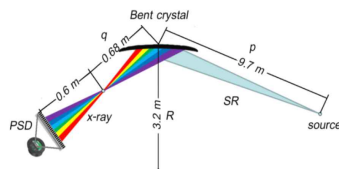


Specifications

ระบบลำเลียงแสง TRXAS เป็นความร่วมมือทางวิชาการระหว่างมหาวิทยาลัยบอนน์ สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และสถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน โดยมหาวิทยาลัยบอนน์ได้บริจาคเครื่องคัดแยกพลังงาน (Energy dispersive monochromator ; EDM) และชุดสถานีทดลอง (optical bench) เพื่อใช้ในการสร้างระบบลำเลียงแสงสำหรับศึกษาการดูดกลืนแสงของธาตุในย่านรังสีเอกซ์ ซึ่งเครื่องคัดแยกพลังงาน (EDM) ประกอบด้วยผลึกทรงโค้ง (Bent crystal) ทำหน้าที่คัดแยกรังสีเอกซ์จากแสงซินโครตรอน โดยจะให้รังสีเอกซ์ที่มีพลังงานต่อเนื่องในลักษณะแถบพลังงานและถูกโฟกัสไปรวมไว้ ณ จุดจุดหนึ่ง การคัดแยกพลังงานของรังสีเอกซ์ด้วยผลึกทรงโค้งนั้น อาศัยหลักการเลี้ยวเบนของแสง (Bragg diffraction)



แหล่งกำเนิดแสง	แม่เหล็กสองขั้ว (bending magnet)
พลังงานแสง	2.4 – 10 keV
ขนาดลำแสงที่ตกกระทบตัวอย่าง	1 mm (H) x 2 mm (V)
Detector	NMOS (S3904-1024F with scintillator, Hamamatsu)
Fastest time resolution	25 ms/scan

ตารางแสดงชนิดของธาตุที่สามารถตรวจวัดได้

● K-edge ● L3-edge ● M5-edge

The periodic table displays the K-edge, L3-edge, and M5-edge for various elements. The elements are color-coded: K-edge (pink), L3-edge (blue), and M5-edge (green). The table includes the atomic number, symbol, and atomic mass for each element.



ติดต่อ

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน(องค์การมหาชน)

111 อาคารสิรินธรวิทยโขทัย ถนนพหลโยธิน

ต.สุรนารี อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000

โทร: +66-4421-7040

โทร: +66-4421-7047

yingyot@slri.or.th

wanwisa@slri.or.th

www.slri.or.th

www.facebook.com/SLRI.THAILAND

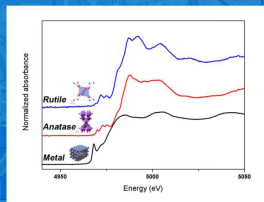
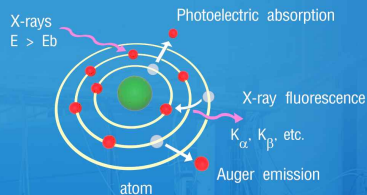


Time-Resolved X-ray
Absorption Spectroscopy
BL2.2: TRXAS
(Bonn-SUT-SLRI)

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน(องค์การมหาชน)

Time-Resolved X-ray Absorption Spectroscopy

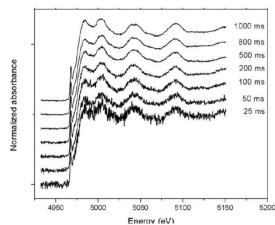
เทคนิค Time-Resolved X-ray Absorption Spectroscopy เป็นเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอกซ์ของอะตอมที่สนใจในตัวอย่าง โดยรังสีเอกซ์จะกระตุ้นให้อิเล็กตรอนในอะตอมเปลี่ยนสถานะจากพลังงานระดับลึก (เช่น ชั้น K หรือ L) ไปยังพลังงานที่สูงกว่า (พลังงานชั้นวาเลนซ์) ทำให้เกิดสถานะว่างขึ้น ซึ่งการดูดกลืนนี้สามารถเรียกได้ตามพลังงานชั้นที่ว่างอยู่ เช่น การดูดกลืนชั้น K เป็นต้น โดยผลที่เกิดขึ้นจากการย้ายระดับชั้นพลังงานของอิเล็กตรอนนี้ ทำให้สเปกตรัมที่ได้มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์โครงสร้างและค่าออกซิเดชันของอะตอมได้



Ti K-edge XANES spectra of (black) Ti metal and TiO_2 , (red) anatase, (blue) rutile.

การประยุกต์ใช้สำหรับ in situ XANES

เนื่องจาก BL2.2 TRXAS เป็นระบบลำแสงเล็งที่มีอุปกรณ์คัดเลือกพลังงานรังสีเอกซ์แบบพิเศษ (EDM) ทำให้สามารถวัดการดูดกลืนรังสีเอกซ์ที่หลายค่าพลังงานได้ในเวลาเดียวกัน และสามารถวัดสเปกตรัมได้ภายในเวลาเป็นวินาทีหรือน้อยกว่าหนึ่งวินาที ด้วยคุณลักษณะเด่นของสถานีทดลอง TRXAS ซึ่งสามารถวัดการดูดกลืนรังสีเอกซ์ของตัวอย่างได้อย่างรวดเร็ว นั้นจึงเหมาะอย่างยิ่งในการนำมาใช้สำหรับตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของตัวอย่างภายใต้สภาวะแวดล้อมต่างๆ (in-situ measurement) เช่น ภายใต้สภาวะความร้อน ความดัน และบรรยากาศของแก๊ส เป็นต้น โดยที่สถานีทดลองมีอุปกรณ์ติดตั้งสารตัวอย่างที่สามารถให้ความร้อน พร้อมทั้งปล่อยแก๊สผ่านสารตัวอย่างเพื่อให้เกิดปฏิกิริยาขณะทำการวัดได้ การประยุกต์ใช้ที่สำคัญของระบบลำแสงเล็ง TRXAS เช่น นำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยา เซลล์เชื้อเพลิง เซลล์พลังงานแสงอาทิตย์ และแบตเตอรี่ เป็นต้น



สเปกตรัมการดูดกลืนรังสีเอกซ์ที่ใส่สารในการปฏิกิริยาคาร์บอน

ปัจจุบัน สถานีฯ มีอุปกรณ์สำหรับติดตั้งสารตัวอย่างที่สามารถให้ความร้อนพร้อมทั้งควบคุมบรรยากาศ (heating cell) ไว้รองรับงานวิจัยด้านต่างๆ Heating cell ดังกล่าวประกอบด้วย ฮีตเตอร์เพื่อให้ความร้อน และ Kapton window ซึ่งหล่อเย็นด้วยน้ำสำหรับควบคุมบรรยากาศ โดย Heating cell นี้สามารถเพิ่มอุณหภูมิสูงสุด 600 °C และสามารถปรับอัตราการไหลของแก๊สได้ระหว่าง 0-100 ml/min แก๊สซึ่งจัดเตรียมไว้ที่สถานีทดลอง ได้แก่ ไนโตรเจน อาร์กอน ฮีเลียม และ ออกซิเจน

