

УДК 543.054

КОНЦЕНТРИРОВАНИЕ ЛЕГУЧИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДИФИЦИРОВАННЫХ БЛОЧНО-ПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

А.С. Карсункина

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», г. Самара

Научные руководители: к.х.н. Е.А. Новикова, д.т.н., проф. И.А. Платонов

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», г. Самара

Качественная и количественная оценка веществ, загрязняющих атмосферный воздух, на сегодняшний день является приоритетной задачей аналитической химии. Токсичные вещества, попадающие в окружающую среду преимущественно при выбросах промышленных предприятий, находятся в воздухе в микроконцентрациях, которые сложно исследовать. Исходя из этого, для определения вредных компонентов необходимо проводить стадию концентрирования с использованием сорбентов, отличающихся по своей природе. Одним из главных критериев при выборе сорбента для конкретного анализа является его эффективность, повысить которую возможно путем модифицирования поверхности различными органическими и неорганическими соединениями.

Целью данной работы является исследование возможности использования модифицированных блочно-пористых материалов для концентрирования летучих органических соединений на примере гексана.

Основу блочно-пористого материала составляет «металлорезина», представляющая собой спрессованная металлическая проволочная спираль из нихрома. Создание сорбционных материалов состоит из нескольких этапов, на первом из которых необходимо рассчитать параметры блока. Было изготовлено 2 типа образцов, отличающихся площадью поверхности $S_{\text{пов}}$ и высотой h (1 тип: $S_{\text{пов}} - 2400 \text{ мм}^2$, $h - 5 \text{ мм}$; 2 тип: $S_{\text{пов}} - 11000 \text{ мм}^2$, $h - 20 \text{ мм}$). На следующем этапе происходит травление поверхности раствором соляной кислоты в дистиллированной воде. Третий этап представляет собой создание адсорбционного слоя путем окислирования при температурах 350°C , 500°C , 700°C . Четвертый этап – модифицирование поверхности полученных блоков.

Модифицирование полученных блочных материалов с адсорбционным слоем осуществляется погружением образцов в 15%-ый раствор полиметилсилоксана (ПМС) в хлороформе. После выпаривания растворителя на поверхности образцов образуется полимерная плёнка из ПМС.

Для проведения стадии концентрирования необходимо получить стандартную газовую смесь летучего органического соединения (гексана) в воздухе. Для этого используется тедларовый пакет с гексаном известного объема, к которому присоединяется система концентрирования с помещенным в неё образцом, через который осуществляется отбор исследуемой пробы. Извлечение сконцентрированного гексана проводится термодесорбцией при температуре 120°C . Количественная оценка отобранной газовой фазы гексана осуществляется с использованием газового хроматографа.

Установлено, что за счёт увеличения площади поверхности достигается большая эффективность при концентрировании гексана, но при этом снижается эффективность десорбции, что может быть объяснено ухудшением процессов массообмена. Решить данную проблему можно заменой статической десорбции динамической.

Таким образом, на примере гексана показана возможность концентрирования летучих органических соединений из воздуха на сорбционные системы, обладающие повышенной

эффективностью за счет модифицирования поверхности и низким газодинамическим сопротивлением за счет изменения порозности.

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках государственного задания на выполнение работ, проект № 4.6875.2017/8.9.