



МЕТОДЫ АНАЛИЗА МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБАХ

Атажанова Зубайда Сулеймановна

*учительница химии в Президентской
школе города Нукуса*

Танирбергенова Зарипа Базарбаевна

*учительница химии в Творческой школе
имени И.Юсупова при Агентстве
специализированных образовательных
учреждений*

Аннотация. Анализ микроэлементов в биологических пробах играет ключевую роль в медицине, экологии и биохимических исследованиях, так как микроэлементы участвуют во многих жизненно важных процессах организма. В данной статье рассматриваются основные методы анализа микроэлементов, такие как атомно-абсорбционная спектрометрия (ААС), индуктивно-связанная плазменная спектрометрия с масс-спектрометрией (ICP-MS), рентгенофлуоресцентный анализ (РФА), методы хроматографии и оптическая эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой (ICP-OES).

Ключевые слова: микроэлементы, биологические пробы, атомно-абсорбционная спектрометрия, ICP-MS, рентгенофлуоресцентный анализ, хроматография, ICP-OES, аналитическая химия.

Анализ микроэлементов в биологических пробах является важной задачей в биомедицине, экологии, пищевой промышленности и других областях [3; 168-173]. Микроэлементы, такие как железо, медь, цинк, марганец и другие, играют ключевую роль в физиологических процессах организма. Недостаток или избыток этих элементов может привести к различным заболеваниям. Поэтому точное определение их концентраций в биологических пробах (кровь, моча, ткани) важно для диагностики и мониторинга состояния здоровья. В этой статье рассмотрены основные методы анализа микроэлементов и их применение.

Атомно-абсорбционная спектрометрия — один из наиболее распространённых методов для количественного анализа микроэлементов. Метод основан на измерении поглощения света атомами элемента при определённой длине волны. Пробы биологических материалов подвергаются предварительной подготовке, которая включает минерализацию и перевод пробы в раствор. Этот метод обладает высокой чувствительностью и селективностью [1; 29-38].

Индуктивно-связанная плазменная спектрометрия с масс-спектрометрическим детектированием (ICP-MS)- это метод, который сочетает в себе использование индуктивно-связанной плазмы для атомизации элементов и масс-спектрометрии для их детектирования. Он позволяет измерять сверхмалые концентрации микроэлементов с высокой точностью. Метод подходит для



анализа как макро-, так и микроэлементов в сложных биологических пробах, таких как сыворотка крови и моча.

Рентгенофлуоресцентный анализ основан на возбуждении атомов исследуемых элементов рентгеновским излучением и измерении флуоресцентного излучения, испускаемого этими атомами. Метод активно используется для неразрушающего анализа тканей и клеток.

Хроматографические методы, такие как газовая хроматография (ГХ) и жидкостная хроматография (ЖХ), используются для разделения и идентификации микроэлементов в сложных биологических матрицах. Часто эти методы сочетаются с другими техниками, такими как масс-спектрометрия (МС), что позволяет повысить чувствительность и точность анализа [5; 152-157].

Оптическая эмиссионная спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой (ICP-OES)— это метод, при котором атомы микроэлементов в плазме возбуждаются, и их эмиссионные спектры регистрируются для количественного анализа. Этот метод отличается высокой точностью и позволяет одновременно измерять концентрации многих элементов.

Заключение. Каждый из описанных методов имеет свои преимущества и ограничения. Выбор подходящего метода анализа микроэлементов зависит от типа исследуемой пробы, требуемой чувствительности и доступного оборудования. Современные тенденции развития аналитической химии направлены на улучшение чувствительности и селективности методов, а также на минимизацию необходимого объема биологического материала для анализа.

Использованная литература:

1. Забокрицкий, М. П., & Сабуров, В. В. (2014). Критерии выбора спектрального метода применительно к анализу микроэлементов в биологических объектах. *Микроэлементы в медицине*, 15(4), 29-38.
2. Иваненко, Н. Б., Ганеев, А. А., Соловьев, Н. Д., & Москвин, Л. Н. (2011). Определение микроэлементов в биологических жидкостях. *Журнал аналитической химии*, 66(9), 900-915.
3. Лисецкая, Л. Г. (2005). Методологические вопросы анализа микроэлементов в биосредах. *Acta Biomedica Scientifica*, (1), 168-173.
4. Тогузов, Р. Т., Соколова, Н. А., Савина, М. И., Мамедов, И. С., & Талицкий, В. В. (2007). Современные методы определения компонентов минерального обмена в биологических образцах. *Клиническая лабораторная диагностика*, (9), 81-81.
5. Чмиленко, Ф. А., & Саевич, О. В. (2013). Современные тенденции развития многоэлементного анализа биологических проб. *Вопросы химии и химической технологии*, (3), 152-157.