

УДК 543.544.922

ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА (III) И МЕДИ (II) В ВОЛОСАХ ЧЕЛОВЕКА

Макаренко А.Д. (ЭБЦ «Крестовский остров»)

Яковлева Е.В. (ЭБЦ «Крестовский остров»)

Научный руководитель – заведующий лабораторией, педагог дополнительного образования **Ширяев В.А.**
(ЭБЦ «Крестовский остров»)

Введение. Ионы тяжёлых металлов, таких как железо и медь, очень важны для функционирования жизненно важных процессов организма [1]. Однако их переизбыток может привести к отравлению, а также к другим проблемам со здоровьем [2]. Из-за этого нужно отслеживать содержание микроэлементов в организме человека. Одним из объектов для исследования являются волосы из-за своей способности накапливать различные вещества, которые в современной медицине определяются с помощью дорогостоящего оборудования [3]. Предложенный метод позволяет обойти эти ограничения, избегая потерь в точности.

Основная часть. Предлагается использовать бумажную хроматографию [4] и колориметрию [5]. В хроматографии в качестве неподвижной фазы использовалась целлюлоза, а в качестве элюента – смесь ацетона, соляной кислоты и дистиллированной воды. Колориметрический анализ проводился на базе приложения ImageJ [5], которое измеряет интенсивность цвета с помощью шкалы GV (уровень серого).

Вывод. Подобранные специфические реакции позволяют определять наличие катионов Fe^{3+} и Cu^{2+} в диапазоне от 1 мкг/л до 100 мкг/л. Методики для количественного определения позволяют определять Cu^{2+} и Fe^{3+} в диапазоне от 6 мкг/г до 24 мкг/г. Была определена концентрация железа в волосах человека, которая составила 17 ± 4 мкг/г, а меди – 13 ± 4 мкг/г. Полученные значения согласуются с литературными данными [3]. Результаты данного исследования можно использовать в лабораториях, как метод первичного анализа концентраций тяжёлых металлов в организме человека. Также разработанную методику можно адаптировать для определения уровня тяжёлых металлов у животных и растений для упрощения наблюдения за экологической обстановкой.

Список использованной литературы:

1. Методических рекомендации МР 2.3.1.2432-21. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации.
2. Balali-Mood M, Naseri K, Tahergorabi Z, Khazdair MR, Sadeghi M. Toxic mechanisms of five heavy metals: mercury, lead, chromium, cadmium, and arsenic. //Frontiers in pharmacology. – 2021 – Т. 12 – С .643972.
3. Qin Y. et al. Metal/metalloid levels in hair of Shenzhen residents and the associated influencing factors //Ecotoxicology and Environmental Safety. – 2021. – Т. 220. – С. 112375.
4. Хайс И. М. Хроматография на бумаге. / И.М. Хайс, К. Мацек – М.: Издательство иностранной литературы, 1962. – 851 с. – Текст : непосредственный.
5. ImageJ: Research Services Branch of the National Institute of Mental Health : [сайт]. – Бетесда, 1997. – URL: <https://imagej.net/ij/>

(дата обращения: 31.01.2025). – Текст : электронный.