RIC KKU NEWSLETTER

จดหมายข่าวศูนย์เครื่องมือวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ric.kku.ac.th ● ปีที่ 2 ฉบับที่ 7 ประจำเดือน กรกฎาคม 2558 ●

แนะนำเครื่องมือวิจัย

- Chromatography
- Ultramicrotome
- Particle Size Analyzer

ศูนย์เครื่องมือวิจัย มข. ร่วมประชุมเครือข่ายศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย

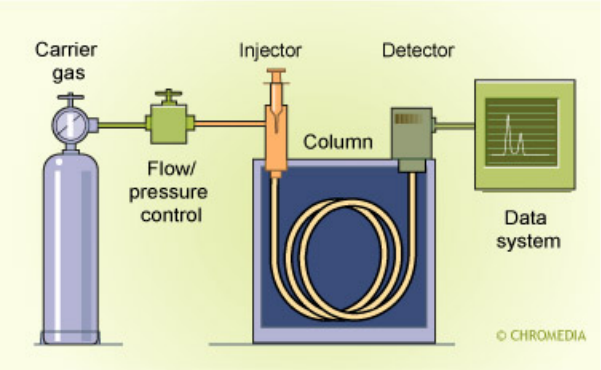
ทีมบรรณาธิการ

ที่ปรึกษา รองอธิการบดีฝ่ายวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยี
บรรณาธิการ ผศ.ดร.รินา ภัทรมานนท์
ทีมงาน นายต้นกล้า อินสว่าง
น.ส.ศุภจิรา ศรีจางวาง
น.ส.สุภลักษณ์ ประสาร
พิมพ์ที่ บจก. ศิริภัณฑ์ (2497) www.siriphan.com

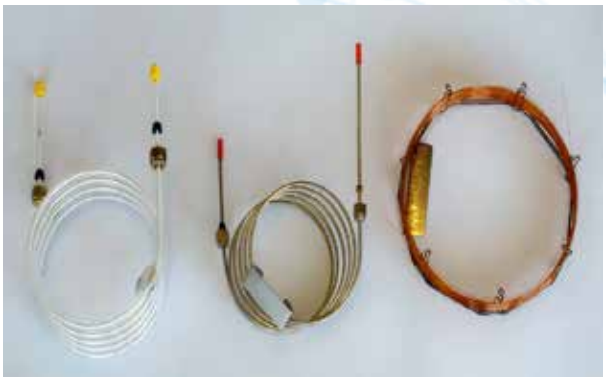
ผู้เขียนบทความ: นายต้นกล้า อินสว่าง
ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์
Email: tonkin@kku.ac.th

เครื่องแก๊สโครมาโทรกราฟี (Gas Chromatography, GC)

แก๊สโครมาโทรากราฟี เป็นเทคนิคที่ใช้สำหรับแยกตัวอย่างที่เป็นสารผสมที่ระเหยได้ โดยเปลี่ยนสารผสมให้เป็นไอที่อุณหภูมิหนึ่ง ไอที่เกิดขึ้นจะถูกนำเข้าสู่คอลัมน์โดยอาศัยการพาไปของเฟสเคลื่อนที่ (mobile phase) หรือ carrier gas ตาม flow rate ที่ต้องการ ภายในคอลัมน์บรรจุด้วยสารที่ทำหน้าที่ในการแยก เรียกว่าเฟสคงที่ (stationary phase) สารผสมจะถูกแยกออกเป็นส่วนๆที่คอลัมน์นี้ ด้วยความแตกต่างของสมบัติทางเคมี โครงสร้าง น้ำหนักโมเลกุล จุดเดือด สารที่แยกได้ผ่านออกไปสู่ส่วนตรวจวัด (detector) ทำให้เกิดสัญญาณไฟฟ้าส่งไปยังระบบประมวลผล (Data system) ซึ่งสามารถคำนวณและรายงานผลออกมาเป็นโครมาโทรแกรม ให้ทราบถึงองค์ประกอบหรือเทียบปริมาณของสารตัวอย่างได้ กล่าวคือสามารถวิเคราะห์ได้ทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ



ภาพแสดงส่วนประกอบของเครื่อง GC
(ที่มา: http://www.chromedia.org)



ภาพแสดง Packed column และ Capillary column
(ที่มา: http://people.whitman.edu/)

หลักการและส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องแก๊สโครมาโทรกราฟี

1. Carrier gases หรือแก๊สพา มีหน้าที่นำแก๊สตัวอย่างจากจุดฉีด (injection port) ผ่านเข้าสู่คอลัมน์และไปยัง detector แก๊สที่ใช้งานกับเครื่อง GC เป็นแก๊สเฉื่อยที่ไม่ทำปฏิกิริยากับโมเลกุลของสารตัวอย่าง เช่น แก๊สฮีเลียม ไฮโดรเจน หรือไนโตรเจน

2. Injector port เป็นส่วนที่ใช้ในการฉีดสารตัวอย่างเข้าคอลัมน์โดยทั่วไปส่วนที่ฉีดสารตัวอย่างเข้าไป (inlet) มักจะมีตัวให้ความร้อน (heater) ติดตั้งอยู่ด้วย เพื่อทำให้สารตัวอย่างกลายเป็นไอ การเลือกใช้งานว่าจะใช้ inlet แบบใดนั้นนั้นขึ้นอยู่กับสารตัวอย่าง หากสารตัวอย่างเป็นแก๊สมักจะฉีดตัวอย่างเข้าไปด้วย gas sampling valve หากสารตัวอย่างเป็นของเหลวโดยมากจะใช้ micro syringe ดูดสารตัวอย่างขึ้นมาตามปริมาตรที่ต้องการแล้วฉีดผ่าน silicone septum ที่ injection port ไปยังปลายของคอลัมน์

3. Column เป็นส่วนที่ใช้แยกสารตัวอย่าง คอลัมน์ที่ใช้กันทั่วไปใน GC นั้นมีอยู่ 2 ประเภท คือ packed column และ capillary column การเลือกใช้คอลัมน์แต่ละชนิดขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสารผสม ไม่สามารถระบุได้อย่างชัดเจน แต่สามารถพิจารณาเลือกจาก catalog ที่บริษัทผู้ผลิตคอลัมน์ออกมาจำหน่าย และค้นคว้าจากงานวิจัยในวารสารด้านโครมาโทรกราฟี

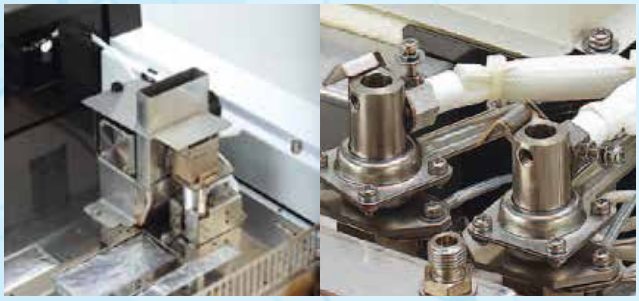
4. Detector หรือส่วนตรวจวัด เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับตรวจวัดสารเชิงเดี่ยวที่ถูกแยกออกมาจากคอลัมน์แล้วส่งสัญญาณไฟฟ้าไปยังระบบประมวลผลสามารถจำแนกประเภทของส่วนตรวจ

วัดได้เป็นหลายประเภทตามคุณสมบัติการตรวจวัด โดยรูปแบบตรวจวัดที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง และสามารถทำได้ในเครื่อง GC-2014 ได้แก่

4.1 Flame Photometric Detector (FID) ใช้ในการตรวจหาสารประกอบอินทรีย์ (สารประกอบที่มี C-C, C-H bonds)

4.2 Electron Capture Detector (ECD) เป็นอุปกรณ์ตรวจวัดที่ดีในการตรวจหาสารประกอบที่มีแฮโลเจนอะตอมเป็นองค์ประกอบ เช่น ยาฆ่าแมลง และยาปราบวัชพืชเป็นต้น

5. Data system หรือระบบประมวลผล เป็นส่วนที่ประมวลผลและข้อมูลต่างๆ ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งคำนวณและรายงานผลเป็น retention time คือเวลาที่สารแต่ละชนิดใช้ผ่านคอลัมน์จากจุดเริ่มต้นถึงจุดสูงสุดของของพีคที่ได้จากโครมาโทแกรม retention time สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์เชิงคุณภาพเพื่อระบุว่าเป็นสารชนิดใดเมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน นอกจากนี้ลักษณะและขนาดของพีคที่ได้จากโครมาโทรแกรมใช้เป็นข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์เชิงคุณภาพและเชิงปริมาณได้



ภาพแสดง อุปกรณ์ตรวจวัด (detector) แบบ FID และ ECD

เครื่องแก๊สโครมาโทรกราฟี ยี่ห้อ Shimadzu รุ่น GC-2014

เครื่อง GC ที่ประกอบกับ detector ชนิด FID และ ECD สามารถติดตั้งคอลัมน์ได้ทั้งแบบ packed และ capillary column ทำให้สะดวกต่อการใช้งานได้หลากหลายมีการควบคุมอัตราการไหลของ carrier gas เป็นแบบ Advanced Flow Controlled (AFC) ที่สามารถกำหนดความดัน หรืออัตราการไหลของ carrier gas และมีหน้าจอ LCD ที่แสดงโครมาโทรแกรมและค่าพารามิเตอร์ต่างๆ

การประยุกต์ใช้ GC ในการวิเคราะห์สารตัวอย่างชนิดต่างๆ ทางด้านสิ่งแวดล้อม

เครื่อง GC สามารถใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์สารตัวอย่างชนิดต่างๆ ได้มากมาย เช่น

- วิเคราะห์แก๊ส เช่น แก๊สธรรมชาติ สารเจือปนในแก๊สต่างๆ (impurity gases)
- วิเคราะห์สารประกอบต่างๆ ได้แก่ พวกสารประกอบไนโตรเจน สารประกอบของซัลเฟอร์ และสารประกอบไฮโดรคาร์บอนเป็นต้น
- วิเคราะห์ยาฆ่าแมลง ยาปราบศัตรูพืชเช่น organophosphate compounds และ organochloline compounds เป็นต้น
- วิเคราะห์อากาศและสิ่งแวดล้อม เช่น CO, NO_2, SO_2 เป็นต้น
- วิเคราะห์รมลพิษในน้ำเช่น วิเคราะห์กลุ่มของสารประกอบอินทรีย์ที่ระเหยได้ง่าย (Volatile organic Compounds, VOCs)
- วิเคราะห์มลพิษทางดิน เช่น Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)

อัตราค่าบริการ

รายการ	ค่าใช้จ่าย	
	อัตรา 1 (ภายใน มข.)	อัตรา 2 (ภายนอก มข.)
กรณีที่ไม่ได้นำคอลัมน์มาเอง	150	180
กรณีที่นำคอลัมน์มาเอง	120	150

*หมายเหตุ ผู้ขอใช้บริการต้องนำ Syringe, septum สารมาตรฐานหรือสารเคมีอื่นๆมาเอง

นักวิจัยสามารถติดต่อขอใช้บริการ หรือสอบถามข้อมูล ได้ที่ คุณไพศรี วรรณแสงทอง คณะวิศวกรรมศาสตร์ อาคารภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ชั้น 1 ห้องปฏิบัติการวิจัย 3

Email: eng-lab@hotmail.com

เอกสารอ้างอิง

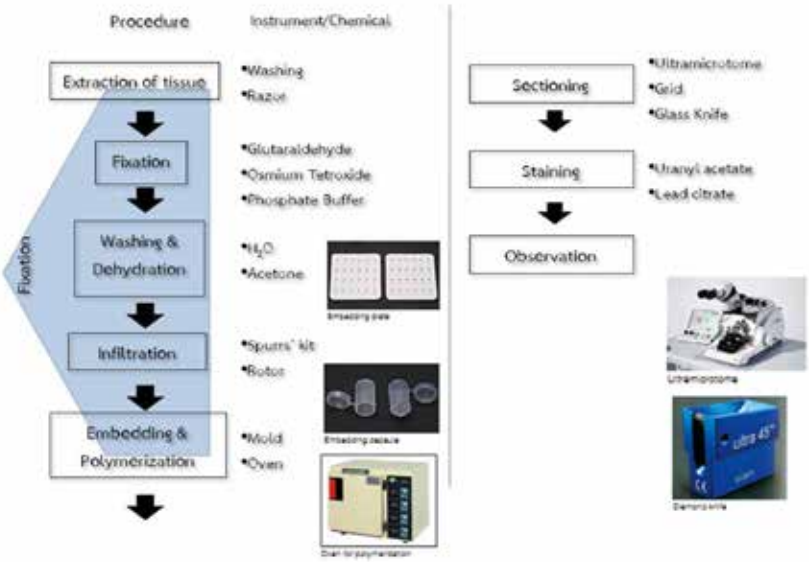
- รศ.แม้น อมรสิทธิ์ และคณะ “หลักการและเทคนิคการวิเคราะห์เชิงเครื่องมือ (Principle and Techniques of Instrumental Analysis PART II Chromatography and others)”
- ShimadzuGas Chromatograph System (www.ssi.shimadzu.com/products/)

ผู้เขียนบทความ : นายบุญส่ง กองสุข
ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์
E-mail: tang_sci@hotmail.com

ผู้เขียนบทความ : นายวิธาน เตียเจริญ
นักศึกษาปริญญาเอก คณะวิทยาศาสตร์
E-mail: bacteriolar@gmail.com

การเตรียมตัวอย่างทางชีวภาพสำหรับกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (TEM)

การวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน (TEM) ต้องการตัวอย่างที่ถูกเตรียมและตัดให้มีความบางเป็นพิเศษ มีความแข็งแรงและมีคุณสมบัติในการนำไฟฟ้า ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างประกอบด้วย การรวบรวมหรือตัดแต่งตัวอย่าง (Extraction of tissue) การคงสภาพตัวอย่าง (Fixation) การดึงน้ำออก (Dehydration) การแทนที่ด้วยพลาสติก (Infiltration) การฝังตัวอย่างและการทำให้พลาสติกแข็งตัว (Embedding และ Polymerization) การตัด (Sectioning) ด้วยใบมีดแก้วหรือเพชรโดยใช้เครื่อง Ultramicrotome ภายหลังการตัดตัวอย่างต้องผ่านขบวนการย้อมสี (Staining) เพื่อเพิ่มการนำไฟฟ้าก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์ (Observation) ด้วย TEM ต่อไป



ภาพแสดงขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างทางชีวภาพเพื่อใช้วิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน
(ดัดแปลงจาก : JoelUSA Electron Optics Documents, 2011)

ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างทางชีวภาพสำหรับการวิเคราะห์ด้วย TEM ประกอบไปด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การรวบรวมหรือตัดแต่งตัวอย่าง (Extraction of tissue)

เป็นการเตรียมตัวอย่างให้พร้อมก่อนการเข้าสู่ขั้นตอนการคงสภาพ ขั้นตอนการเตรียมมีความแตกต่างกันไปในตัวอย่างชีวภาพแต่ละชนิด เช่น เนื้อเยื่อพืชหรือสัตว์ควรตัดแต่งด้วยมีดผ่าตัดให้มีขนาดเล็กในสภาวะที่อุณหภูมิต่ำ พร้อมทั้งแช่ใน Phosphate buffer เป็นต้น

2. การคงสภาพตัวอย่าง (Fixation)

เป็นการรักษาสภาพเซลล์ของตัวอย่างไม่ให้เสียรูปด้วยการใช้ Glutaraldehyde และ Osmium tetroxide โดย Glutaraldehyde ทำหน้าที่คงสภาพโปรตีนและ organelle ต่างๆ ในเซลล์ จากนั้นล้างสารส่วนเกินออกด้วย Phosphate buffer ขั้นตอนสุดท้ายของการคงสภาพคือ การใช้ Osmium tetroxide เพื่อคงสภาพของผนังเซลล์ (มีไขมันเป็นองค์ประกอบ) จากนั้นล้างสารส่วนเกินที่ไม่ได้จับกับตัวอย่างออกด้วยน้ำกลั่น

3.การดึงน้ำออก (Dehydration)

เป็นการแทนที่น้ำในเซลล์ด้วยตัวทำละลายที่สามารถละลายได้ทั้งน้ำและ Resin เช่น Acetone โดยใช้ความเข้มข้นจากต่ำไปสูงในการดึงน้ำออกจากตัวอย่าง

4. การแทนที่ด้วยพลาสติก (Infiltration)

Resin สำหรับใช้ Infiltration ที่ได้รับความนิยมคือ Spurrs' kit ซึ่งเตรียมได้ง่าย ราคาไม่สูงและใช้เวลาน้อย ขั้นตอนการแทนที่ acetone ในเซลล์ตัวอย่างด้วย resin ทำได้โดยการใช้สารทั้งสองในอัตราส่วนที่ผกผันกันโดยอัตราส่วน Acetone:Resin (1:2 --> 1:1 -->2:1) และควรใช้ rotor ซึ่งจะมีส่วนช่วยให้ Resin แทรกซึมเข้าไปในตัวอย่างได้ดีขึ้น

5. การฝังตัวอย่างและการทำให้พลาสติกแข็งตัว (Embedding and Polymerization)

เป็นกระบวนการยึดตัวอย่างให้ติดกับบล็อก โดยวางตัวอย่างลงในบล็อกพลาสติก (Mold) แล้วเติม Resin ที่อยู่ในสภาพของเหลวลงในบล็อกดังกล่าว นำไปอบด้วย Oven เพื่อให้ Resin แข็งตัว ขั้นตอนดังกล่าวควรดำเนินการภายใน Fume hood เพื่อความปลอดภัย

6. การตัด (Sectioning)

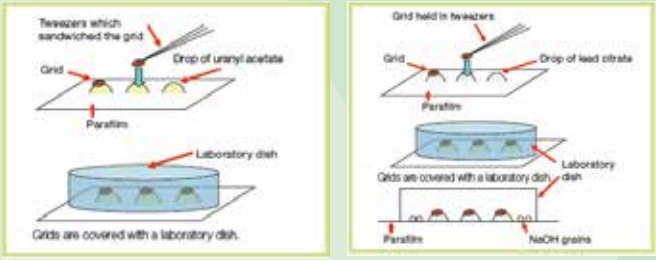
เป็นการตัดชิ้นตัวอย่างที่ได้จากขั้นตอนที่ผ่านมาด้วยเครื่อง Ultramicrotome โดยใช้ใบมีดเพชรหรือใบมีดแก้ว ก่อนการตัดด้วย Ultramicrotome ควรตัดแต่ง (trim) ให้ชิ้นตัวอย่างมีมีส่วนปลายแหลมเล็กและมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมคางหมู โดยคุณภาพตัวอย่างที่ตัดได้นั้นสามารถตรวจสอบได้ภายใต้กล้องสเตอร์ริโอ สีของชิ้นตัวอย่างที่ปรากฏสามารถบอกความบางของชิ้นส่วนที่ตัดได้ดังตาราง

The optimal thickness	Thickness
Gray	< 60 nm
Silver	60 ~ 90 nm ← The optimal thickness for observation in a 120 kV TEM.
Gold	90 ~ 150 nm
Purple	150 ~ 190 nm
Blue	190 ~ 240 nm
Green	240 ~ 280 nm
Yellow	280 ~ 320 nm

ตารางแสดงคุณลักษณะความหนาที่เหมาะสมของชิ้นส่วนตัวอย่าง
ที่ถูกตัดโดย Ultramicrotome
(ที่มา:JoelUSA Electron Optics Documents, 2011)

7. ย้อมสี (Staining)

นำตัวอย่างไปย้อมด้วยสี Uranyl Acetate และ Lead citrate เพื่อเพิ่มคุณสมบัติการนำไฟฟ้าให้กับชิ้นตัวอย่าง ซึ่งเป็นการช่วยให้ภาพจากกล้อง TEM ชัดเจนและคอนทราสต์มากขึ้น



ภาพแสดงวิธีการการย้อมสี

8. นำไปวิเคราะห์ด้วย TEM (Observation)

การเตรียมตัวอย่างทางชีวภาพเพื่อวิเคราะห์ด้วย TEM ต้องการห้องปฏิบัติการที่พร้อมและมีความปลอดภัยสูง ต้องการผู้ปฏิบัติงานที่รอบคอบเพื่อป้องกันอันตรายจากสารเคมีและกระบวนการที่ใช้เตรียมตัวอย่าง นอกจากนี้ Glutaraldehide Osmium tetroxide Resin และสีย้อม มีความเป็นพิษสูง เพื่อลดความเสี่ยง ผู้เตรียมตัวอย่างหรือนักวิทยาศาสตร์ต้องมีความเชี่ยวชาญเป็นอย่างดี การเตรียมตัวอย่างที่ไม่ผิดพลาด การตัดตัวอย่างให้ได้คุณภาพ การย้อมสีที่ถูกต้อง รวมไปถึงการตั้งค่า Voltage ของ TEM ที่เหมาะสมกับตัวอย่างทางชีวภาพ ทุกปัจจัยล้วนมีส่วนเกี่ยวข้องกับการได้ภาพถ่ายที่ดี

เอกสารอ้างอิง

JEOL USA Electron Optics Documents.(2011). Preparation of Biological Specimens for Electron Microscopy for TEM.Copyright 2014 JEOL USA, Inc.

การให้บริการเครื่อง Ultramicrotome ยี่ห้อ Leica รุ่น KMR3

รายการ	ค่าใช้จ่าย	
	อัตรา 1 (ภายใน มข.)	อัตรา 2 (ภายนอก มข.)
ค่าจ้างตัด section ด้วย Ultramicrotome	300 บาท/ตัวอย่าง	500 บาท/ตัวอย่าง
กรณีใช้งาน Ultramicrotome ด้วยตัวเอง	200 บาท/ตัวอย่าง	400 บาท/ตัวอย่าง
มีดแก้ว	500 บาท/แท่ง	500 บาท/แท่ง

นักวิจัยสามารถติดต่อขอใช้บริการเครื่อง Ultramicrotome หรือสอบถามเกี่ยวกับการเตรียมตัวอย่างได้ที่ คุณบุญส่ง กองสุข โทร. 086-5797827 Email: tang_sci@hotmail.com

ผู้เขียนบทความ : น.ส.สาวิณี นาสมภักดิ์
ตำแหน่ง: นักวิทยาศาสตร์
Email: sawinee.nas@gmail.com

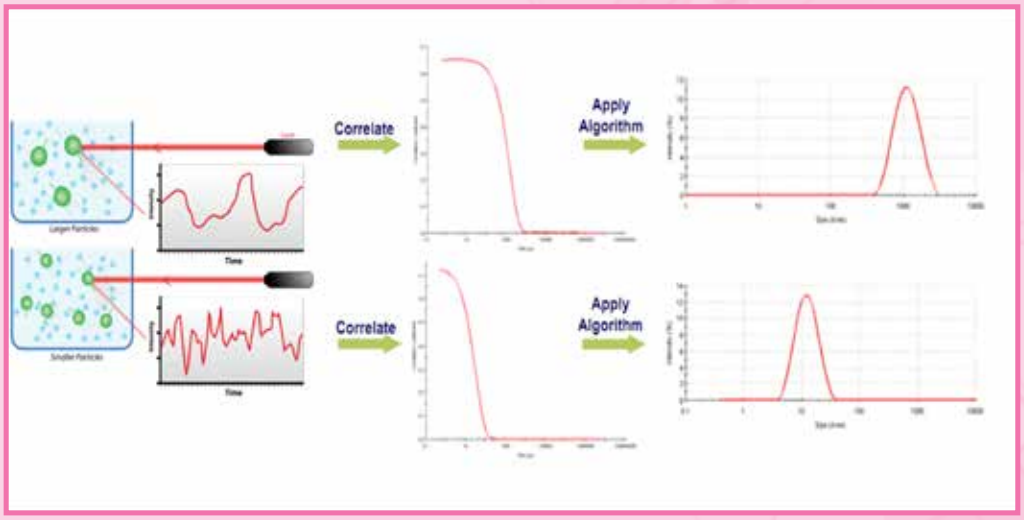
Particle Size Analyser
เครื่องวัดขนาดอนุภาคระดับนาโน

Particle size analyser/Zetasizer Nano S90 เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดขนาดและการกระจายของขนาดอนุภาคในสารตัวอย่างที่อนุภาคมีลักษณะแขวนลอยในตัวกลางซึ่งเป็นของเหลวที่มีความโปร่งใส สามารถวัดขนาดอนุภาคของสารตัวอย่างได้ในช่วง 1 นาโนเมตรถึง 3 ไมโครเมตร โดยระบบจะทำการวัดขนาดด้วยเทคนิคการกระเจิงของแสง (Dynamic Light Scatteting- DLS)

หลักการของ Dynamic Light Scattering (DLS)

Dynamic light scattering (DLS) เป็นเทคนิควัดการกระเพื่อมของความเข้มแสง หรือเรียกว่า Photo correlation spectroscopy (PCS) ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้วัดขนาดของสารตัวอย่างในระดับนาโนเมตรได้ตั้งแต่ 0.005-5 ไมโครเมตร สำหรับอนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 5 ไมโครเมตรจะเกิดการแพร่กระจายอย่างไร้ทิศทาง (randomly diffuse) ไปทั่วตัวกลาง ในขณะเดียวกันอนุภาคสามารถก่อให้เกิดการกระเจิงของแสงได้เช่นกัน

ในขณะที่อนุภาคเกิดการเคลื่อนที่ตลอดเวลาแบบ Brownian motion ในสารตัวกลาง ระบบจะทำการตรวจจับความถี่ในการกระเพื่อมขึ้น-ลงของแสง เพื่อทำการคำนวณหาขนาดอนุภาค ด้วยการหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่เลื่อนตำแหน่งของอนุภาค ซึ่งการเคลื่อนที่ของอนุภาคแบบ Brownian motion มีผลต่อความเข้มของแสงที่กระเจิงจากอนุภาค โดยอนุภาคขนาดใหญ่จะส่งผลให้เกิดการความถี่ในการกระเพื่อมขึ้น-ลงของแสงที่กระเจิงต่ำ ทำให้มีค่าสัมประสิทธิ์การแพร่เลื่อนตำแหน่งต่ำ จะเคลื่อนที่ช้ากว่าอนุภาคขนาดเล็ก ซึ่งมีความถี่ในการกระเพื่อมของแสงที่กระเจิงสูงกว่าดังนั้นอัตราการเปลี่ยนแปลงของแสงที่กระเจิงจะช้ากว่าสัญญาณที่ได้จากการวัดความเข้มแสงในช่วงระยะเวลาสั้นๆ ของอนุภาคขนาดเล็ก และความถี่ในการกระเพื่อมขึ้น – ลงของความเข้มแสงนี้ จะถูกส่งไปยัง correlator เพื่อประมวลผลตามความสัมพันธ์ของขนาดอนุภาคนั้นๆ ดังนั้นสารตัวอย่างต้องผ่านการเตรียมเพื่อให้ได้ความเข้มข้นที่เจือจางอย่างเหมาะสม นอกจากนั้นเทคนิคนี้ ยังต้องการความละเอียดสูง เพื่อป้องกันการรบกวนจากการกระเจิงของอนุภาคฝุ่นหรือสิ่งสกปรก



ภาพแสดงลักษณะการแพร่เคลื่อนตำแหน่งอนุภาคที่มีขนาดไม่เท่ากันต่อความถี่การกระเพื่อมขึ้น-ลงของแสง(ดัดแปลงจาก http://en.wikipedia.org/wiki/Dynamic_light_scattering)

ข้อมูลจำเพาะ (Specifications)

1. วัดขนาดอนุภาคในตัวอย่างที่มีลักษณะเป็นสารแขวนลอย

2. สามารถวัดขนาดอนุภาคได้ในช่วง 1 นาโนเมตร – 3 ไมโครเมตร

3. ใช้สารละลายในการวิเคราะห์ปริมาณอย่างน้อยที่สุด 1.2 มิลลิลิตร

4. วิเคราะห์ความเข้มข้นของไลโซโซมเข้มข้น 0.1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรได้ในช่วงร้อยละ 40 ของน้ำหนัก ต่อปริมาตร

5. มุมที่ใช้ในการวิเคราะห์ 90 องศา

6. แหล่งกำเนิดแสงเป็นเลเซอร์ชนิดแก๊สฮีเลียม – นีออน ศักย์ไฟฟ้า 4 มิลลิวัตต์ ที่ความยาวคลื่น 633 นาโนเมตร

7. อุณหภูมิที่ใช้ในการวิเคราะห์อยู่ในช่วง 2 ถึง 90 องศาเซลเซียส

8. วิเคราะห์ตัวอย่างที่มีน้ำหนักโมเลกุลอยู่ในช่วง 1×10^3 ถึง 2×10^7 ดาลตัน

10. ตัวตรวจจับสัญญาณเป็นชนิด Avalanche Photo – Diode

ลักษณะตัวอย่างที่ใช้วิเคราะห์ในด้านต่างๆ

- อนุภาคสารแขวนลอย และการเตรียมอิมัลชัน (ตัวอย่างต้องเจือจางในสารละลาย)
- ตัวอย่างโปรตีน พอลิเมอร์
- การเตรียมตัวอย่างยาและเครื่องสำอางค์
- การเตรียมอิมัลชัน
- สีและพิกเมนต์

การให้บริการเครื่อง Particle size analyser ยี่ห้อ Malvern Instument รุ่น Zetasizer Nano S90

- ผู้ใช้บริการควรเตรียมตัวอย่างให้เหมาะสม
- เตรียมตัวอย่างในสารละลาย/ของเหลว ในปริมาตรอย่างน้อยที่สุด 1.2 มิลลลิตร
- ตัวอย่างควรมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกันทั้งหมด
- ใช้คิวเวทใส 4 ด้าน (Four-clear-sided disposable cuvette) ในการบรรจุสารตัวอย่าง เพื่อใช้วิเคราะห์

รายการ	ค่าใช้จ่าย (บาท/ชั่วโมง)		
	อัตรา 1	อัตรา 2	อัตรา 3
ค่าตรวจวิเคราะห์	400	600	800

อัตรา 1 สำหรับบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น
อัตรา 2 สำหรับบุคลากรภายนอกมหาวิทยาลัยขอนแก่น
อัตรา 3 สำหรับภาคเอกชน

นักวิจัยสามารถติดต่อขอใช้บริการเครื่อง Particle Size Analyser หรือสอบถามเกี่ยวกับการเตรียมตัวอย่างได้ที่ คุณสาวิณี นาสมภักดิ์ คณะเภสัชศาสตร์ โทร. 085-3781416
Email: sawinee.nas@gmail.com

ภาพแสดงการทำงานของเครื่อง Zetasizernano S 90

ข่าวกิจกรรม

ศูนย์เครื่องมือวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น ร่วมประชุมเครือข่ายศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ แห่งประเทศไทย

เมื่อวันที่ 11-12 พ.ค. 58 บุคลากรศูนย์เครื่องมือวิจัย มข. เข้าร่วมประชุมเครือข่ายศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ แห่งประเทศไทย พร้อมกับศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ทั่วประเทศ ณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดสงขลา โดยตัวแทนศูนย์เครื่องมือวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่เข้าร่วมในครั้งนี้ได้แก่ นางสาวสุภลักษณ์ ประสาร นายต้นกล้า อินสว่าง และนางสาวศุภจิรา ศรีจางวาง ซึ่งการประชุมเครือข่ายศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อร่วมกันหารือแนวทางในการจัดตั้งศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ในด้านการบริหารจัดการ ประชาสัมพันธ์ และการตอบสนององค์กรภาครัฐและเอกชน เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการร่วมกันพัฒนาประเทศทั้งด้านการวิจัยและการตอบสนองความต้องการภาคอุตสาหกรรม

นางสาวสุภลักษณ์ ประสาร นักวิทยาศาสตร์ ศูนย์เครื่องมือวิจัย มข. ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่ได้รับจากการประชุมในครั้งนี้ว่า **“ศูนย์เครื่องมือวิจัย มข ถือว่าเป็นน้องเล็กสุด อายุการก่อตั้งได้เพียง 3 ปี ยังต้องได้รับการพัฒนาอีกมากและยังต้องได้รับคำแนะนำจากศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์จากมหาวิทยาลัยอื่น จึงถือเป็นโอกาสที่ดีมากที่ศูนย์เครื่องมือวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่นได้เข้าร่วมในกิจกรรมการประชุมครั้งนี้ ได้รับประสบการณ์และแนวทางที่ดีจากศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์รุ่นพี่ในการนำรูปแบบการบริหารจัดการต่าง ๆ เพื่อนำไปพัฒนาและดำเนินงานในทิศทางที่ถูกต้อง ซึ่งจากการประชุมหารือ ทางผู้เข้าร่วมได้ให้ข้อเสนอแนะและกรอบเพื่อสานความร่วมมือ โดยเริ่มจากการสร้างความร่วมมือระหว่างกัน ระหว่างศูนย์เครื่องมือของแต่ละมหาวิทยาลัย ซึ่งถือเป็นการเริ่มต้นที่ดีมาก ขอขอบคุณผู้บริหารศูนย์เครื่องมือวิจัย มข. ที่ให้โอกาสในการเป็นตัวแทนเข้าร่วมการประชุมครั้งนี้เป็นอย่างสูงค่ะ”**

นอกจากนั้น มีการเข้าเยี่ยมชมศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด สาขาสงขลา เพื่อนำไปเป็นแบบอย่างในการพัฒนาศูนย์เครื่องมือวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ในลำดับต่อไป

ที่มา: ข่าว มข. (www.kku.ac.th)