

Miniaturowe systemy analityczne do oznaczania jonów ołowiu

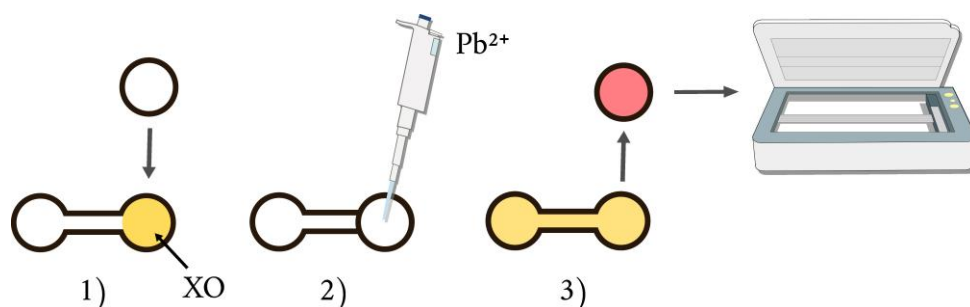
Alicja Stasik

Kierownik: **dr Marta Fiedoruk-Pogrebniak**

Ołów jest toksycznym metalem ciężkim, którego rozpowszechnienie w środowisku wzrosło m.in. w wyniku stosowania farb zawierających ołowiowe pigmenty, działania zakładów przemysłowych, hut i kopalni. Zatrucie ołowiem objawia się głównie anemią i problemami natury neurologicznej, które są szczególnie dotkliwe u dzieci. Ekspozycja na ten toksyczny pierwiastek obecnie głównie dotyczy osób z rodzin biednych oraz pochodzących z krajów rozwijających się [1-3], dlatego ważne jest znalezienie sposobu na proste, szybkie i tanie oznaczanie tego metalu.

Papierowe układy analityczne cechuje łatwość użycia i wytwarzania, niska cena i łatwość dostępnosć [4]. W projekcie do produkcji tych układów wykorzystywana jest drukarka stałoastramentowa, która dodatkowo umożliwia mechanizację całego procesu. Ołów oznaczano kolorymetrycznie, mierząc zmianę barwy oranżu ksylenolowego (XO) po jego reakcji z kationami metalu w strukturze papieru (Rys.1). Układy papierowe skanowano w skanerze biurowym, a następnie powstałe obrazy analizowano w oprogramowaniu ImageJ dającym informację numeryczną o kolorach w skali RGB.

W prowadzonych badaniach udało się z sukcesem zoptymalizować układ analityczny – dobrano odpowiednie stężenie barwnika, czas między dodaniem wzorców/próbek a skanowaniem, średnicę strefy detekcji oraz metodę obróbki danych numerycznych RGB. Problemy związane z niepojawianiem się barwy podczas testów na układach przepływowych udało się rozwiązać, znajdując skuteczny i prosty adsorbent jonów ołowiu. Przeprowadzono analizę interferentów (jony Fe, Cu, Zn i Mn o różnych stężeniach) metody, oraz dokonano próby oznaczenia ołowiu w syntetycznych próbkach ścieków. Otrzymane wyniki są satysfakcjonujące, ale trwają dalsze badania nad poprawą parametrów analitycznych.



Rysunek 1: Schemat pomiaru.

Literatura:

- [1] Z. Ranjbar, D. Pourhadadi, Sh. Montazeri, M. Roshanzamir Modaberi. "Lead compounds in paint and coatings: A review of regulations and latest updates". W: Progress in Organic Coatings 174 (2023), s. 107247. <https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2022.107247>.
- [2] C.A. Burtis, E.R. Ashwood, D.E. Bruns. "Tietz Textbook of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics". Wyd. 4, Elsevier inc., St. Louis, Missouri (2006) ISBN: 978-0-7216-0189-2.

- [3] A.E. Charkiewicz, J.R. Backstrand. "Lead toxicity and pollution in Poland".
W: *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17 (2020), s. 4385.
<https://doi.org/10.3390/ijerph17124385>.
- [4] E.W. Nery, L.T. Kubota. "Sensing approaches on paper-based devices: a review".
W: *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 405 (2013), s. 7573–7595
<https://doi.org/10.1007/s00216-013-6911-4>.