

СОРБЦИЯ МОНО-, ДИ- И ТРИНИТРОФЕНОЛОВ ПОЛИМЕРАМИ НА ОСНОВЕ N-ВИНИЛПИРРОЛИДОНА

*А. А. Кушнир, Е. В. Чурилина, П. Т. Суханов, Т. В. Мастюкова,
О.А. Зарытовских, ¹Г. В. Шаталов*

Воронежский государственный университет инженерных технологий

¹ Воронежский государственный университет

394036, Россия, г. Воронеж, проспект Революции, 19.

pavel.suhanov@mail.ru

Загрязнителями природных и сточных вод являются моно-, ди- и тринитрофенолов, в частности, 4-нитро-, 2,6-динитро- и 2,4,6-тринитрофенол. Помимо негативного влияния на живые организмы, наличие в воде нитрофенолов приводит к возникновению заболеваний человека (поражение ЦНС, печени, почек, крови).

Определение нитрофенолов на уровне микроконцентраций представляет сложную задачу, решаемую с применением гибридных способов анализа. Для извлечения и концентрирования органических соединений перспективно применение полимеров, в частности, в аналитической практике для этого рекомендуются сорбенты типа Oasis. Синтез и исследование новых полимерных сорбентов – актуальная аналитическая задача.

Цель работы – установление закономерностей извлечения нитрофенолов из водных сред новыми полимерными сорбентами. В качестве сорбента использовали полимер, полученный нами при сшивании N-винилпирролидона с этиленгликольдиметакрилатом в мольном соотношении 1:15 (инициатор динитрил азобисизомасляной кислоты, растворитель – метанол).

Изотерма сорбции нитрофенолов полимером на основе N-винилпирролидона описывается уравнением Генри. По полученным данным рассчитаны значения константы Генри. Для 4-нитрофенола и 2,4-динитрофенола константы равны и составляют 0,13. Введение в молекулу дополнительной NO₂-группы (2,4,6-тринитрофенол) приводит к увеличению внутримолекулярных связей и уменьшению значения константы в 2,8 раза.

Одним из факторов, оказывающих влияние на эффективность сорбции, является введение в водную фазу высаливателей (соли калия, натрия и аммония), что свидетельствует об экстракционном механизме сорбции. В соответствии с ним нитрофенолы сорбируются за счет «растворения» в полимерной матрице.

Наиболее эффективна сорбция при введении в водный раствор сульфатов аммония, натрия и калия, а также хлорида аммония. При увеличении ионной силы раствора возрастает степень извлечения нитрофенолов, эффективность их сорбционного извлечения убывает при введении в водную фазу высаливателей:



Например, при добавлении (NH₄)₂SO₄ степень извлечения увеличивается на 20 - 30 % по сравнению с сорбцией из водного раствора.

Изучена зависимость степени извлечения нитрофенолов от температуры и присутствия ПАВ. С повышением температуры степень извлечения нитрофенолов уменьшается, что обусловлено частичным гидролизом звеньев N-винилпирролидона в полимерной цепи и, как следствие, изменением качества и количества активных центров на поверхности сорбента. В качестве ПАВ использовались лаурилсульфонат натрия и N-цетилпиридиний бромид. При добавлении ПАВ происходит увеличение степени извлечения 2,6-динитрофенола и 2,4,6-тринитрофенола в 1,54 и 2,14 раза соответственно.

Разработаны способы концентрирования нитрофенолов из разбавленных водных растворов.