



บันทึกข้อความ

ปธ.๐๐๑/๖๓

ส่วนงาน คณะวิทยาศาสตร์ สำนักงานคณบดี งานบริหารและธุรการ โทร 3801

ที่ อว 69.5.1.1/328

วันที่ 14 มีนาคม 2567

เรื่อง ขอรายงานสรุปเนื้อหาและการนำไปใช้ประโยชน์

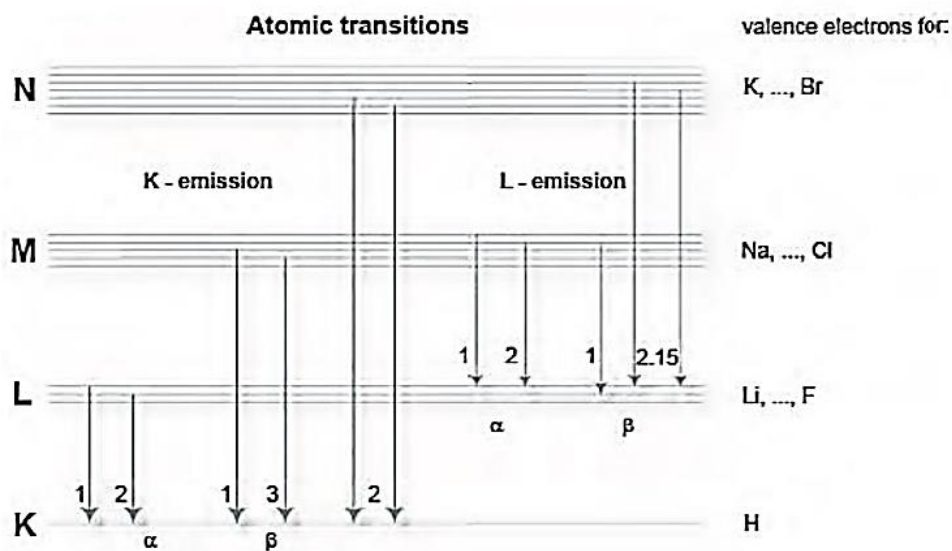
เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

ตามที่คณะวิทยาศาสตร์ ได้อนุญาตให้ข้าพเจ้าเข้าร่วมอบรมการใช้เทคนิค Micro-XRF และ FE-SEM ในการวิเคราะห์โครงสร้างชิ้นงานระดับไมโครและนาโนเมตร ระหว่าง วันที่ 27-28 กุมภาพันธ์ 2567 เวลา 9.00 - 16.30 น. ณ ห้องข่าวสาส์และห้องปฏิบัติการจุลทรรศน์อิเล็กตรอน สถาบันบริการตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ชั้น 1 อาคารเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ. เชียงใหม่

บัดนี้ ข้าพเจ้าได้เข้าร่วมอบรมเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ดังนั้น จึงขอรายงานสรุปเนื้อหาและประโยชน์ที่ได้รับ ดังนี้

1. สรุปเนื้อหาที่ได้รับจากการเข้าอบรม

1.1 X-ray fluorescence (XRF) เป็นเทคนิคที่ใช้ในการหาชนิดของธาตุที่อยู่ในตัวอย่าง โดยการให้พลังงานที่มากกว่าพลังงานยึดเหนี่ยวของอิเล็กตรอนชั้นใน ทำให้เกิดที่ว่าง และเมื่ออิเล็กตรอนในชั้นนอกลงมาแทนที่จึงมีการปลดปล่อยพลังงานออกมาในรูปของรังสีเอกซ์ (ความต่างของชั้นพลังงานแต่ละธาตุจะมีความจำเพาะ (ชั้น K, L, M, ...) ปรากฏการณ์ดังกล่าวเรียกว่า "การเรืองรังสีเอกซ์" ข้อดีของเทคนิค XRF คือ การเตรียมตัวอย่างที่ไม่ยุ่งยาก และไม่ทำลายคุณสมบัติของตัวอย่าง (non-destructive method)



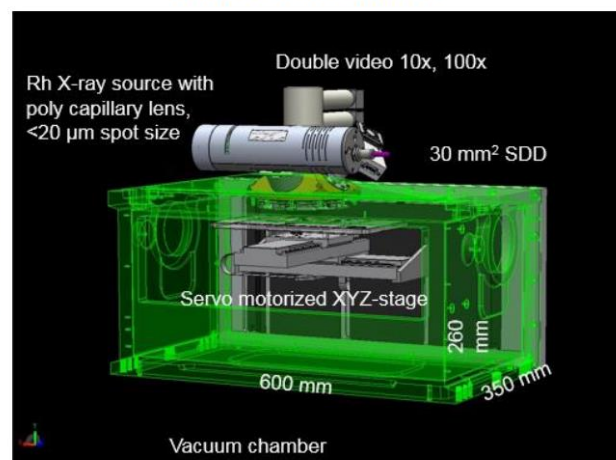
รูป Atomic energy level and line transition

สำหรับเครื่องมือ Micro-XRF ของ Bruker รุ่น M4 TORNADO เป็นเครื่องมือที่มีขนาดเล็กกว่าเครื่อง XRF ปกติ แต่ยังคงมีความสามารถในการวิเคราะห์ธาตุอยู่ โดยจุดเด่นของ Micro-XRF คือ สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างที่มีขนาดไมโครเมตรจนถึงมิลลิเมตรได้ (μm – mm) แสดงภาพกำลังขยาย 10X และ 100X วิเคราะห์ธาตุตั้งแต่ C-U โหมดการวิเคราะห์ 3 แบบคือ 1. Point หรือ multipoint หรือ area 2. Mapping และ 3. Line Scan สำหรับการเตรียมตัวอย่าง มีความสะดวกกว่า การใช้ XRF แบบดั้งเดิม คือ ไม่ต้องขัด บด หรืออัดตัวอย่างให้มีพื้นผิวเรียบ เครื่องมือ detector 2 ตัว ที่ช่วยรับสัญญาณได้มากและรวดเร็ว และสร้างภาพ ซึ่งให้ความชัดลึกสูงสุด ± 5 มม. สำหรับตัวอย่างความหนา

MicroXRF: outside

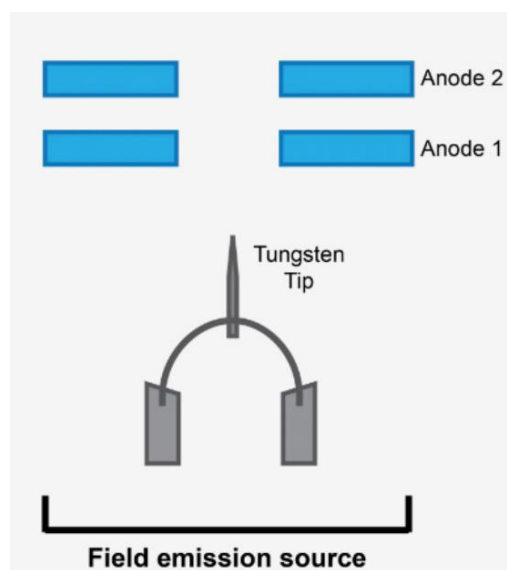


MicroXRF: inside



รูปเครื่อง Micro-XRF ของ Bruker รุ่น M4 TORNADO

1.2 กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดชนิดฟิลด์อิมิชชัน (FE-SEM) เป็นเครื่องมือที่ใช้ลำอิเล็กตรอนสแกนพื้นผิวของตัวอย่างเพื่อสร้างภาพขยายของตัวอย่าง ทั้งนี้ FE-SEM เป็นการบอกถึงแหล่งกำเนิดอิเล็กตรอนที่มาจากการใช้สนามไฟฟ้าเหนี่ยวนำให้อิเล็กตรอนจากปลายลวดทั้งสแตนเลสหลุดออกมา



สัญญาณภาพที่ได้ดังนี้

1. Secondary Electron Image (SEI) เป็นสัญญาณภาพที่ได้จาก Secondary Electrons (SEs) ที่หลุดออกมาจากพื้นผิวของตัวอย่างเมื่อถูกลำอิเล็กตรอนชน โดย Secondary Electron Detector (SED) ทำหน้าที่รับและประมวลผล เป็นภาพพื้นผิว (Morphology) ของตัวอย่างนั้นๆ

2. Backscattered Electron Image (BEI) เป็นสัญญาณภาพที่ได้จาก Backscattered Electron (BSEs) ที่สะท้อนจากพื้นผิวของตัวอย่าง โดย Backscattered Electron Detector (BED) หน้าที่รับและประมวลผลเป็นภาพที่มีความสว่าง อ่อนหรือเข้ม ซึ่งเป็นการแปรสัญญาณตามเลขอะตอมของธาตุต่างๆ บนตัวอย่าง จึงสามารถแยกความแตกต่างของแต่ละบริเวณที่มีธาตุหรือสารประกอบต่างชนิดกันได้

3. Transmission Electron Image (TEI) เป็นการอาศัยหลักการของ Transmission Electron Microscope (TEM) ประยุกต์มาติดตั้งใน FESEM เพื่อให้พลังงาน electron ทะลุผ่านตัวอย่าง การเตรียมชิ้นงานจะเตรียมเหมือนกับชิ้นงาน TEM คือมีความบางหรือเตรียมบน grid

นอกจากนี้ ยังมีอุปกรณ์วิเคราะห์ธาตุแบบกระจายพลังงาน (Energy Dispersive X-Ray Spectrometer; EDS) ติดตั้งกับ FE-SEM ด้วย

2. ประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานในตำแหน่งหน้าที่

จากการเข้าร่วมอบรมดังกล่าว บุคลากรได้พัฒนาองค์ความรู้ทางด้านการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในการวิเคราะห์ทางด้านวัสดุที่มีการความทันสมัย เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาการเรียนการสอน เนื้อหารายวิชาทางนวัตกรรมวัสดุ รวมถึงงานวิจัยด้วย

3. ประโยชน์ต่อหน่วยงาน/คณะ

บุคลากรได้พัฒนาองค์ความรู้เพิ่มเติมทันต่อเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป ที่เกี่ยวข้องกัยเครื่องมือวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์

พร้อมนี้ได้แนบประกาศนียบัตรจากการเข้าอบรมการใช้เทคนิค Micro-XRF และ FE-SEM ในการวิเคราะห์โครงสร้างชิ้นงานระดับไมโครและนาโนเมตร มาพร้อมนี้แล้ว จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

()

อ.ดร.สุภาพร ดาวทอง

ความเห็นผู้บังคับบัญชาชั้นต้น

ผศ.ดร. นิตยา ใจทอง
ประธานหลักสูตรสาขานวัตกรรมวัสดุ

ความเห็นคณบดี

ผศ.ดร. ฐปน ชื่นบาล
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์



CERTIFICATE OF APPRECIATION

THE FOLLOWING AWARD IS GIVEN TO

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

This certificate is given for your achievement in the field of education and proves that your competent in:

Basic theory and application for UHR Field Emission Scanning Electron Microscope (UHR-FESEM) and Micro X-Ray fluorescence [Micro-XRF]

27th – 28th February 2024

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลภา อรรถนิตย์
(ผู้อำนวยการ)

Institute of Product Quality and Standardization





บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะวิทยาศาสตร์ สำนักงานคณบดี งานบริหารและธุรการ โทร.๓๘๐๑

ที่ อว ๖๙.๕.๑.๑/๒๒๕

วันที่ ๒๐ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗

เรื่อง ขออนุญาตเข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการ

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

ตามที่สถาบันบริการตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ร่วมกับ บริษัท แอบโซเทค จำกัด จะจัดการอบรมเชิงปฏิบัติการ “การใช้เทคนิคไมโครเอ็กซ์เรย์ฟลูออเรสเซนส์ (Micro-XRF) และ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดชนิดฟิลด์อิมิชัน (FE-SEM) ในการวิเคราะห์โครงสร้างชิ้นงานระดับไมโคร และนาโนเมตร ระหว่างวันที่ ๒๗ - ๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗ ณ ห้องข้าวสาลี ชั้น ๑ อาคารเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพฯ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ นั้น

ในการนี้ ข้าพเจ้า จึงขออนุญาตเข้าร่วมการอบรมเชิงปฏิบัติการ “การใช้เทคนิคไมโครเอ็กซ์เรย์ ฟลูออเรสเซนส์ (Micro-XRF) และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดชนิดฟิลด์อิมิชัน (FE-SEM) ในการ วิเคราะห์โครงสร้างชิ้นงานระดับไมโครและนาโนเมตร ระหว่างวันที่ ๒๗ - ๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๗ ณ ห้องข้าวสาลี ชั้น ๑ อาคารเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพฯ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ นั้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาต

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

✓ - เพื่อโปรดทราบและพิจารณา

- เห็นควรแจ้งเวียนผู้บริหาร/หลักสูตร/งาน

เพื่อทราบและพิจารณา

✓ - เห็นควรแจ้ง... ๒๔๖.๓๗๖๓... ๖๖๖๖ / ๖๖๖๖๖๖๖๖

เพื่อทราบและพิจารณาดำเนินการในส่วนที่เกี่ยวข้องต่อไป

(นางสาวสุภาพร ดาวทอง)

พนักงานมหาวิทยาลัย ตำแหน่ง อาจารย์

๒๐ กพ. ๖๗

ผู้อำนวยการสำนักงานคณบดี
๒๐ กพ. ๖๗

ผศ. ใจทอง

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิตยา ใจทอง)

ประธานอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชานวัตกรรมวัสดุ

๐๖๖๖๖

๒๐ ก.พ. ๖๗

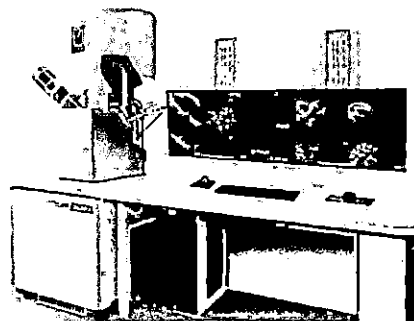
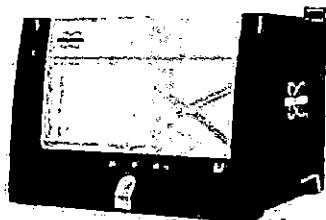
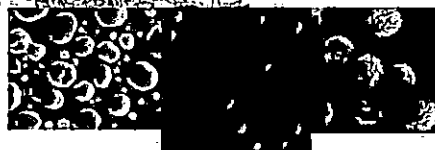


สถาบันบริการตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ร่วมกับบริษัท แอบโซเทค จำกัด
ขอเชิญผู้สนใจเข้าร่วมการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ

การใช้เทคนิค Micro-XRF และ FE-SEM ในการวิเคราะห์โครงสร้าง ชิ้นงานระดับไมโครและนาโนเมตร

ณ ห้องข้าวสาส์และห้องปฏิบัติการจุลทรรศน์อิเล็กตรอน สถาบันบริการตรวจสอบคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์
ชั้น 1 อาคารเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่

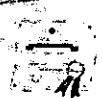
วันที่ 27-28 กุมภาพันธ์ 2567
เวลา 09.00-16.30 น.
ลงทะเบียนฟรี ไม่เสียค่าใช้จ่าย



สำหรับผู้ลงทะเบียนเข้าอบรมแบบ
Online สามารถเข้าอบรมได้ผ่าน
โปรแกรม ZOOM MEETING

FREE

SAMPLE ANALYSIS



มีประกาศนียบัตร
สำหรับผู้เข้าร่วมฝึกอบรม

รายละเอียดเพิ่มเติม :



Register from QR code
ลงทะเบียน
เข้าร่วมฝึกอบรม

ตั้งแต่วันที่ - วันที่ 20 เดือนกุมภาพันธ์ 2567

รับจำนวนจำกัด 30 ท่าน เท่านั้น



กำหนดการ
ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ



053-875652, 063-2099515



apinya@absotecthailand.com

กำหนดการอบรมเชิงปฏิบัติการ

การใช้เทคนิคไมโครเอ็กซ์เรย์ฟลูออเรสเซนส์ (Micro-XRF) และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

ชนิดฟิลด์อิมิชัน (FE-SEM) ในการวิเคราะห์โครงสร้างชิ้นงานระดับไมโครและนาโนเมตร

ระหว่างวันที่ 27-28 กุมภาพันธ์ 2567

ณ ห้องข้าวสาลี ชั้น 1 อาคารเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพฯ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่

และห้องปฏิบัติการจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ชั้น 1 สถาบัน IQS มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่

วันอังคารที่ 27 กุมภาพันธ์ 2567

8.30 - 9.00 น. ลงทะเบียน

9.00 - 9.30 น. พิธีเปิด

9.30 - 10.30 น. บรรยาย Micro-XRF

- หลักการและความแตกต่างของเทคนิค Conventional XRF, Micro-XRF และ EDS
- แนะนำ Micro-XRF Bruker รุ่น M4 TORNADO^{PLUS} การเตรียมตัวอย่าง และการประยุกต์ใช้

10.30 - 10.45 น. พักรับประทานอาหารว่าง

10.45 - 12.00 น. บรรยาย FE-SEM

- หลักการและความแตกต่างของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (SEM, FESEM และ TEM)
- การวิเคราะห์ธาตุด้วยเทคนิค Energy dispersive X-ray spectroscopy (EDS)
- FESEM TESCAN รุ่น CLARA กับการถ่ายภาพชิ้นงาน TEM ด้วยเทคนิค Scanning transmission electron microscopy (STEM)
- การเตรียมตัวอย่าง สำหรับการศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน และการประยุกต์ใช้

12.00 - 13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน

13.00 - 14.30 น. สาธิตการใช้งาน Micro-XRF (ห้องปฏิบัติการจุลทรรศน์อิเล็กตรอน)

- การวิเคราะห์โลหะหนักหรือสารอันตรายในตัวอย่าง ตามมาตรฐาน RoSH ด้วยเทคนิค XRF
- การวิเคราะห์ปริมาณและการกระจายตัวของธาตุในตัวอย่าง พระเครื่อง ใบชา ดินภูเขาไฟ ธนบัตร เม็ดบัติน้ำผึ้ง

14.30 - 14.45 น. พักรับประทานอาหารว่าง

14.45 - 16.30 น. Workshop การใช้งาน Micro-XRF

หมายเหตุ : กำหนดการอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

กำหนดการอบรมเชิงปฏิบัติการ

การใช้เทคนิคไมโครเอ็กซ์เรย์ฟลูออเรสเซนส์ (Micro-XRF) และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

ชนิดฟิลด์อีมิชชัน (FE-SEM) ในการวิเคราะห์โครงสร้างชิ้นงานระดับไมโครและนาโนเมตร

ระหว่างวันที่ 27-28 กุมภาพันธ์ 2567

ณ ห้องข้าวสาลี ชั้น 1 อาคารเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพฯ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่

และห้องปฏิบัติการจุลทรรศน์อิเล็กตรอน ชั้น 1 สถาบัน IQS มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่

วันพุธที่ 28 กุมภาพันธ์ 2567

- 9.30 - 10.30 น. สาธิตการถ่ายภาพงาน TEM ด้วยเทคนิค FESEM/STEM และปรับภาพโดยใช้โหมด Bright Field (BF), Dark Field (DF) และ High Angle Dark Field
การทำสไลภาพ SEM ด้วยโปรแกรม Mountains by Digital Surf
- 10.30 - 10.45 น. พักรับประทานอาหารว่าง
- 10.45 - 12.00 น. สาธิตการถ่ายภาพกำลังขยายสูงด้วยโหมด Ultra-High Resolution ที่ Low kv
สาธิตการวิเคราะห์ฝุ่น PM 2.5 ด้วยเทคนิค FESEM/EDS
- 12.00 - 13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน
- 13.00 - 16.00 น. Workshop วิเคราะห์ตัวอย่างตามกลุ่มเครื่องมือ
กลุ่มที่ 1 ห้อง Micro-XRF กลุ่มที่ 2 ห้อง FE-SEM
- 16.00 - 16.30 น. มอบประกาศนียบัตรให้ผู้เข้าฝึกอบรม/ปิดการอบรม

หมายเหตุ : กำหนดการอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม