

UNIWERSYTET MEDYCZNY W LUBLINIE

Wydział Farmaceutyczny



Justyna Kawka

**Zastosowanie wybranych technik separacyjnych w analizie jonów
organicznych i nieorganicznych w próbkach środowiskowych,
płynach ustrojowych i homogenatach tkankowych**

Streszczenie

Praca doktorska wykonana
w Zakładzie Chemii Analitycznej Katedry Chemii
Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Promotor: prof. dr hab. Jolanta Flieger
Promotor pomocniczy: dr Małgorzata Tatarczak-Michalewska

Lublin 2021

Opracowywanie nowych metod oznaczania małych cząsteczek w płynach biologicznych, takich jak surowica, mocz, ślina lub płyn mózgowo-rdzeniowy, staje się coraz trudniejsze, z uwagi na potrzebę osiągnięcia coraz wyższej czułości i odporności metody analitycznej. Aby zapewnić łatwą dostępność, nowe metody powinny wykorzystywać aparaturę, która stanowi standardowe wyposażenie większości laboratoriów. Dodatkowym celem powinno być zapewnienie warunków, spełniających kryteria tzw. „zielonej chemii”, polegające na ograniczeniu zużycia lotnych, toksycznych rozpuszczalników organicznych. Badacze powinni zwrócić uwagę także na produkty odpadowe lub trudne do utylizacji w celu znalezienia dla nich nowych zastosowań.

Celem niniejszej pracy było opracowanie nowych metod oznaczania anionów nieorganicznych w próbkach biologicznych i środowiskowych z innowacyjnym zastosowaniem kolumny IAM oraz wskazanie możliwości wykorzystania materiałów odpadowych w technikach ekstrakcyjnych.

W przedstawionej pracy można wyróżnić następujące kierunki badań:

- I. Badanie próbek środowiskowych i płynów ustrojowych na kolumnie IAM.PC.DD2 Regis HPLC Agilent Technologies pod kątem zawartości jonów nieorganicznych:
 - A. oznaczanie jonów I^- w wodach mineralnych oraz jonów I^- i Br^- w solach leczniczych,
 - B. oznaczanie jonów NO_3^- i NO_2^- w próbkach ludzkiej śliny,
 - C. oznaczanie jonów SCN^- w próbkach śliny palaczy tytoniu, e-papierosów i osób niepalących.
- II. Badanie roślinnego homogenatu tkankowego na kolumnie Zorbax Eclipse XDB-C18 Agilent Technologies
 - Badanie właściwości sorpcyjnych wybranych tworzyw sztucznych (polichlorek winylu, polipropylen, polietylen) pod kątem selektywnej izolacji chlorofilu z ekstraktu z liści szpinaku.
- III. Porównanie własności sorpcyjnych naturalnych i syntetycznych zeolitów na przykładzie sorpcji wybranych metali z kwaśnych roztworów wodnych techniką AAS

- Sorpcja jonów chromu, manganu, selenu, niklu, kobaltu i żelaza z kwaśnych roztworów w warunkach wsadowych i dynamicznych na naturalnych i syntetycznych zeolitach.

IV. Badanie płynu ustrojowego techniką ICP-OES

- Ocena składu pierwiastkowego cieczy wodnistej przedniej komory oka u pacjentów z zaćmą po mineralizacji mikrofalowej.

Opracowane metody oznaczania anionów jodkowych w próbkach wodnych i środowiskowych, azotanów (III), azotanów (V) oraz tiocyjanianów w płynach biologicznych, na kolumnie IAM są efektywne, charakteryzują się krótkim czasem analizy, korzystnymi limitami detekcji oraz wpisują się w trend tzw. „zielonej chemii”, dzięki zastosowaniu wodnych roztworów soli jako eluentów.

W pracy wykazano, że polichlorek winylu (PVC), dzięki tworzeniu stabilnych kompleksów molekularnych z chlorofilem, może być wykorzystany do ekstrakcji zielonego barwnika z biomasy. W praktyce uzyskano wydajność ekstrakcji na poziomie 98% w przeliczeniu na chlorofil A. Istnieje także możliwość wielokrotnego użycia polimeru, dzięki opracowanym warunkom regeneracji.

Potwierdzono, że naturalne i syntetyczne zeolity mają zróżnicowaną zdolność sorpcji jonów Cr, Mn, Se, Ni, Co, i Fe z kwaśnych roztworów wodnych. Zaproponowano procedurę eliminacji selenu, występującego w formie oksoanionu z próbek wodnych za pomocą syntetycznego zeolitu Na-X obciążonego jonami żelaza. Dzięki użyciu tanich materiałów sorpcyjnych, metoda może być wykorzystana na większą skalę do usuwania Se z próbek wodnych.

Przedstawione wyniki analizy składu pierwiastkowego cieczy wodnistej komory przedniej oka u pacjentów z zaćmą potwierdzają akumulację toksycznych pierwiastków, tj. tal, tellur, cez, ołów, glin, kadm, bizmut. Analiza statystyczna otrzymanych wyników potwierdziła istnienie 5 niezależnych grup pierwiastków, występujących na różnych poziomach stężeń. Otrzymany podział ma znaczenie kliniczne i rzuca nowe światło na przyczyny tej choroby. Może stanowić także punkt odniesienia dla przyszłych badań.