

студ. Ю.Е. Кутепова, В.С. Сеницына;
Науч. рук. доц. Н.Ю. Санникова, проф. П.Т. Суханов
(кафедра технологии органических соединений, переработки полимеров
и техноферной безопасности, ВГУИТ)

ПРИМЕНЕНИЕ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ПОЛИМЕРОВ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ СУЛЬФОАЗОКРАСИТЕЛЕЙ ИЗ ВОДНЫХ СРЕД

Традиционно применяемые экстрагенты для извлечения и концентрирования сульфазокрасителей из водных растворов – токсичные и горючие растворители. Многие из них характеризуются канцерогенным и общим раздражающим действием на организм человека. Разработка новых экстракционных систем для извлечения сульфазокрасителей из водных растворов – актуальная аналитическая задача.

В качестве экстрагентов нами применены водорастворимые полимеры – поли-N-виниламиды, полиэтиленгликоли. Выбор полимеров обусловлен их экологической безопасностью. Полиэтиленгликоли (ПЭГ) – нетоксичные соединения, известные как загустители и связующие в фармацевтической промышленности и косметологии. Двухфазные водные системы на основе ПЭГ успешно применяются для экстракционного извлечения и разделения органических и неорганических веществ различных классов. Для экстракции сульфазокрасителей нами применены ПЭГи с молекулярной массой 2000 и 5000.

Поли-N-виниламиды применяются в медицине как основа кровезаменителя с дезинтоксикационными свойствами, как связующее и стабилизатор при изготовлении лекарственных таблеток, а также в косметической и текстильной промышленности. Полимеры характеризуются высокой гидрофильностью, хорошими адгезионными и комплексообразующими свойствами, способностью образовывать отдельную фазу при введении в систему высаливателя. Для экстракции синтетических красителей наиболее эффективны поливинилпирролидон (ПВП) и поливинилкапролактан (ПВК).

Изучено распределение сульфазокрасителей E102, E110, E122, E124, E129 в системе водный раствор полимера – насыщенный водный раствор сульфата аммония или натрия. Оптимизированы условия экстракции, обеспечивающие практически полное извлечение красителей из водно-солевых растворов. Интерпретировано влияние структуры и молекулярной массы полимера на полноту извлечения сульфазокрасителей.

Для образования двухфазной системы в качестве высаливателей нами применены неорганические соли. Установлено, что для изученных систем наиболее эффективным высаливателем является сульфат аммония. Это объясняется тем, что вода в фазе, содержащей сульфат аммония, практически полностью переходит в сольватные сферы иона аммония. Различия в степени извлечения сульфазо-красителей нивелируются при возрастании содержания полимера в водном растворе.

С увеличением молекулярной массы полимеров степени извлечения (%) сульфазокрасителей при однократной экстракции повышаются, что показано на примере полиэтиленгликолей:

краситель	E102	E110	E122	E124	E129
ПЭГ 2000	80	89	93	86	93
ПЭГ 5000	95	97	99	98	99

Для практически полного извлечения красителей из водных растворов рекомендуются системы, содержащие 2 мас. % ПЭГ 2000, 1 мас. % ПЭГ 5000, 1 мас. % ПВК и ПВП.

Высокая эффективность экстракционных систем связана с образованием комплексных соединений полимеров с красителем. Комплексообразование обусловлено гидрофобными взаимодействиями этиленовых групп ПЭГ с ароматическими группами красителя, а также с образованием водородных связей между ОН-группами полимера и красителя.

Комплексообразование красителя с ПВК объясняется образованием кооперативной сетки водородных связей с участием поляризованных молекул воды в виде цепеподобных мостиков-ассоциатов между ОН-группой синтетических красителей и карбонильных групп полимера. Установлена большая комплексообразующая способность ПВК по сравнению с ПВП. Степень извлечения сульфазокрасителей при экстракции ПВК в 1,5 раза выше, чем в системах с ПВП или ПЭГ.

Выполненное исследование позволяет сделать вывод о том, что изученные экстракционные системы на основе экологически безопасных водорастворимых полимеров эффективны для извлечения и концентрирования сульфазокрасителей из водных растворов. Полученные результаты позволяют рекомендовать водорастворимые полимеры для практически полного извлечения красителей из водных сред и последующего спектрофотометрического определения в равновесной водной фазе.