



KONWERSATORIUM INSTYTUTU FIZYKI UMCS

7.05.2015 r., godz. 11¹⁵, Aula IF im. St. Ziemeckiego

Mgr Adrian Pacek

(Studia Doktoranckie, Instytut Fizyki UMCS)

„Precyzyjna analiza izotopowa litu i potasu metodą termoemisyjnej spektrometrii mas (TIMS)”

Stosunek izotopowy litu (${}^7\text{Li}/{}^6\text{Li}$) rozpuszczonego w wodach podziemnych i wodach powierzchniowych stał się ostatnio ważnym geochemicznym wskaźnikiem pochodzenia mineralizacji tych wód. W niektórych wodach mineralnych w Polsce stężenie jonów litu jest znacząco wyższe nawet niż w wodzie morskiej (około 0,1 mg/l), co ułatwia ich analizę izotopową. Opracowanie powtarzalnej i niezbyt kosztownej metody wyznaczania stosunku izotopowego litu w wodach naturalnych jest problemem, którego rozwiązaniem zająłem się w ramach pracy doktorskiej.

Analizę izotopową litu przeprowadzam metodą spektrometrii mas z termoemisyjnym źródłem jonów, ang. Thermal Ionization Mass Spectrometry (TIMS), która jest szczególnie odpowiednia do analizy izotopowej metali pierwszej grupy układu okresowego (litu, potasu i rubidu – pozostałe metale są monoizotopowe), z uwagi na ich względnie niską energię jonizacji. Aby zminimalizować wpływ frakcjonowania izotopowego na wynik pomiaru, zachodzącego w źródle jonów, zaprojektowaliśmy i wykonaliśmy trójtaśmowe źródło jonów. W tym źródle dwie taśmy renowe ewaporatorów ułożone są równolegle do centralnej (szerszej) taśmy jonizatora wykonanej ze stopu Pt73Ir27. Dzięki takiej geometrii nie zachodzi kontaminacja materiału próbek o różnym składzie izotopowym umieszczonych na ewaporatorach. Zmniejszenie frakcjonowania izotopowego w źródle jonów uzyskuje się dzięki rozdzieleniu procesów parowania i jonizacji, a także zastosowaniu względnie ciężkich molekuł fosforanu jako materiału nakładanego na ewaporatory.

Badania zakresu stosunku izotopowego litu w wodach naturalnych przeprowadziłem na bogatych w lit wodach z dwóch regionów geologicznych Polski, tj. z Podkarpacia i z Gór Świętokrzyskich. Wyniki uzyskane dla Podkarpackich wód mineralnych mieszczą się głównie w dolnym zakresie porowych wód morskich. Są to wody występujące w porach geologicznie młodych skał osadowych (paleogen-neogen). Natomiast bardzo wysokie zawartości ${}^7\text{Li}$ stwierdziłem w solankach jurajskich z regionu Gór Świętokrzyskich.

Wartości ${}^7\text{Li}/{}^6\text{Li}$ dla próbek wód naturalnych metodą TIMS otrzymuje się z precyzją rzędu promila, podczas gdy stosunek ten wykazuje wahania w przyrodzie rzędu 100%. Stosunek izotopowy potasu w przyrodzie ma stałą wartość w granicach 1 promila. Znaczenie pomiarów ${}^{41}\text{K}/{}^{39}\text{K}$ polega na precyzyjnym pomiarze zawartości potasu metodą rozcieńczenia izotopowego dla datowania minerałów metoda potasowo-argonową.

Uprzejmie zapraszam wszystkich pracowników, doktorantów i studentów Instytutu Fizyki.

Prof. dr hab. Mieczysław Budzyński
Dyrektor IF UMCS