



KONWERSATORIUM INSTYTUTU FIZYKI UMCS

29.05.2014 r., godz. 11¹⁵, Aula IF im. St. Ziemeckiego

Mgr Beata Gebus
(Studia Doktorskie IF UMCS)

„Badania składu izotopowego azotanów ($\delta^{15}\text{N}$, $\delta^{18}\text{O}$), siarczanów ($\delta^{34}\text{S}$, $\delta^{18}\text{O}$) i fosforanów ($\delta^{18}\text{O}$) w zbiornikach wodnych – metody i zastosowania”

Badania izotopów stabilnych mają coraz więcej zastosowań, m.in. są wykorzystywane w badaniach środowiskowych oraz w hydrologii, jako użyteczne narzędzie monitoringu jakości wód, a także źródło wiedzy nt. pochodzenia jej zanieczyszczeń. Badając skład izotopowy azotu, tlenu i siarki można również śledzić przebieg procesów zachodzących w cyklach biogeochemicznych, zarówno w sposób jakościowy, jak i ilościowy. Określenie pochodzenia poszczególnych związków chemicznych jest szczególnie ważne w przypadkach, gdy ich zawartość w wodzie znacznie przekracza obowiązujące normy. Zbyt wysokie stężenie azotanów i fosforanów wpływa negatywnie na środowisko, na większość organizmów, w tym także człowieka.

Celem mojej pracy było opracowanie nowej metody preparatyki i badań izotopów stabilnych w azotanach rozpuszczonych w wodzie. Do ekstrakcji jonów NO_3^- z badanej wody wykorzystuję żywicę anionowymienną. Zaadsorbowane azotany są wymywane z żywicy HCl ; do eluatu dodaje się Ag_2O i w wyniku zachodzącej w roztworze reakcji otrzymuję AgNO_3 , który jest substancją wyjściową do badań izotopowych.

Opracowywana przeze mnie metoda polega na jednoczesnej konwersji produktów termicznego rozkładu AgNO_3 do N_2 i CO_2 , których skład izotopowy ($\delta^{15}\text{N}$, $\delta^{18}\text{O}$) jest następnie mierzony przy użyciu 3-kolektorowego spektrometru mas. Reakcja przeprowadzana jest w układzie próżniowym ($p < 10^{-2}$ mbar), w obecności katalizatora PtIr , z zastosowaniem spektralnie czystego grafitu jako reduktora. Podczas tej reakcji powstają tlenki azotu NO_x ($x=1,2$) – uzyskana podczas moich badań wiedza nt. optymalnych warunków ich redukcji do N_2 może być także użyteczna w ochronie środowiska. Jednym z głównych celów w ostatnich latach jest ograniczenie emisji do atmosfery szkodliwych tlenków azotu, powstających podczas spalania paliw. Opisana tutaj metoda jest jedyną w wersji „off-line”, która umożliwia jednoczesne otrzymanie N_2 i CO_2 podczas jednej preparatyki. Zmniejszenie minimalnej ilości próbki potrzebnej do preparatyki oraz uniknięcie wymiany izotopowej pomiędzy próbką a szkłem, modyfikującej wartość mierzonej $\delta^{18}\text{O}$ w CO_2 , są dodatkowymi zaletami tej metody.

Nowa metoda preparatyki azotanów zostanie wykorzystana do analizy próbek wody pobranych z Zalewu Zemborzyckiego, w celu rozpoznania źródeł zanieczyszczeń tego zbiornika związkami azotowymi. Równolegle prowadzone są badania składu izotopowego siarczanów ($\delta^{34}\text{S}$, $\delta^{18}\text{O}$) i fosforanów ($\delta^{18}\text{O}$), które umożliwią określenie pochodzenia tych zanieczyszczeń w badanym rezerwarze. Wyniki moich badań mogą być wykorzystane do ochrony wód Zalewu Zemborzyckiego przed ich dalszą degradacją.

Uprzejmie zapraszam wszystkich pracowników, doktorantów i studentów Instytutu Fizyki.

Prof. dr hab. Mieczysław Budzyński
Dyrektor IF UMCS