

Zastosowanie spektroskopii Mossbauera ^{57}Fe w badaniach paleośrodowiskowych warunków redox.

Jacek Gatlik

*Laboratorium Spektroskopii Mössbauerowskiej,
Instytut Fizyki, Uniwersytet Pedagogiczny, ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków,
jacek.gatlik@student.up.krakow.pl*

Żelazo jest czwartym najbardziej rozpowszechnionym pierwiastkiem w skorupie ziemskiej i w większej lub mniejszej koncentracji występuje w większości materiałów geologicznych. Spektroskopia mössbauerowska SM jest jądrową metodą badawczą opartą na zjawisku rezonansowej emisji i absorpcji promieniowania gamma. Jednym z izotopów mössbauerowskich jest ^{57}Fe znajdujący się w naturalnym składzie izotopowym. Atomy żelaza będące sondą w badanym materiale poprzez oddziaływania nadsubtelne dostarczają informacji o ich najbliższym otoczeniu chemicznym. Poprzez pomiar oddziaływań nadsubtelnych pomiędzy strukturą elektronową badanego materiału a poziomami energetycznymi w jądrze ^{57}Fe otrzymujemy informacje o takich parametrach jak: 1) gęstość elektronowa – pozwala na wyznaczenie stopnia utlenienia/redukcji żelaza, czyli np. stosunku $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$; 2) gradient pola elektrycznego – pozwala na identyfikację lokalnej symetrii wokół atomu żelaza, czyli np. geometrii koordynacyjnej (oktaedrycznej, tetraedrycznej, kubicznej); 3) magnetyczne pole nadsubtelne – pozwala na identyfikację minerałów żelaza wykazujących właściwości magnetyczne, czyli np. tlenki i wodorotlenki żelaza (hematyt, magnetyt, getyt). Pomiary mogą być wykonywane w funkcji temperatury próbki i ewentualnie przyłożonego ciśnienia lub pola magnetycznego.

Jako przykład zastosowania wyżej opisanej metody zostaną przedstawione wyniki badań jurajskich skał krzemionkowo-węglanowych jednostki krzyżniańskiej w Tatrach oraz skał osadowych pochodzących z Kamieniołomu Kowala (Góry Świętokrzyskie) reprezentujących okres dewońskiego kryzysu Hangenberg, w zakresie interpretacji różnic w gęstości elektronowej i magnetycznego pola nadsubtelnego.