

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ТВИНОВ И ДОДЕЦИЛСУЛЬФАТА НАТРИЯ С ПОМОЩЬЮ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ

Стрельцова Е. А., Мазурик А. А., Хромышева Е. А.

Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, кафедра физической и коллоидной химии, Украина, Одесса,
e-mail: Elen_streltsova@onu.edu.ua

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) являются одним из факторов антропогенного загрязнения водных объектов, используемых или намечаемых к использованию в качестве источников хозяйственно-питьевого и рекреационного водопользования населением. Попадая в водоемы, многие наиболее распространенные ПАВ затрудняют процессы биологического окисления органических загрязнений и таким образом препятствуют их самоочищению. Основной причиной попадания ПАВ в объекты хозяйственно-питьевого и культурно-бытового пользования является несовершенство методов очистки сточных вод от ПАВ [1].

Настоящая работа предпринята с целью изучения закономерностей извлечения Твинов (Твин-40, Твин-60, Твин-80) и додецилсульфата натрия из бинарных водных растворов с помощью полиэлектролитов. Проведенный поиск литературы (с использованием свободного электронного доступа к мировым информационным ресурсам) по проблеме извлечения ПАВ из многокомпонентных водных растворов показал, что до сегодняшнего дня все внимание исследователей было направлено на флотационное извлечение катионных и анионных ПАВ из разбавленных индивидуальных или бинарных катион-катионных, анион-анионных водных растворов ПАВ (в отсутствии или присутствии полимеров различной природы). Исследований по флотационному извлечению неионогенных ПАВ, а именно, Твинов, из многокомпонентных водных растворов очень мало [2] и поэтому необходимо (до настоящего времени неизвестна токсичность продуктов, которые они могут образовывать с другими реагентами) выяснить основные физико-химические закономерности их извлечения из многокомпонентных водных растворов, содержащих ПАВ другой природы, полимеры, широко используемые в различных отраслях промышленности и находящиеся или вносимые в очищаемую воду [3].

Результаты опытов показали, что неионогенные ПАВ (Твин-40, Твин-60 и Твин-80), не являются чувствительными к изменению кислотности среды, их поверхностная активность с изменением значения pH меняется

незначительно. Степень флотационного извлечения Твинов в присутствии в растворе поливинилового спирта (ПВС) достигает 98-99% (это на ~ 5-7 % выше, чем в отсутствии ПВС) и высока во всем интервале значений pH среды. ДДСН лучше всего извлекается из бинарных водных растворов с Твинами в сильноокислой (pH 2) и сильнощелочной средах. Последнее обусловлено тем, что адсорбция коллоидных частиц на поверхности пузырьков воздуха носит обычно необратимый характер (вследствие поверхностной или ламинарной коагуляции коллоидных частиц), а адсорбция частиц молекулярной степени дисперсности протекает, как правило, обратимо. Минимум его флотационного извлечения наблюдается в интервале значений pH среды 6 – 8. Наиболее вероятный механизм взаимодействия состоит в ассоциации неионогенными ПАВ противоионов АПАВ – ионами натрия. Введение в растворы ПВС приводит к незначительным структурным изменениям образующихся ассоциатов, которые в свою очередь вызывают незначительные изменения их коллоидно-химических свойств. И это существенным образом не влияет на степень извлечения Твинов и ДДСН из их бинарных растворов (степень извлечения увеличивается и достигает 98-99 %).

В широком диапазоне мольных соотношений исследуемых ПАВ степень их флотационного извлечения из бинарных растворов мало изменяется (α (Твин-40) = 92-96% , α (Твин-60) = 96-97%, α (Твин-80) = 91-94%, α (ДДСН) = 82-95%), за исключением смесей с большим содержанием в растворах Твинов. Можно утверждать, что в таких растворах образуются смешанные агрегаты (мицеллы) постоянного состава, возможно отличающиеся от состава раствора [4], состояние которых мало зависит от присутствия в растворе ПВС. Не исключено и образование комплексоподобных соединений.

Время флотационной обработки ПАВ-содержащих растворов, необходимое для максимально возможного извлечения Твинов (Твин-40, Твин-60, Твин-80) и ДДСН из бинарных водных растворов в присутствии и отсутствии ПВС составляет 1-3 мин.

Проведенные исследования, посвященные флотофлокуляционному извлечению исследуемых ПАВ с помощью полиакриламида (ПАА) показали, что при его введении в эквимольные бинарные растворы Твин – ДДСН степень извлечения неионогенного ПАВ незначительно меняется, а для анионного – возрастает до 5% соответственно. Добавление ПАА в бинарные растворы Твин – ДДСН оказывает влияние на объем раствора, переходящего в пенную фракцию. Так при добавлении ПАА в количестве 0,5 – 2 см³ увеличивается степень перехода раствора в пену. Оптимальное количество ПАА, необходимое для максимального

флотофлокуляционного извлечения Твина-40, Твина-60, Твина-80 и ДДСН, 0,4 мг на 1 мг ПАВ. При введении носителя – пчелиного воска степень извлечения Твинов из бинарных растворов с ДДСН незначительно изменяется (для Твина-40 составляет 2%). Степень флотационного извлечения ДДСН при флотосорбционном извлечении с использованием в качестве носителя пчелиного воска, возрастает на 15% (расход пчелиного воска 0,4 мг на 1 мг ПАВ). Добавление пчелиного воска в бинарные смеси Твин – ДДСН не оказывает влияния на объем раствора, переходящего в пенную фракцию.

Таким образом, показана возможность использования добавок флотореагентов (катионный ПАА и пчелиный воск) для извлечения Твинов и ДДСН из их бинарных растворов, что позволяет не только достичь наибольшего концентрирования исследуемых ПАВ, сократить объем раствора, переходящего в пенную фракцию, но и увеличить скорость процесса.

Список использованных источников

1. *Стрельцова О. О.* Фізико-хімічні основи процесу флотаційного виділення іоногенних поверхнево-активних речовин із водних розчинів та стічних вод. – Одеса: Астропринт, 1997. – 140 с.
2. *Стрельцова Е.А., Гросул А.А., Воловач О.В.* Интенсификация флотационного извлечения неионогенных поверхностно-активных веществ //ВісникОНУ. Серія «Хімія».– 2013. – Т.17, вип. 4(44). – С.34 – 41.
3. *Баран А.А., Соломенцева Н.М.* Флокуляция дисперсных систем водорастворимыми полимерами и ее применение в водоочистке // Химия и технология воды. – 1983. – Т.5, №2. – С. 120 –137.
4. *Ибрагимова З.Х., Косаикин В.А., Зезин А.Б., Кабанов В.А.* Нестехиометричные полиэлектролитные комплексы полиакриловой кислоты и катионных поверхностно-активных веществ // Высокомолек. соед. сер. А. –1986. – Т. 28, №8. – С. 1640–1646.