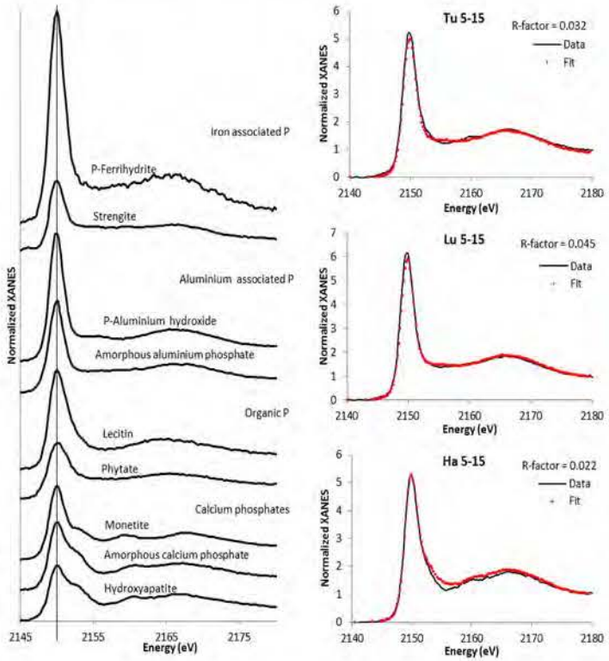
## ตัวอย่างงานวิจัย

Phophorus in soil treatment systems: Accumulation and mobility.

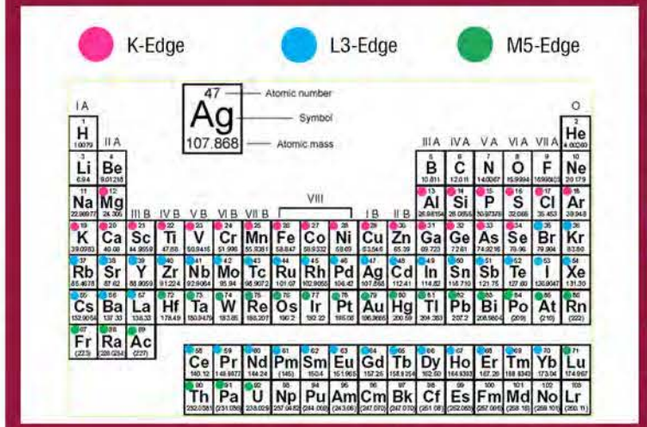



In rural areas of Sweden, water quality is vulnerable to phosphorus leakage from septic tanks with subsequent soil treatment system (STS). Soil samples from six STS (11-28 years old, 0.32-0.87 kg P/m$^3$) were analyzed by linear combination fits for their XANES spectra. It was found that aluminum phosphates or P adsorbed to aluminum (hydr)oxides and organically bound P, were important sinks of P.

Ref: D. Eveborn *et al.* IF: 5.5

*Water Research*, 64 (2014), 42-52.

## ตารางแสดงชนิดของธาตุที่สามารถตรวจวัดได้





## CONTACT

สถาบันวิจัยแสงซินโครตรอน (องค์การมหาชน)

111 อาคารสิรินธรวิษโรทัย ถ.มหาวิทยาลัย

ต.สุรนารี อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000

โทร: +66-4421-7040 Ext. 1671

แฟกซ์: +66-4421-7047

Email: wantana@slri.or.th


www.slri.or.th

www.facebook.com/SLRI.THAILAND

# BL8: XAS

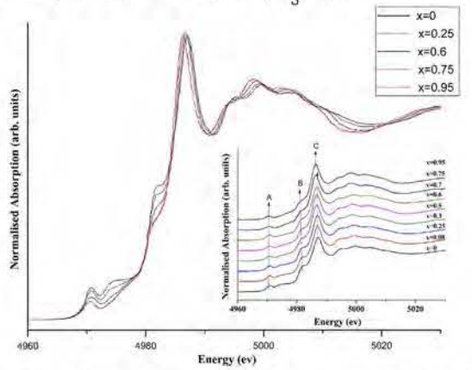
## X-ray Absorption Spectroscopy

Synchrotron Light Research Institute (Public Organization)

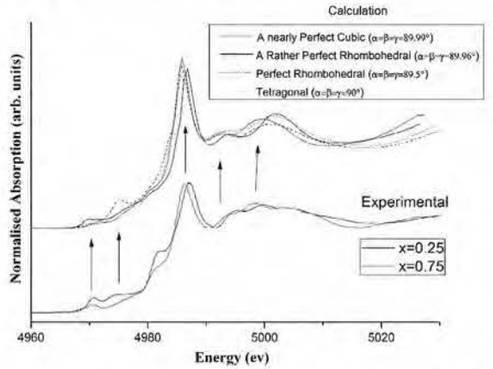
www.slri.or.th

## ตัวอย่างงานวิจัย

Synchrotron X-ray absorption spectroscopy study of local structure transformation behavior in perovskite Ba(Ti,Zr)$O_3$ system.




Normalized X-ray absorption Ti *K*-edge spectra of Ba($Zr_xTi_{1-x}$)$O_3$ powders for each composition at room temperature.




Comparison of normalized X-ray absorption Ti *K*-edge spectra of Ba($Zr_xTi_{1-x}$)$O_3$ (x = 0.25 and 0.75), with the simulated features of Ti *K*-edge XANES spectra of Ba(Zr,Ti)$O_3$-psuedo cubic (red-line), a nearly perfect cubic (black line), rhombohedral (dash-line), tetragonal perovskite (dot-line).

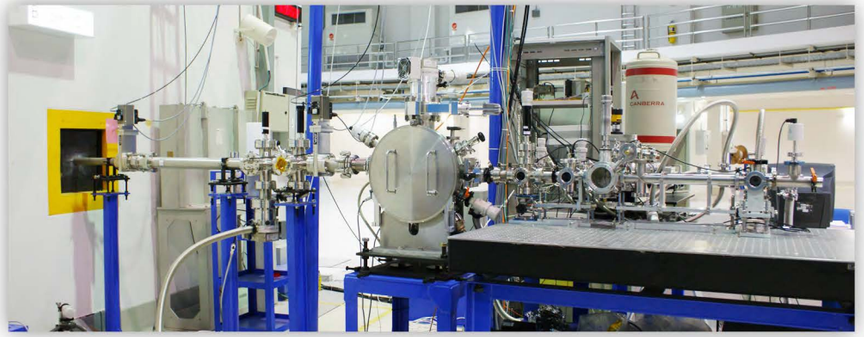
Ref: A. Bootchanont *et al.* IF: 2.999

*Journal of Alloys and Compounds*, 616 (2014), 430-435.

# Technical specifications

- **ช่วงพลังงานแสงซินโครตรอน**
  1250 eV - 12700 eV
- **Energy resolution**
  $1.3x10^{-4}$ - $5.4x10^{-4}$
- **Photon flux**
  $3x10^{8}$-$8x10^{11}$ photons/sec at 100 mA
- **Beam divergence**
  1.7 mrad(h) x 125 μrad(v)
- **เทคนิคการทดลอง XAS และระบบตรวจวัด**
  การวัดแบบทะลุผ่านด้วย Ion chambers
  การวัดแบบเรืองแสงด้วย XRF detectors:
  - 13-element germanium detector
  - Focused 7-element silicon drift detector
  - 1-element silicon drift detector
- **พลึกคัดเลือกพลังงานแสง**
  KTP(011), InSb(111), Si(111) และ Ge(220)
- **ขนาดของลำแสงบนตัวอย่าง**
  - 13mm(h) x 1mm(v) สำหรับการวัดแบบทะลุผ่าน
  - 20mm(h) x 1mm(v) สำหรับการวัดแบบเรืองแสง

# ระบบลำเลียงแสงที่ 8



เป็นระบบลำเลียงแสงที่สองของห้องปฏิบัติการแสงสยามได้เปิดให้บริการตั้งแต่เดือนสิงหาคม ปี พ.ศ.2548 สำหรับวิเคราะห์ตัวอย่างวัสดุโดยเทคนิคการดูดกลืนรังสีเอ็กซ์(X-ray absorption spectroscopy) ให้ข้อมูลเกี่ยวกับชนิดเคมีของธาตุและการจัดเรียงตัวของอะตอมโดยรอบในรัศมี 1.5-5 อังสตรอม (Å) นอกจากนั้นยังสามารถใช้ในการระบุสถานะออกซิเดชั่นของธาตุ รวมถึงศึกษาสมมาตรของโครงสร้างโมเลกุลได้

สเปกตรัม XAS ประกอบด้วยโครงสร้างหลัก 2 ชนิด ได้แก่

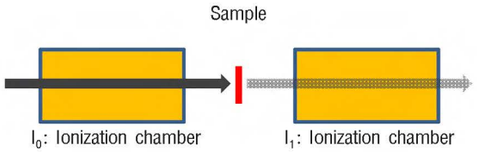
**โครงสร้าง X-ray absorption near edge structure (XANES)**

**โครงสร้าง Extended X-ray absorption fine structure (EXAFS)**

XANES ใช้วิเคราะห์องค์ประกอบเคมีของธาตุเชิงปริมาณ และสถานะออกซิเดชั่นของธาตุในสารตัวอย่าง ส่วน EXAFS ใช้บ่งบอกจำนวนพันธะเคมีโดยรอบ ชนิดของอะตอมในพันธะเคมี และความยาวพันธะเคมีได้

## เทคนิคการวัดที่ 1
### TRANSMISSION MODE (TM Mode)

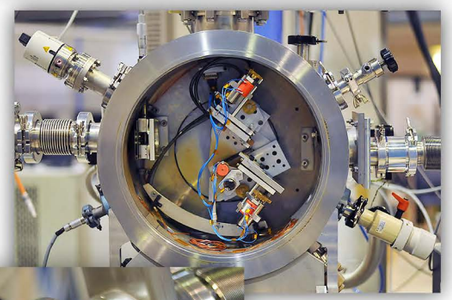
ในโหมดการวัดแบบทะลุผ่าน ตัวอย่างจะทำมุม 90 องศากับที่แสงตกกระทบ และ Ionization chamber จะถูกใช้เพื่อวัดความเข้มของแสงที่ตกกระทบกับความเข้มแสงที่ส่องผ่าน



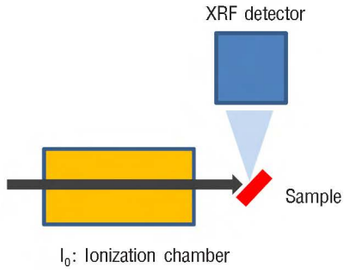

Absorption: $\mu x = \ln(I_0/I_1)$

การวัดตัวอย่างแบบทะลุผ่าน เหมาะสำหรับตัวอย่างที่มีปริมาณธาตุที่สนใจไม่น้อยกว่า 5% โดยน้ำหนัก และเตรียมตัวอย่างให้มีความหนาที่เหมาะสมและสม่ำเสมอ

## เทคนิคการวัดที่ 2
### FLUORESCENCE MODE (FL Mode)



ในโหมดการวัดแบบเรืองแสง ตัวอย่างจะทำมุม 45 องศากับลำแสงตกกระทบ และใช้เครื่อง XRF detector เพื่อวัดสัญญาณเรืองแสง (X-ray fluorescence) ที่ปลดปล่อยออกมาจากตัวอย่างหลังจากตัวอย่างถูกกระตุ้นและดูดกลืนพลังงานจากรังสีเอ็กซ์




Absorption: $\mu = I_F/I_0$

การวัดตัวอย่างแบบเรืองแสง เหมาะสำหรับตัวอย่างที่รังสีเอ็กซ์ไม่สามารถส่องผ่านได้ และตัวอย่างที่มีปริมาณหรือความเข้มข้นของธาตุที่สนใจน้อยมาก (ต่ำสุด 20 ppm)