



บันทึกข้อความ

ปธ.๐๐๑/๖๓

ส่วนงาน คณะวิทยาศาสตร์ สำนักงานคณบดี งานบริหารและธุรการ โทร ๓๘๐๑

ที่ อว ๖๙.๕.๑.๑/ ๑๔๔๐

วันที่ ๒๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๗

เรื่อง ขอรายงานสรุปเนื้อหาและการนำไปใช้ประโยชน์

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

ตามที่คณะวิทยาศาสตร์ ได้อนุญาตให้ข้าพเจ้าเข้าร่วมสัมมนาวิชาการ เรื่อง“เทคนิคการแยกสารด้วยวิธีโครมาโทกราฟีขั้นพื้นฐานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม” เมื่อวันที่ ๑๒ พฤศจิกายน ๒๕๖๗ ณ สถาบันการตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ โดย บ.บุษิ (ไทยแลนด์) จำกัด นั้น

บัดนี้ ข้าพเจ้าได้เข้าร่วมสัมมนาวิชาการ เรื่อง“เทคนิคการแยกสารด้วยวิธีโครมาโทกราฟีขั้นพื้นฐานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม” เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ดังนั้น จึงขอรายงานสรุปเนื้อหาและประโยชน์ที่ได้รับ ดังนี้

๑. สรุปเนื้อหาที่ได้รับจากการเข้าประชุม/อบรม ฯลฯ

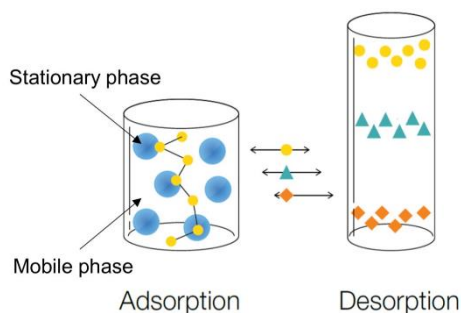
โครมาโทกราฟีเป็นวิธีการแยกสารโดยให้องค์ประกอบที่ถูกแยกกระจายอยู่ระหว่างเฟส ๒ เฟส (phase) ที่แตกต่างกัน เฟสหนึ่งเป็นเฟสที่อยู่นิ่งเรียกว่า stationary phase อีกเฟสหนึ่งเป็นเฟสเคลื่อนที่ได้เรียกว่า mobile phase เมื่อมวลของสารที่ต้องการแยกเกิดการแบ่งส่วนกันระหว่าง stationary phase กับ mobile phase ที่เป็นของเหลวทั้งสองชนิดโดยมีตัวช่วยสนับสนุนที่เป็นของแข็ง (solid support) จะเรียกขบวนการนี้ว่า partition chromatography ถ้ามวลของสารที่ถูกแยกสามารถถูกจับด้วยเฟสอีกเฟสหนึ่งที่เป็นของแข็งเรียกขบวนการนี้ว่า adsorption chromatography จะเห็นได้ว่าวิธีการโครมาโทกราฟีเป็นการแยกสาร โดยอาศัยคุณสมบัติทางกายภาพ เช่น การแบ่งส่วน (partition) และการดูดซับ (adsorption) ของสารระหว่างเฟสทั้งสองซึ่งแตกต่างไปจากการแยกโดยวิธีการตกตะกอนที่อาศัยการเกิดปฏิกิริยาเคมี

วิธีการโครมาโทกราฟีถูกค้นพบโดยนักวิทยาศาสตร์ชื่อ Michail Semjonowitsch Tsvet ในปี ค.ศ. ๑๙๐๓ ในการแยกสารมีสี (pigment) ในพืชโดยให้สารมีสีละลายในปิโตรเลียมแล้วผ่านลงในคอลัมน์ที่บรรจุแคลเซียมคาร์บอเนตพบว่าสารมีสีที่ถูกดูดซับได้ดีจะเป็นแถบสีที่อยู่บนสุดของคอลัมน์และสารที่ถูกดูดซับได้เร็วกว่าจะเป็นแถบสีที่ต่ำลงมา เมื่อผ่านปิโตรเลียมลงในคอลัมน์เรื่อยๆพบว่าแถบสีแต่ละแถบสามารถเคลื่อนที่ต่ำลงมาได้ซึ่ง Tsvet ได้เรียกวิธีการนี้ว่า โครมาโทกราฟีและชื่อนี้ก็ถูกใช้มาโดยตลอดถึงแม้ว่าจะได้มีการพัฒนาวิธีการนี้ต่อมาอีกหลายแบบ

โครมาโทกราฟีประเภทที่ใช้กันบ่อยมากที่สุดได้แก่การทำโครมาโทกราฟีก๊าซและของเหลว ความแตกต่างอยู่ที่สภาวะทางกายภาพของเฟสเคลื่อนที่ในคอลัมน์ของโครมาโทกราฟี สำหรับโครมาโทกราฟีแบบก๊าซ เฟสเคลื่อนที่หมายถึงก๊าซที่นำพาตัวอย่างผ่านเฟสหยุดนิ่งของแข็ง ที่ซึ่งโครมาโทกราฟีแบบของเหลวในเฟสเคลื่อนที่จะเป็นสารละลาย ปฏิกิริยาของสารประกอบกับเฟสหยุดนิ่ง คือกระบวนการที่รู้จักในโหมดของการแยก ซึ่งมีการควบคุมโดยความแตกต่างของสภาพขั้ว ขนาด หรือสัมพรรคภาพพันธะจำเพาะต่างๆ โหมดวิธีโครมาโทกราฟีในการคัดแยกที่กำหนดประเภทของเทคนิคโครมาโทกราฟีแบบของเหลว (ตารางที่ ๑)

ตารางที่ ๑ ประเภทโครมาโทกราฟีแบบของเหลว

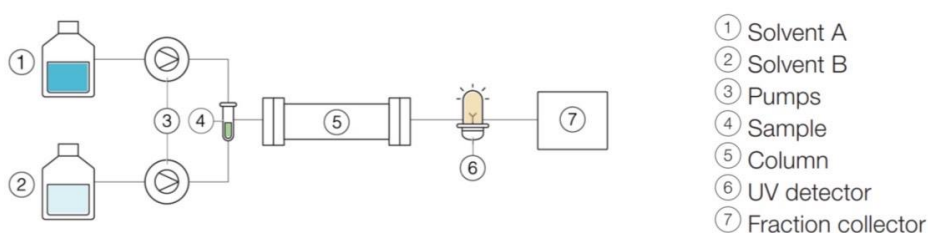
ประเภทโครมาโทกราฟีแบบของเหลว	โหมดการคั่นแยกนั้นขึ้นอยู่กับ
โครมาโทกราฟีแบบแอฟฟินิตี (สัมพรรคภาพ)	ปฏิกิริยาจับพันธะจำเพาะ
โครมาโทกราฟีในการคั่นแยกขนาด	ขนาดโมเลกุล
โครมาโทกราฟีในการแลกเปลี่ยนไอออน	ประจุ
โครมาโทกราฟีดูดซับ (โครมาโทกราฟีแบบปกติ และแบบเฟสย้อนกลับ)	สภาพขั้ว



ภาพที่ ๑: การดูดซับ เทียบกับ การคายความชื้น

หลักการทำงานของ Liquid Chromatography

ในระบบ Liquid Chromatography จะมีตัวทำละลาย (solvent) ที่จะเป็นเฟสเคลื่อนที่ และมีปั๊ม (pumps) เพื่อดูดตัวทำละลาย เมื่อใส่สารตัวอย่างที่ต้องการนำมาวิเคราะห์ (sample) ผ่านหัวฉีด (injector) ที่เป็นระบบปิดเพื่อป้องกันไม่ให้ตัวทำละลายรั่วไหลออกไป หลังจากนั้นสารที่ต้องการวิเคราะห์จะเคลื่อนที่เข้า คอลัมน์ (column) ที่เป็นเฟสอยู่นิ่ง ไปพร้อมกับตัวทำละลาย เมื่ออยู่ในส่วนคอลัมน์จะเกิดการแยกองค์ประกอบของสาร หลังจากที่ยกองค์ประกอบของสารเรียบร้อยแล้วก็จะเดินทางจากคอลัมน์ ไปยังส่วนตรวจวัด (detector) ซึ่งจะใช้เป็น UV detector หลังจากนั้นจะส่งสัญญาณที่ตรวจวัดได้ไปแปลผลด้วยระบบไฟฟ้าหรือคอมพิวเตอร์ และส่งไปยังส่วนประมวลผลเพื่อบันทึกผล



ภาพที่ ๒: แผนผังการทำงานของ Liquid Chromatography

แฟลชโครมาโทกราฟี เทียบกับเทคนิค Prep HPLC

ทั้งสองโครมาโทกราฟีนี้ แตกต่างกันตามความดันที่เกิดจากการไหลของเฟสเคลื่อนที่ผ่านเฟสคงที่ โดยที่โครมาโทกราฟีแบบแฟลช (Flash Chromatography) (แรงดันปานกลาง) มักใช้เป็นขั้นตอนก่อนการทำให้บริสุทธิ์เพื่อทำการบริสุทธิ์ตัวอย่างปริมาณมากด้วยความละเอียดที่ดี และ Prep HPLC (แรงดันสูง) มักจะใช้เพื่อให้ได้ความละเอียดสูงสุด หรือความบริสุทธิ์ภายใต้เงื่อนไขที่มีความสามารถในการไหลต่ำกว่า

ดังนั้น เทคนิคโครมาโทกราฟีทั้งสองจึงแตกต่างกันในวัสดุที่ใช้สำหรับเฟสหยุดนิ่ง (ขนาดอนุภาคต่างกัน) ซึ่งขนาดของถั่วหรือคอลัมน์ (เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน (Internal Diameter - ID) และความยาว) รวมถึงอัตราการไหลในเฟสเคลื่อนที่ดังที่แสดงในตารางที่ ๒

ตารางที่ ๒ ความแตกต่างระหว่างแฟลชโครมาโทกราฟีและ Prep HPLC

	แฟลชโครมาโทกราฟี	Prep HPLC
ขนาดอนุภาค	๑๕ – ๖๓ μm	๕ – ๑๕ μm
ID คอลัมน์	๑๒ – ๑๑๕ mm	๑๐ – ๗๐ mm
ความจุโหลด	< ๓๐๐ g	< ๑๐ g
อัตราการไหล	๑๕ – ๒๕๐ mL/min	๕ – ๑๐๐ mL/min
แรงดันสูงสุด	๕๐ บาร์	๓๐๐ บาร์

โหลดตัวอย่าง (Sample Loading)

การโหลดของเหลว (Flash และ Prep)

- ใช้สำหรับตัวอย่างที่ละลายได้เพียงพอในตัวทำละลายเริ่มต้น (ตัวทำละลายที่อ่อนๆ) ตัวทำละลายที่เข้มข้นจะทำให้ความละเอียดลดลง
- มีความรวดเร็ว แต่ความละเอียดลดลง

การโหลดแบบของแข็ง (Flash เท่านั้น)

- ใช้สำหรับตัวอย่างที่ละลายได้ในตัวทำละลายที่เข้มข้นเท่านั้น (เฟสเคลื่อนที่เริ่มต้น) หรือเพื่อปรับปรุงความละเอียด
- มีความช้า แต่มีความละเอียด

เครื่องตรวจวัด (Detector)

๑. เครื่องตรวจวัดรังสีอัลตราไวโอเล็ต (UV detector) เครื่องตรวจวัดนี้ทำงานบนหลักการของการวัดการดูดซับแสงอัลตราไวโอเล็ตโดยสารวิเคราะห์ในตัวอย่าง ประโยชน์ของเครื่องตรวจวัดรังสี UV คือ มีความไวสูง ไม่รบกวน มีการเลือกเฉพาะจุด ส่วนข้อจำกัด คือ โครมาโทแกรมไม่สะท้อนองค์ประกอบของตัวอย่าง อีกทั้งไม่สามารถตรวจจับโมเลกุลที่ไม่ใช่โครโมฟอร์ได้ และตัวเลือกตัวทำละลายอาจถูกจำกัดด้วยการรบกวนของรังสี UV (เช่น อะซิโตน)
๒. เครื่องตรวจวัดการกระเจิงแสงแบบอิเล็กทรอนิกส์ (ELS detector) เป็นเครื่องตรวจวัดปริมาณแสงที่กระจายโดยอนุภาคของสาร ประโยชน์ของ ELS detector ได้แก่
 - ตรวจจับสารประกอบใดๆ ที่มีความระเหยน้อยกว่าเฟสเคลื่อนที่
 - มีการตอบสนองใกล้เคียงกัน
 - มีค่าเบี่ยงเบนจากเส้นฐานเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีเลย
 - ไม่มีการตอบสนองจากตัวทำละลาย
 - เข้ากันได้กับเฟสเคลื่อนที่ที่ระเหยง่ายได้ทั้งหมด

ส่วนข้อจำกัดของ ELS detector คือ มีการรบกวนได้ง่าย และเฟสเคลื่อนที่ที่ต้องระเหยได้ จุดเดือดสูงสุดได้แก่ ๑๕๐ $^{\circ}\text{C}$

๒. ประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานในตำแหน่งหน้าที่

สามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้ จากการเข้าร่วมอบรมมาใช้ในการเตรียมสารตัวอย่าง ในการวิเคราะห์แยกสารตัวอย่างในรายวิชา ๑๐๓๐๓๑๐๘ เคมีเพื่อการเกษตร ในบทปฏิบัติการที่ ๓ เรื่องการแยกสารผสมโดยเทคนิคโครมาโทกราฟี นอกจากนี้ยังทำให้สามารถนำวิธีการมาประยุกต์เพื่อที่จัดเตรียมตัวอย่างใหม่ๆ มาให้นักศึกษาได้ศึกษาเรียนรู้มากยิ่งขึ้นต่อไป

๓. ประโยชน์ต่อหน่วยงาน (ระดับงาน/หลักสูตร/คณะ)

ในการอบรมครั้งนี้ทำให้ข้าพเจ้าได้เห็นความก้าวหน้าของเทคโนโลยีใหม่ ๆ ซึ่งทำให้ ได้เข้าใจหลักการพื้นฐานเทคนิคการแยกสารด้วยวิธีโครมาโทกราฟี อีกทั้งยังสามารถต่อยอดไปถึงเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง เช่น LC HPLC ต่อไป ซึ่งจะเป็นพื้นฐานความรู้ในการปฏิบัติงานต่อไป

พร้อมนี้ได้แนบ ภาพถ่ายกิจกรรม จากการเข้าประชุม/อบรมฯ มาพร้อมนี้แล้ว จำนวน ๑ แผ่น/ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

พัชชนันท์ สมภมิตร

(นางสาวพัชชนันท์ สมภมิตร)

นักวิทยาศาสตร์

ความคิดเห็นของผู้บังคับบัญชาชั้นต้น (ประธานอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ผู้อำนวยการสำนักงาน/หัวหน้างาน)

บุคลากรดังกล่าวได้นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ดังนี้(โปรดระบุรายละเอียด)

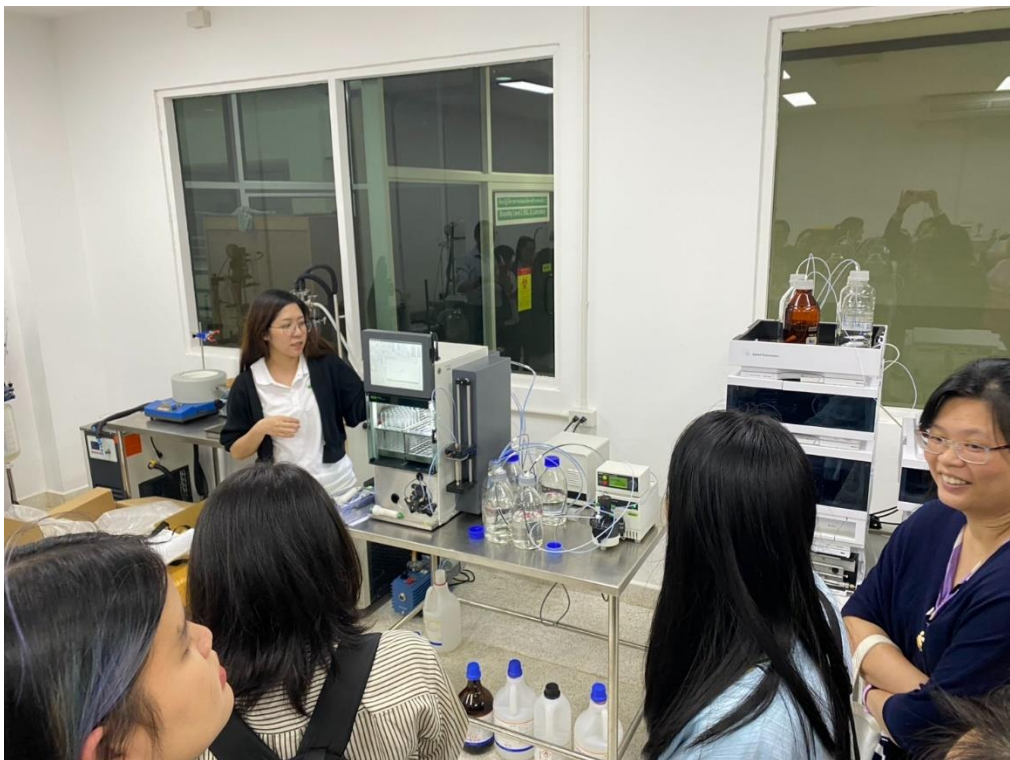
.....
.....

(.....)

...../...../.....

- หมายเหตุ : ๑. เอกสารแนบเช่น สำเนาบทความย่อ หรือโปสเตอร์(ย่อขนาด A๔) หรือบทความฯ ฉบับเต็มสำเนาใบรับรองหรือหนังสือรับรองหรือใบประกาศนียบัตรหรือวุฒิบัตรฯ ซึ่งเป็นหลักฐานว่าได้เข้าร่วมงานจริง
๒. กรณีที่ประสงค์จะรายงานฯ กรณีไม่ได้งบบพัฒนาบุคลากรหรือไม่ใช้งบประมาณ ให้ใช้แบบฟอร์มฯ นี้
๓. ให้จัดรูปแบบและขยายพื้นที่ตามรายละเอียดเนื้อหาหรือข้อความ ตามความเหมาะสม

รูปภาพกิจกรรม



เรื่อง ขออนุญาตเข้าร่วมอบรมการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ หัวข้อ “เทคนิคการแยกสารด้วยวิธีโครมาโตกราฟีขั้นพื้นฐานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยิ่งขึ้น”

ชื่อผู้ส่ง : งานบริหารและธุรการ คณะวิทยาศาสตร์ (นายกัธกร มาโน)

วันที่ส่ง : 15/10/2567 9:02:55

เลขที่เอกสาร : ไม่ระบุ

ระดับชั้นความลับ : ปกติ

ประเภทเอกสาร : หนังสือภายใน

วันที่เอกสาร : ไม่ระบุ

เรียน : รองคณบดี ฝ่ายบริหารและยุทธศาสตร์

จาก : ศิริวัฒน์ ไชยสุทธิชัย

เจ้าของเอกสาร : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริวัฒน์ ไชยสุทธิชัย (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริวัฒน์ ไชยสุทธิชัย)

วันที่สร้าง : 10/10/2567 15:36:43

หมายเหตุ : ไม่ระบุ

ข้อความแนบท้าย / ส่งการ

อนุญาต

ดำเนินการตั้งเสนอ



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุปน ชื่นบาล

11/10/2567 15:59:27

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

1. เพื่อโปรดทราบและโปรดพิจารณาอนุญาต
2. เห็นควรดำเนินการตั้งเสนอ



น.ส.สุภาพร แก้วถาวร

11/10/2567 13:26:48

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

- เพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต
 - ผศ.ดร.ศิริวัฒน์ ไชยสุทธิชัย พร้อมด้วยบุคลากรสายสนับสนุน 8 คน ดังรายชื่อต่อไปนี้
1. นางพิมพ์พร มะโนชัย 5.นางเบญญาภา หลวงจิณา
 2. นางสาวสมใจ ประทุมเทพ 6.นายมานิชย์ ธนอมวัฒน์
 3. นายประติษฐ์ เรียงคำ 7. นางสาว พัทธนันท์ สมภมิตร
 4. นางสาวจิราภรณ์ กิตติกุล 8.นายพรเทพ ไชยวุฒิ

ขออนุญาตเข้าร่วมสัมมนาเชิงปฏิบัติการในหัวข้อ“เทคนิคการแยกสารด้วยวิธีโครมาโตกราฟี และการนำมาประยุกต์ใช้งาน”

ในวันอังคารที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2567 เวลา 08:30 – 12:00 น. ณ อาคารสมเด็จพระเทพฯ สถาบันบริการตรวจสอบคุณภาพ

และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ทั้งนี้ การเข้าร่วมสัมมนาดังกล่าวไม่มีค่าใช้จ่าย

- ทั้งนี้หากคณบดีพิจารณาแล้วอนุญาต เห็นควรแจ้งต้นสังกัดของผู้ขออนุญาตเพื่อทราบ และดำเนินการหลังจากกลับจากไปพัฒนาตนเองแล้ว ดังนี้

- 1) หากประสงค์จะจัดทำรายงานฯ ให้จัดทำตามแบบฟอร์มฯ บธ.001/63 มายังคณบดีเพื่อทราบ
- 2) ส่งรายละเอียดข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับการไปพัฒนาตนเอง ให้เจ้าหน้าที่ นางกาญจนา ชุ่มแก้ว ที่รับผิดชอบบันทึกข้อมูลเข้าระบบสารสนเทศ “ระบบรายงานผลการพัฒนานุคลากรฯ” ในระบบ erp.mju.ac.th เพื่อบันทึกข้อมูล
- 3) ให้ผู้ที่ได้รับอนุญาตทำการบันทึกข้อมูลการนำความรู้ที่ได้ฯ ในระบบสารสนเทศ “ระบบรายงานผลการพัฒนานุบุคลากรฯ” ในระบบ erp.mju.ac.th ตามระบบที่ทางมหาวิทยาลัยแจ้งด้วย (ทั้งนี้ต้องดำเนินการข้อ 2 ก่อน)

****หมายเหตุ****

1. ไม่ได้ใช้งบประมาณบุคลากร ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2568
2. การรายงานฯ ขอความกรุณานำหลักฐานการเข้าร่วมอบรมฯ เช่น ประกาศนียบัตร เกียรติบัตร หรือ ภาพถ่ายการเข้าร่วมกิจกรรมที่ปรากฏชื่อ/ภาพที่ชัดเจนของผู้เข้าร่วมฯ



นายสุรพล จิโน

11/10/2567 11:16:41

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

- เพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต
- ผศ.ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชัย พร้อมด้วยบุคลากรสายสนับสนุน 8 คน ดังรายชื่อต่อไปนี้

1. นางพิมพ์พร มะโนชัย 5.นางเบญญาภา หลวงจิโน
2. นางสมใจ ประทุมเทพ 6.นายมาโนชัย ธนอมวัฒน์
3. นายประดิษฐ์ เวียงคำ 7. นางสาว พัทธนันท์ สมภมิตร
4. นางสาวจิราภรณ์ กิตติกุล 8.นายพรเทพ ไชยวุฒิ

ขออนุญาตเข้าร่วมสัมมนาเชิงปฏิบัติการในหัวข้อ“เทคนิคการแยกสารด้วยวิธีโครมาโตกราฟี และการนำมาประยุกต์ใช้งาน”

ในวันอังคารที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2567 เวลา 08:30 – 12:00 น. ณ อาคารสมเด็จพระเทพ สถาบันบริการตรวจสอบคุณภาพ

และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

- การเข้าร่วมสัมมนาดังกล่าวไม่มีค่าใช้จ่าย



นางกาญจนา จุ่มแก้ว

11/10/2567 10:14:42

เรียน คณบดี ผ่านประธานหลักสูตรฯ สาขาวิชาเคมี

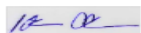
เรื่อง ขออนุญาตเข้าร่วมอบรมการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ หัวข้อ “เทคนิคการแยกสารด้วยวิธีโครมาโตกราฟีขั้นพื้นฐานและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยิ่งขึ้น”

สืบเนื่องจาก บริษัท บูซิ (ไทยแลนด์) จำกัด จัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการในหัวข้อ“เทคนิคการแยกสารด้วยวิธีโครมาโตกราฟี และการนำมาประยุกต์ใช้งาน” เพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจในหลักการของเทคนิคการแยกสารด้วยวิธีโครมาโตกราฟี พร้อมแนะนำแนวทางการประยุกต์ใช้การทำงานและงานวิจัยในอนาคต โดยวิทยากร คุณรุ่งทิวา เมื่อดม่อง ตำแหน่งผู้เชี่ยวชาญผลิตภัณฑ์ (Product specialist) จากบริษัท บูซิ (ไทยแลนด์) จำกัด ในวันอังคารที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2567 เวลา 08:30 – 12:00 น. ณ อาคารสมเด็จพระเทพ สถาบันบริการตรวจสอบคุณภาพ และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ นั้น

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชัย จึงได้ขออนุญาตเข้าร่วมอบรมในวันและเวลาดังกล่าว พร้อมด้วยบุคลากรสายสนับสนุน 8 คนดังรายชื่อต่อไปนี้

1. นางพิมพ์พร มะโนชัย
2. นางสมใจ ประทุมเทพ
3. นายประดิษฐ์ เวียงคำ
4. นางสาวจิราภรณ์ กิตติกุล
5. นางเบญญาภา หลวงจิโน
6. นายมาโนชัย ธนอมวัฒน์
7. นางสาว พัทธนันท์ สมภมิตร
8. นายพรเทพ ไชยวุฒิ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุญาต



อาจารย์ ดร.เอกวิทย์ ตริเนตร

11/10/2567 7:40:17

เรียน คณบดี ผ่านประธานหลักสูตรฯ

เพื่อทราบและโปรดอนุญาต



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชัย

10/10/2567 15:40:59

เรียน คณบดี ผ่านประธานหลักสูตรฯ สาขาวิชาเคมี

เรื่อง ขออนุญาตเข้าร่วมอบรมการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ หัวข้อ "เทคนิคการแยกสารด้วยวิธีโครมาโตกราฟีขั้น

พื้นฐานและป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมยิ่งขึ้น"

เนื่องด้วย บริษัท บูซิ (ไทยแลนด์) จำกัด จัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการในหัวข้อ "เทคนิคการแยกสารด้วยวิธีโครมาโตกราฟี และการนำมาประยุกต์ใช้งาน" เพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจในหลักการของเทคนิคการแยกสารด้วยวิธีโครมาโตกราฟี พร้อมแนะนำแนวทางการประยุกต์ใช้การทำงานและงานวิจัยในอนาคต โดยวิทยากร คุณรุ่งทิรา เมื่อดน่อง ตำแหน่งผู้เชี่ยวชาญผลิตภัณฑ์ (Product specialist) จากบริษัท บูซิ (ไทยแลนด์) จำกัด ในวันอังคารที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2567 เวลา 08:30 - 12:00 น. ณ อาคารสมเด็จพระเทพสถานบริการตรวจสอบคุณภาพ และมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ นั้น

ข้าพเจ้า ขออนุญาตเข้าร่วมอบรมในวันและเวลาดังกล่าว พร้อมด้วยบุคลากรสายสนับสนุน 8 คนดังรายชื่อต่อไปนี้

1. นางพิมพ์ มะโนชัย
2. นางสาวใจ ประทุมเทพ
3. นายประสิทธิ์ เวียงคำ
4. นางสาวจิราภรณ์ กิติกุล
5. นางเบญญาภา หลวงจิณา
6. นายมานิชย์ ถนอมวัฒน์
7. นางสาวพัชณันท์ สมภมิตร
8. นายพรเทพ ไชยวุฒิ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุญาต



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชัย

10/10/2567 15:36:43

รายการเอกสารแนบ

.pdf	ท้บแบบ 1396 จดหมายเชิญร่วมสัมมนา.pdf ผู้นำเข้าเอกสาร : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชัย เติมเมื่อ : 11/10/2567 10:09:45
.pdf	ท้บแบบ 1396 กำหนดการ.pdf ผู้นำเข้าเอกสาร : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชัย เติมเมื่อ : 11/10/2567 10:10:00
.png	ท้บขอประชาสัมพันธ์การสัมมนาเชิงปฏิบัติการ หัวข้อ เทคนิคการแยกสารด้วยวิธีโครมาโตกราฟีขั้นพื้นฐาน.png ผู้นำเข้าเอกสาร : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ ไพศาลสุทธิชัย เติมเมื่อ : 11/10/2567 10:10:17