

Piotr Ciochoń*

Spektroskopia promieniowania rentgenowskiego w Centrum SOLARIS – nowe narzędzie polskiego przemysłu chemicznego

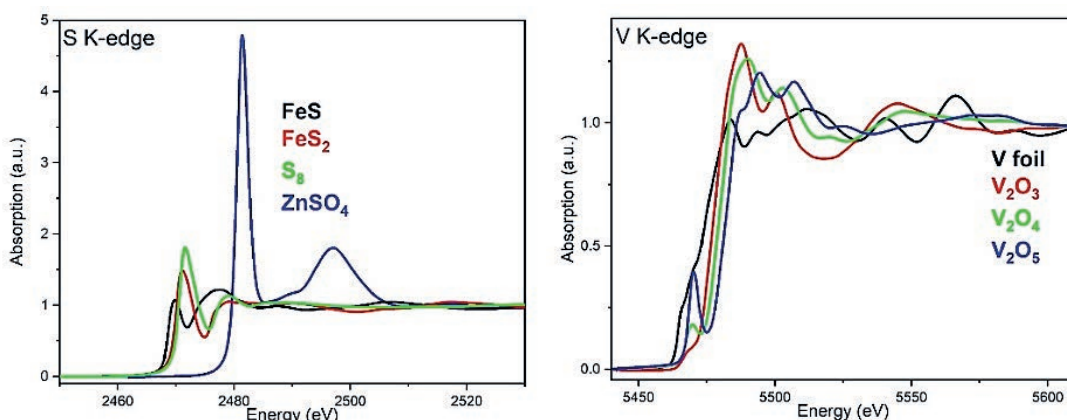
W Narodowym Centrum Promieniowania Synchrotronowego SOLARIS, jedynym ośrodku w Europie Środkowo-Wschodniej wykorzystującym akceleratorowe źródło promieniowania synchrotronowego do prac naukowych oraz badań przemysłowych, rozpoczęła się realizacja programu współpracy z przemysłem. Kluczową techniką dla branży chemicznej, umożliwiającą szybkie, nieniszczące pomiary składu i właściwości różnorodnych materiałów jest rentgenowska spektroskopia absorpcyjna XAS (*X-ray absorption spectroscopy*).

Spektroskopia XAS jest wyjątkową metodą badawczą, opartą na pomiarze współczynnika absorpcji badanych materiałów w szerokim zakresie energii promieniowania rentgenowskiego. Metoda, która wymaga zastosowania promieniowania synchrotronowego jest nieniszcząca i selektywna pierwiastkowo. Wykorzystując ją, można badać w kontrolowanych warunkach zewnętrznych (ciśnienie, temperatura, atmosfera) ciała stałe, również amorficzne, a także gazy i ciecze. Technika umożliwia badanie składu materiałów, określenie stopnia utlenienia oraz lokalnej struktury geometrycznej wokół wybranych pierwiastków. Możliwe są również badania *in-situ* oraz *operando*, co sprawia, że jest szeroko stosowana do badań katalizatorów oraz monitorowania przebiegu reakcji chemicznych w warunkach zbliżonych do przemysłowych.

Linia badawcza ASTRA (Absorption Spectroscopy Beamline for Tender Energy Range and Above) w Centrum SOLARIS oferuje unikalną w skali świata możliwość pomiarów z wykorzystaniem „delikatnego” oraz twardego promieniowania rentgenowskiego, o energii 1–15 keV. Umożliwia to badania bardzo lekkich pierwiastków o liczbie atomowej od $Z = 12$, takich jak magnez, glin, krzem, fosfor i siarka. Dzięki dodatkowemu spektrometrowi możliwe są również pomiary w trybie fluorescencji. W najbliższej przyszłości uruchomiona zostanie również możliwość pomiarów powierzchniowo czułych. Metoda nie wymaga

skomplikowanej preparatyki próbek i może być wykorzystywana również do pomiarów próbek biologicznych.

Przykładowe zastosowania spektroskopii XAS, w szczególności z wykorzystaniem „delikatnego” promieniowania rentgenowskiego, obejmują m.in. badanie zanieczyszczeń w produktach ropopochodnych, pomiar długości łańcuchów siarkowych w naturalnych i syntetycznych substancjach, optymalizację procesów wulkanizacji, określanie struktury geometrycznej oraz chemicznej centrów aktywnych w katalizatorach czy badanie zmian stopnia utlenienia pierwiastków w farmaceutykach, kosmetykach lub żywności.



Rysunek. Widma XAS związków siarki i wanadu zmierzone na linii ASTRA

Linia ASTRA jest dostępna dla użytkowników przemysłowych poprzez dedykowane biuro współpracy z przemysłem (Industry Liaison Office), które oferuje pełne wsparcie swoich ekspertów w planowaniu i realizacji eksperymentów oraz analizie danych eksperymentalnych. Zapewnia również możliwość dostępu zdalnego oraz opcję pełnej realizacji prac badawczo-rozwojowych. Gwarantuje całkowitą poufność wyników, szybką realizację pomiarów oraz dostęp do komplementarnych metod spektroskopowych, mikroskopowych i dyfrakcyjnych.

W celu omówienia możliwości prowadzenia prac badawczo-rozwojowych w Centrum SOLARIS oraz ich finansowania, zachęcamy do kontaktu poprzez e-mail: industry.solaris@uj.edu.pl lub telefonicznie: (12) 664-41-93.

* Adres do korespondencji:

Narodowe Centrum Promieniowania Synchrotronowego SOLARIS, Uniwersytet Jagielloński, ul. Czerwone Maki 98, 30-392 Kraków, e-mail: piotr.ciochon@uj.edu.pl



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 952148.