุได้แก่ Al,Au,Ca,Cr,Co,Cu,Fe,Mg, Mn,PbZn,Se,As ฯลฯ 5.) สามารถใช้ร่วมกับเครื่อง FLAS 400	

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ยี่ห้อ	รุ่น	คุณสมบัติ/อุปกรณ์ประกอบ	ภาพเครื่องมือ
					สำหรับวัดธาตุ Hg, Se, และ Sn	
3.8	เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักแบบแกรไฟต์ (Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometry ; GFAAS)  ** 2 in 1 FAAS and GFAAS**	1	PerkinElmer	PinAAclet900T	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.) เหมาะสำหรับวิเคราะห์หาโลหะหนักช่วงความเข้มข้น ppb-ppm</li> <li>2.) มี Transversely Heated Graphite - Atomizer (THGA) ให้บริการ</li> <li>3.) สามารถใช้งานได้ทั้งระบบ Manual และ Auto sample</li> <li>4.) มีหลอดกำเนิดแสงสำหรับวิเคราะห์ธาตุได้หลากหลาย ได้แก่  Al,Au,Ca,Cr,Co,Cu,Fe,Mg,Mn,PbZn,Se,As ฯลฯ</li> </ol>	
3.9	เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักแบบพลาสมา (ICP-MS)	1	PerkinElmer	NexION2000	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.) เหมาะสำหรับวิเคราะห์ความเข้มข้นโลหะหนักของธาตุหลายชนิดพร้อมๆ กันในช่วงความเข้มข้น ppb</li> <li>2.) สามารถใช้งานได้ทั้งระบบ Manual และ Auto sample</li> <li>3.) สามารถใช้วิเคราะห์หา Isotope ของธาตุ</li> <li>4.) สามารถใช้วิเคราะห์ความเข้มข้นร่วมกับขนาดอนุภาคของโลหะหนัก</li> </ol>	

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ยี่ห้อ	รุ่น	คุณสมบัติ/อุปกรณ์ประกอบ	ภาพเครื่องมือ
					5.) สามารถใช้วิเคราะห์หาความเข้มข้นร่วมกับการแยกของเหลวโดยหลักการ Liquid Chromatography (LC-MS)	
3.10	เครื่องเซอร์คูลาร์ไดโครอิก (Circular Dichroism Spectrometer)	1	JASCO	J815	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.) มีช่วงความยาวคลื่นที่เครื่องสามารถเลือกได้ ตั้งแต่ 163 – 900 นาโนเมตร</li> <li>2.) มีชุดควบคุมอุณหภูมิสารตัวอย่างชนิด Peltier Flow cell holder โดยตั้งอุณหภูมิได้ ตั้งแต่ 0 ถึง 100 °C</li> <li>3.) มีชุดจ่ายสารอัตโนมัติ ขนาด 80 – 150 ไมโครลิตร</li> </ol>	
3.11	เครื่องวิเคราะห์หาหมู่ฟังก์ชันทางเคมีด้วยช่วงคลื่นอินฟราเรด (FTIR Spectrometer)	1	Thermo Fisher Scientific	iS50	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) เป็นเครื่องสำหรับวิเคราะห์หาหมู่ฟังก์ชัน ซึ่งแสดงลักษณะจำเพาะของสารประกอบ โดยใช้แสงอินฟราเรด ซึ่งสามารถวิเคราะห์สารได้ทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณวิเคราะห์ เมื่อมีสารมาตรฐานเทียบ</li> <li>2) สามารถใช้งานในช่วงความยาวคลื่นอินฟราเรดกลาง (Mid-Infrared) สำหรับการส่องผ่าน (Transmission mode) ได้ในช่วงความยาวคลื่น 7,800 ถึง 350 cm<sup>-1</sup> และการใช้งานช่วง</li> </ol>	

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ยี่ห้อ	รุ่น	คุณสมบัติ/อุปกรณ์ประกอบ	ภาพเครื่องมือ
					<p>คลื่นอินฟราเรดกลางและอินฟราเรดไกลโหมด การสะท้อนกลับหมด (Attenuated Total Reflectance: ATR) ในช่วงความยาวคลื่นที่ใช้ งานอย่างน้อย 5,000 ถึง 80 cm-1</p> <p>3) สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้ 3 รูปแบบ ประกอบไปด้วย โหมดการส่องผ่าน (Transmission) โหมดการสะท้อนกลับหมด (ATR) และโหมดการสะท้อน (Reflection)</p> <p>4) ในการวิเคราะห์โหมด ATR มีชุดนำแสงแบบ single bounce โดยมี crystal ประเภทเพชร (Diamond) และ Germanium สำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างทั่วไป และมีชุดนำแสงแบบ multi bounce โดยมี crystal ประเภท Znse สำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างประเภทฟิล์ม</p> <p>5) มีฟังก์ชันสำหรับการวัดและจัดการในรูปแบบต่าง ๆ เช่น Transmittance, Absorption, Spectral Comparison, Spectral Quality, Check, Baseline Correction, Peak Resolve, Water and CO2 correction วิเคราะห์</p>	

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ยี่ห้อ	รุ่น	คุณสมบัติ/อุปกรณ์ประกอบ	ภาพเครื่องมือ
					สเปกตรัม การหาพื้นที่พีค ความสูงของพีค พร้อมทั้งสามารถแสดงสเปกตีมได้แบบ real time	
3.12	เครื่องวิเคราะห์หาหมู่ฟังก์ชันทางเคมีด้วยช่วงคลื่นอินฟราเรด ชนิดติดกล้อง (FTIR Microscope Spectrometer)	1	Thermo Fisher Scientific	iN10MX	<p>1) เป็นเครื่องสำหรับวิเคราะห์หาหมู่ฟังก์ชัน ซึ่งแสดงลักษณะจำเพาะของสารประกอบ โดยใช้แสงอินฟราเรด ซึ่งสามารถวิเคราะห์สารที่มีขนาดอนุภาคเล็ก ไม่ต่ำกว่า 10 ไมครอน</p> <p>2) สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้ 3 รูปแบบ ประกอบไปด้วย โหมดการส่องผ่าน (Transmission) โหมดการสะท้อนกลับหมด (ATR) และโหมดการสะท้อน (Reflection) ในช่วงความยาวคลื่น 4,000 – 400 <math>\text{cm}^{-1}</math></p> <p>3) สามารถทำ chemical mapping ของสารตัวอย่างได้ เหมาะกับงานฟิล์มหรืองานวิเคราะห์หาไมโครพลาสติก (microplastic)</p>	

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ยี่ห้อ	รุ่น	คุณสมบัติ/อุปกรณ์ประกอบ	ภาพเครื่องมือ
3.13	เครื่องวัดขนาดอนุภาคนาโน (Nanosizer)	1	HORIBA	SZ-100V2	<p>1) เป็นเครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาคระดับนาโนในสารตัวอย่างแบบอัตโนมัติ สามารถวัดขนาดอนุภาคโดยใช้เทคนิค Dynamic Light Scattering (DLS) สามารถวัดขนาดอนุภาคได้ตั้งแต่ 0.3 นาโนเมตร ถึง 10 ไมโครเมตร</p> <p>1.1) มีมุมที่ใช้ในการวัดขนาดของอนุภาคในระดับนาโนเมตร 2 มุม คือ 90 และ 173 องศา</p> <p>ครอบคลุมตัวอย่างที่มีความเข้มข้นต่ำไปจนถึงความเข้มข้นสูงถึง ร้อยละ 40 โดยน้ำหนัก</p> <p>1.2) สามารถคำนวณ Autocorrelation function จาก Correlator 2 ระบบ คือ Linear sampling และ Exponential sampling</p> <p>2) วัดความต่างศักย์บนผิวอนุภาคโดยใช้เทคนิค Laser Doppler Electrophoresis และ แบบ Pulse mode สามารถวัดค่าความต่างศักย์บนผิวอนุภาคได้ในช่วง -500 ถึง +500 มิลลิโวลต์</p>	

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ยี่ห้อ	รุ่น	คุณสมบัติ/อุปกรณ์ประกอบ	ภาพเครื่องมือ
					<p>3) สามารถวิเคราะห์หาน้ำหนักโมเลกุล ได้ตั้งแต่ <math>1 \times 10^3</math> ถึง <math>2 \times 10^7</math> ดาลตัน โดยใช้ในการคำนวณจาก Debye plot และ ตั้งแต่ 540 ถึง <math>2 \times 10^7</math> ดาลตัน โดยใช้ในการคำนวณจากสมการ Mark-Houwink-Sakurada</p> <p>4) สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างที่มีความเข้มข้นสูงสุด ร้อยละ 40 โดยน้ำหนัก 5) มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นชนิด Diode Pump Solid State (DPSS) ที่มีความยาว ที่มีความยาวคลื่น 532 นาโนเมตร ขนาดกำลัง 10 มิลลิวัตต์</p> <p>6) มีระบบตรวจรับสัญญาณ (Detector) เป็นแบบ Photomultiplier Tube (PMT) และแบบ Photodiode (PD)</p> <p>7) สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในช่องบรรจุตัวอย่างได้ ตั้งแต่ 0 ถึง 90 องศาเซลเซียส</p>	

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ยี่ห้อ	รุ่น	คุณสมบัติ/อุปกรณ์ประกอบ	ภาพเครื่องมือ
					8) มีแท่นวางตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์และศึกษาเกี่ยวกับการขึ้นรูปของเจล (Gel Structure Analysis) สามารถเคลื่อนที่ได้ในแนวขึ้นและลง	
3.14	เครื่องวัดขนาดอนุภาคไมโครเมตร (Microparticle Analyzer)	1	HORIBA	LA-350	<p>1) เป็นเครื่องวัดขนาดอนุภาคไมโครเมตร โดยใช้หลักการ Static Light scattering ร่วมกับทฤษฎี Mie Scattering</p> <p>2) สามารถวัดขนาดอนุภาคที่มีช่วงขนาดตั้งแต่ 100 นาโนเมตร ถึง 1,000 ไมโครเมตร สำหรับตัวอย่างแบบเปียก</p> <p>3) มีแหล่งกำเนิดแสงเลเซอร์ที่ใช้ในการตรวจวัดแบบ Laser diode ขนาดกำลัง 5 มิลลิวัตต์ที่มีความยาวคลื่น 650 นาโนเมตร</p> <p>4) มีระบบการตรวจวัดสัญญาณ (Detector) เป็นแบบ Silicon photodiode ทั้งด้านหน้า (Forward detector) และด้านข้าง (Wide-</p>	

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ยี่ห้อ	รุ่น	คุณสมบัติ/อุปกรณ์ประกอบ	ภาพเครื่องมือ
					<p>angle detector) ทำให้ครอบคลุมตัวอย่างทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่</p> <p>5) มีระบบ Ultrasonic probe ภายในชุดป้อนตัวอย่างแบบเปียก เพื่อป้องกันการจับตัวของตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์</p> <p>6) มีระบบ Partial drain สำหรับปรับความเข้มข้นของตัวอย่าง หรือ การส่องผ่านของแสงในกรณีที่เติมตัวอย่างมากเกินไป โดยไม่ต้องทำการวิเคราะห์ใหม่</p> <p>7) มีชุดป้อนตัวอย่างของเหลว (Fraction Cell) สำหรับตัวอย่างของเหลวที่มีปริมาณน้อย</p>	