

*Н.П. Матвейко, д-р хим. наук, профессор
С.К. Протасов, канд. техн. наук, доцент
БГЭУ (Минск)*

КУЛОНОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАДМИЯ В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Кадмий относят к наиболее опасным загрязнителям пищевой продукции. Помимо продуктов питания основными источниками поступления кадмия в организм человека являются: дым сигар и сигарет, удобрения, питьевая вода, дым из печных труб, обработка зерна злаков, металлургия. Установлено, что 80 % кадмия поступает в организм человека с пищей, 20 % респираторно — из загрязнений атмосферы и дыма сигарет. Уровень кадмия в крови курящих людей в 1,5—2,0 раза, а в почках в 2 раза выше, чем у некурящих.

В связи с высокой токсичностью кадмия необходим комплекс мероприятий по снижению концентрации этого металла в пищевой продукции, который включает прежде всего обязательный контроль и законодательное регулирование предельного содержания этого элемента в пищевой продукции.

Для определения кадмия чаще всего используют метод атомно-абсорбционной спектроскопии. Указанный метод, хотя и имеет высокую чувствительность и хорошую воспроизводимость результатов анализа, не может быть использован небольшими испытательными лабораториями, поскольку требует дорогостоящего оборудования.

Метод прямой кулонометрии отличается несколько меньшей чувствительностью, но имеет значительно более низкую стоимость и исключительно прост в выполнении. Он не требует использования стандартных или эталонных образцов и дорогостоящего оборудования. Однако его широкое применение сдерживается отсутствием соответствующих методик.

В данной работе рассматриваются результаты исследований возможности определения кадмия в объектах окружающей среды методом анодной кулонометрии с использованием графитового индикаторного электрода.

Исследования проводили с применением потенциостата марки ПИ-50-01, программатора марки П-8, интегратора кулонометрического, потенциометра двухкоординатного, стеклянной электрохимической ячейки, графитового рабочего (индикаторного) электрода марки Э-1, платинового вспомогательного электрода, хлорсеребряного электрода сравнения.

Предварительные исследования показали, что наилучшим фоновым электролитом для кулонометрического определения кадмия является аммиачный буферный раствор с рН 9,2.

Циклическими потенциодинамическими исследованиями установлено, что последовательность определения кадмия может быть пред-

ставлена следующим образом. Первоначально из точного объема анализируемого раствора при постоянном перемешивании электролита катодным током при потенциале -1100 мВ (по хлорсеребряному электроду сравнения) весь кадмий осаждают (накапливают) на графитовом индикаторном электроде. Затем анодной кулонометрией при потенциале -650 мВ проводят растворение металла с одновременным снятием кривой спада тока и измерением протекающего через систему электричества. Анодное растворение кадмия заканчивают, когда величина анодного тока становится близкой нулю. По количеству электричества, затраченному на растворение кадмия, используя законы Фарадея, рассчитывают содержание металла в растворе, а затем и в исследуемом образце.

С целью расчета основных аналитических характеристик разработанной методики анодного кулонометрического определения кадмия исследованы стандартные (модельные) растворы, содержащие кадмий (мг/л): 5; 15; 20; 40. Каждый раствор анализировали 4 раза. Результаты были обработаны методом математической статистики. Показано, что стандартное отклонение в интервале концентраций 5—40 мг/л кадмия не более 0,0316. Относительная погрешность анализа в том же интервале концентраций кадмия не превышает 2 %.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о возможности использования метода анодной кулонометрии с контролируемым потенциалом для определения кадмия в объектах окружающей среды.

*Н.П. Матвейко, д-р хим. наук, профессор
С.К. Протасов, канд. техн. наук, доцент
БГЭУ (Минск)*

ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕДИ В ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

Медь относится к микроэлементам. Она необходима организму человека для нормального обмена веществ и течения физиологических процессов — кроветворения, пигментации волос, воспроизводительной функции и др. Однако избыточное поступление меди вызывает токсические эффекты у людей и животных, связанные с серьезными нарушениями в обмене веществ. Хронический избыток меди ведет к остановке роста, гемолизу и низкому содержанию гемоглобина, а также к нарушению тканей в печени, почках, мозге. В этой связи необходимо контролировать содержание меди в объектах окружающей среды, воде, биологических средах и продуктах питания.

Для определения содержания меди чаще всего используют достаточно чувствительные и надежные атомно-абсорбционные методы. Од-