

## ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗОРЦИНОВ В ОЧИЩЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОДАХ

Совершенствование аналитических методов определения двухатомных фенолов в очищенных сточных водах, сбрасываемых различными предприятиями в открытые водоемы, и разработка способов их выделения – актуальная экологическая проблема [1].

Предельно допустимая концентрация резорцинсодержащих соединений после очистки вод должна составлять  $2,0 \text{ мг/дм}^3$ , но при сбросе в водоемы рыбохозяйственного назначения концентрация, например, резорцина, не должна превышать  $0,01 \text{ мг/дм}^3$ . В связи с этим практическое значение имеет разработка селективных методик определения малых количеств таких соединений в водных объектах.

Наиболее распространенные способы определения неселективны (фотометрия) и сложны (вольтамперометрия), характеризуются низкими пределами обнаружения. Раздельное определение микроколичеств компонентов затруднено их близкими физико-химическими свойствами и обязательно включает стадию предварительного концентрирования. Так потенциметрическое определение двухатомных фенолов в водных растворах по кислотно-основному типу реакции невозможно вследствие малых и близких констант ионизации ( $pK = 9-11$ ). При титровании фенолов в среде органических растворителей, характеризующихся дифференцирующим действием на кислотные свойства, возможно их раздельное определение.

Метод жидкостной экстракции позволяет снизить пределы обнаружения фенолов и открывает возможности раздельного определения их в неводном экстракте [2,3]. Фенолы на уровне микроколичеств определяют с применением экстракции гидрофильными растворителями (алифатические, циклические и ароматические кетоны). Сочетание экстракции с известными способами определения позволяют анализировать водные системы, содержащие микроколичества фенолов.

В работе приведены данные по экстракционному концентрированию и потенциметрическому раздельному определению фенольных соединений (резорцин и 2,4 динитрорезорцин). В качестве экстрагента и среды для неводного

кислотно-основного титрования рекомендуется ацетон, характеризующийся высокими дифференцирующими свойствами. Выделение гидрофильного растворителя в самостоятельную фазу происходит в присутствии высаливателя  $((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4)$ , обладающего максимальной растворимостью в воде и отсутствием растворимости в экстракте.

Стандартные растворы резорцина и 2,4 динитрорезорцина готовили из препаратов квалификации ч, очищенных возгонкой. Степень чистоты препаратов контролировали по температурам плавления. Рабочие растворы фенолов готовили методом разбавления стандартного раствора. Чистоту растворителя контролировали по показателю преломления, плотности.

Сольватация фенолов ацетоном обусловлена образованием водородных связей между атомами водорода ОН – групп ДАФ и свободной электронной парой кислорода молекулы растворителя с участием молекулы воды через образование " мостика" или без участия.

Резорцин и 2,4 динитрорезорцин практически полностью извлекаются из водных растворов (степень извлечения составляет 96-98 %). Кислотные свойства резорцина проявляются в большей степени, чем у его изомеров, а введение в молекулу резорцина двух электроноакцепторных нитрогрупп в положение 2,4 значительно повышает кислотные свойства. Существенное различие в проявлении кислотных свойств позволяет отдельно определять резорцинсодержащие фенолы потенциометрическим титрованием в неводных экстрактах.

По кривой титрования, построенной в дифференциальной форме, устанавливают объем титранта КОН и рассчитывают отдельное содержание резорцинов в экстракте и в водной пробе.

Правильность определений проверена методом «введено-найденно». Установлено, что в диапазоне концентраций резорцинов 0,5-5,0 мг/дм<sup>3</sup> систематическая погрешность незначительна.

Предлагаемый способ позволяет снизить предел обнаружения резорцинов при определении их в водных растворах, не требует больших затрат времени, селективен и может быть рекомендован для аналитического контроля за состоянием резорцинсодержащих вод.

## ЛИТЕРАТУРА

1 Общая экология: Учеб. / Под ред. А. С. Степановских. М.: ЮНИТИ, 2000.

2 Алесковский В.Б., Бардин В.В.Булатов М.И. Физико-химические методы анализа. Практическое руководство / В.Б. Алесковский, В.В. Бардин, М.И.Булатов. Л.: Химия, 1988.

3 Отто, М. Современные методы аналитической химии / М. Отто. М.: Техносфера, 2003.