

Analiza specjacyjna metali ciężkich zawartych w osadach przemysłowych

Irena Bojanowska, Katarzyna Świerk

Zakład Inżynierii Środowiska Wydział Chemii Uniwersytet Gdański
ul. Sobieskiego 18/19, 80-952 Gdańsk 6

Źródłem metali ciężkich (Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn) w środowisku są naturalne procesy geochemiczne oraz działania antropogeniczne, do których zaliczyć możemy min. metalurgię, hutnictwo, przemysł farbiarski, przemysł tworzyw sztucznych, wyrobów gumowych, celulozowo – papierniczy, a także rolnictwo i składowanie odpadów. Rozwój cywilizacyjny stał się więc przyczyną wprowadzenia do środowiska przyrodniczego metali ciężkich w ilościach znacznie przewyższających dopływ naturalny [1,2].

Metalom ciężkim przypisuje się rolę symulatorów lub czynników hamujących procesy życiowe. W zależności od ich stężenia, stopnia utlenienia i łatwości tworzenia kompleksów mogą one stać się czynnikami toksycznymi dla wszystkich organizmów żywych. Toksyczność metali zależy od formy fizyko – chemicznej w jakiej one występują [3].

Analiza specjacyjna odgrywa niezwykle istotną rolę w oszacowaniu rzeczywistego zagrożenia dla danego ekosystemu ze strony zdeponowanych w osadach i glebie metali ciężkich oraz umożliwia rozróżnienie form tych metali i ich ilościowe oznaczenie. Jedną z technik rozdzielania poszczególnych form metali jest ekstrakcja sekwencyjna. Polega ona na wielokrotnym ekstrahowaniu wcześniej przygotowanej próbki osadu coraz to innymi, specyficznymi dla danej frakcji ekstrahentami. Schematy ekstrakcji sekwencyjnych różnią się zarówno warunkami ich prowadzenia, jak i stosowanymi ekstrahentami [4,5].

Najczęściej stosowany jest model ekstrakcji wg Tessiera, który wyróżnia 5 grup form metali [5,6]:

1. metale wymienne; są to metale zaadsorbowane na powierzchni ciał stałych,
2. metale związane z węglanami: frakcja ta obejmuje metale występujące w formie węglanów, lub współstrącone z węglanami ,
3. metale związane z uwodnionymi tlenkami żelaza i manganu; są to metale zaadsorbowane na rozwiniętej powierzchni wytrącających się uwodnionych tlenków żelaza i manganu,
4. metale związane z materią organiczną; są to metale zaadsorbowane na powierzchni materii organicznej lub w nią wbudowane,
5. metale trwale związane z minerałami; frakcja ta obejmuje metale wbudowane w sieć krystaliczną minerałów, zarówno wtórnych jak i pierwotnych.

Ostatnim etapem analizy jest ilościowe oznaczenie zawartości metali w otrzymanych ekstraktach. Wykorzystuje się do tego celu różne, powszechnie dostępne techniki instrumentalne [5].

Ekstrakcji sekwencyjnej poddano osady pochodzące z oczyszczania ścieków galwanicznych, po odwodnieniu na prasie filtracyjnej. Do procesu ekstrakcji wykorzystano osad powietrznie suchy, o wielkości ziaren w zakresie 0,1 do 0,5 mm. W poszczególnych ekstraktach oznaczano zawartość Cr, Cu, Pb, Zn, Ni wykorzystując technikę AAS. Wysokie stężenia oznaczanych metali pozwala na zastosowanie innych metod analitycznych. Planuje się wykorzystanie do tego celu metod spektrofotometrycznych oraz elektrod jonoselektywnych.

LITERATURA

1. Alloway B.J., Ayres D.C, *Chemiczne podstawy zanieczyszczenia środowiska*, Wydawnictwo Naukowe PWN Warszawa, 1999
2. Kabata – Pendias A., Pendias H., *Pierwiastki śladowe w środowisku biologicznym*, Wydawnictwo Geologiczne Warszawa, 1979
3. Namieśnik J., *Przygotowanie próbek środowiskowych do analizy*, Wydawnictwo Naukowo – Techniczne Warszawa, 2000
4. Hulanicki A., *Specjacja i analiza specjacyjna – Materiały Konferencji; Analityka chemiczna w badaniach środowiska naturalnego*, Warszawa 1997
5. Sobczyński T., Siepak J., *Specjacja metali ciężkich w osadach dennych jezior*, Uniwersytet im. A. Mickiewicza, Zakład Analizy Wody i Gruntów, Poznań 1999
6. Tessier A., Campbell P.G., Bisson M., (1979): *Sequential Extraction Procedure for the speciation of Particulate Trace Metals*, Anal. Chem., **51**, (7), 844-851