

УДК 543.054

СОРБЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ БЛОЧНОГО ТИПА С ВАРЬИРУЕМОЙ ПОРОЗНОСТЬЮ НА ОСНОВЕ ОКСИДА АЛЮМИНИЯ

© Железнова К.А., Кайль В.И., Новикова Е.А.

e-mail: ksenia.zheleznova@gmail.com

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королёва, г. Самара, Российская Федерация*

Одним из видов неорганических адсорбентов, широко применяемых в технике для различных целей, является оксид алюминия. Он обладает рядом особенностей, которые обеспечивают его широкое применение в таких областях как адсорбционная осушка газов, адсорбционная очистка масел, применение в статических адсорбционных системах и десорбционная очистка газовых и жидкостных потоков от соединений, содержащих фтор-ионы.

«Металлорезина» – блочный материал, разработанный учеными Самарского университета и производимый в университетских лабораториях, с варьированной порозностью, определенным образом уложенный, дозированный по весу из спиралевидной проволоки, изготовленный методом холодного волочения. Такой способ формирования оксида алюминия обеспечивает высокую порозность материала.

Первым этапом работы являлось формирование блока материала с варьированной порозностью на основе алюминия.

Для изготовления экспериментальных образцов (ЭО) сорбционного материала использовали проволоку диаметром 0,35 мм, которую вытягивали посредством холодного волочения из алюминиевой проволоки диаметром 2 мм следующим образом: затачивали с одного конца и протягивали через матрицу с отверстиями разного диаметра, постепенно уменьшая диаметр отверстия до требуемого размера. После вытягивания проволоку накручивали на стержень.

Формирование адсорбционного слоя на поверхности ЭО заключалось в образовании пористого оксидного слоя и проводилось путем химического травления. Процесс подробно описан в работе [1].

Обезжиривание проводилось путем погружения ЭО в раствор, содержащий 50 г/л карбоната натрия (Na_2CO_3), 50 г/л ортофосфата натрия (Na_3PO_4) и 0,5 г/л моющего средства «Прогресс». Обезжиривание проводилось при температуре 65°C в течение 2 минут.

Предварительное травление проводилось путем погружения ЭО в 5%-м раствор гидроксида натрия (NaOH). Травление проводилось при комнатной температуре в течение 1 минуты.

Далее образец промывался дистиллированной водой в ультразвуковой бане.

Химическое оксидирование проводилось путем погружения ЭО в раствор, содержащий 50 г/л карбоната натрия (Na_2CO_3) и 15 г/л хромата натрия (Na_2CrO_4), при температуре 90-95°C в течение 30-35 минут.

Соотношение объема ЭО к объему раствора было 1:20.

Концентрирование проводилось динамическим способом путем пропускания 3 мл приготовленной газовой смеси через образец, при этом 0,5 мл полученной на выходе газовой смеси вводили в хроматограф. Объем вводимой пробы 0,5 мл.

Процесс десорбции осуществлялся следующим образом: ЭО с сконцентрированными примесями гексана помещали в пенициллиновый флакон и металлический патрон,

нагревали в течение 30 мин при температуре 100-120°C, затем из флакона отбирали газовую фазу объемом 0,5 мл и вводили ее в хроматограф.

Было установлено, что при пропускании 36 мл газовой смеси с концентрацией гексана 1,31 мг/л, степень извлечения при концентрировании для первого образца составила 70,42 %, для второго образца – 81,19 %. Однако при данном варианте десорбции извлеклось 2,51 % и 0,44 % от сконцентрированного количества гексана для первого и второго образцов соответственно.

Как видно из представленных данных, с увеличением площади поверхности ЭО закономерно увеличивается степень извлечения при концентрировании. При этом наблюдается уменьшение степени извлечения при десорбции, это может быть связано с ухудшением массообмена вследствие уменьшения порозности ЭО. Возможной причиной низкой степени извлечения при десорбции может выступать факт проведения десорбции в статических условиях.

Благодарность

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

Библиографический список

1. Тупикова, Е.Н. Платиновые металлы на металлических носителях – каталитические системы окислительных и гидрогенизационных процессов [Текст]: дис. ... канд. хим. наук. Самара, 2003. – 175 с.