

Niskokątowa spektroskopia i reflektometria rentgenowska

A. Kubala-Kukuś, D. Banaś, M. Pajek, J. Braziewicz, S. Gózdź, Ł. Jabłoński, P. Jagodziński,
M. Piwowarczyk, D. Sobota, I. Stabrawa, R. Stachura, K. Szary, J. Wudarczyk-Moćko
Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Świętokrzyskie Centrum Onkologii

1920

1920-2020



100 LAT POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZYCZNEGO

2020

Analiza procesów fizycznych towarzyszących oddziaływaniu promieniowania rentgenowskiego z materia, stanowiących podstawy fizyczne spektroskopii rentgenowskiej, daje unikalne możliwości badania różnorodnych własności ośrodka, takich jak np. skład pierwiastkowy, skład chemiczny, środowisko chemiczne wybranego atomu, gęstości stanów elektronowych, czy też morfologia próbki.

Szczególnych informacji o własnościach materiałów dostarczają techniki niskokątowej spektroskopii i reflektometrii rentgenowskiej [1]. W technikach tych, procesy atomowe i własności materiałów badane są w warunkach całkowitego zewnętrznego odbicia promieniowania pierwotnego lub promieniowania charakterystycznego wzbudzonego w ośrodku materialnym, przy zastosowaniu stałego bądź zmiennego kąta padania lub emisji. Źródłem promieniowania rentgenowskiego może być promieniowanie synchrotronowe, czy też, w warunkach laboratoryjnych, lampa rentgenowska. Detekcja analizowanego promieniowania zachodzi w układzie z dyspersją długości fali lub dyspersją energii, z wysoką bądź z niską energetyczną zdolnością rozdzielczą.

Praca przedstawia wyniki wieloletniej działalności naukowej Instytutu Fizyki Uniwersytetu Jana Kochanowskiego w Kielcach (UJK) oraz Zakładu Metod Fizycznych Świętokrzyskiego Centrum Onkologii (ŚCO) prowadzonej z wykorzystaniem technik niskokątowej spektroskopii i reflektometrii rentgenowskiej, we współpracy z European Synchrotron Radiation Facility (ESRF, Grenoble, Francja), Uniwersytetem we Fribourgu (Szwajcaria) oraz Elettra Sincrotrone Trieste (Elettra, Triest, Włochy). Omówione zostaną podstawy fizyczne, układy pomiarowe, możliwości aplikacyjne oraz przykłady interdyscyplinarnych zastosowań: a) rentgenowskiej analizy fluorescencyjnej z całkowitym odbiciem wiązki padającej (TXRF) [2], b) rentgenowskiej analizy fluorescencyjnej dla małych kątów emisji (GEXRF) [3], c) rentgenowskiej analizy fluorescencyjnej dla małych kątów wzbudzenia (GIXRF), d) spektroskopii fotoelektronów w zakresie promieniowania X z całkowitym odbiciem wiązki padającej (TRXPS) [4] oraz e) reflektometrii rentgenowskiej (XRR) [5].

Literatura:

1. R. KLOCKENKÄMPER, A. VON BOHLEN, TOTAL-REFLECTION X-RAY FLUORESCENCE ANALYSIS AND RELATED METHODS, JOHN WILEY & SONS, INC., HOBOKEN, NEW JERSEY, 2015.
2. A. KUBALA-KUKUŚ, D. BANAŚ, J. BRAZIEWICZ, U. MAJEWSKA, M. PAJEK, I. STABRAWA, J. WUDARCZYK-MOĆKO, S. GÓZDŹ, X-RAY SPECTROMETRY 45 (2016) 318-324, DOI: 10.1002/XRS.2707
3. A. KUBALA-KUKUŚ, D. BANAŚ, W. CAO, J.-CL. DOUSSE, J. HOSZOWSKA, Y. KAYSER, M. PAJEK, M. SALOME, J. SUSINI, J. SZLACHETKO, M. SZLACHETKO, PHYSICAL REVIEW B 80, 113305 (2009), DOI: 10.1103/PHYSREVB.80.113305
4. A. KUBALA-KUKUŚ, D. BANAŚ, I. STABRAWA, K. SZARY, D. SOBOTA, U. MAJEWSKA, J. WUDARCZYK-MOĆKO, J. BRAZIEWICZ, M. PAJEK, SPECTROCHIMICA ACTA PART B 145 (2018) 43-50, DOI: 10.1016/J.SAB.2018.03.012
5. I. STABRAWA, A. KUBALA-KUKUŚ, D. BANAŚ, G. PEPPONI, J. BRAZIEWICZ, M. PAJEK, M. TEODORCZYK, THIN SOLID FILMS 671 (2019) 103-110, DOI: 10.1016/J.TSF.2018.12.034

Słowa kluczowe: niskokątowa spektroskopia rentgenowska, reflektometria rentgenowska, TXRF, GEXRF, GIXRF, TRXPS, XRR

