

Учёные СФУ создали «умные» керамические фильтры для промышленности

Учёные Сибирского федерального университета в составе российского научного коллектива создали нанокompозитный материал, который улучшит свойства мембран из электропроводной керамики и электрохимических датчиков. Такие мембраны смогут выборочно выделять и пропускать одни ионы и «отвергать» другие.



Электропроводящая керамика широко используется для создания мембран, незаменимых в пищевой и химической промышленности, в полиграфии и при производстве текстиля, энергетике и многих других отраслях, где есть необходимость очистки, разделения жидкостей и водоподготовки. Такие мембраны рассчитаны на контакт с различными химическими веществами и могут использоваться при повышенных температурах и высоком давлении, а также для сохранения высокой чистоты процесса.



«Коллективом московских, петербургских и красноярских специалистов предложен новый тип керамических мембран с ионной селективностью на основе нафена, покрытых слоем углерода. Регулируя время осаждения, мы научились управлять пористостью мембраны — т. е. формировать поры нужного размера для выделения нужных ионов...

Кроме того, мы показали, что в порах керамических мембран на поверхности углерода есть функциональные группы, которые и определяют механизм ионоселективности мембраны», — сообщил один из авторов исследования, доцент кафедры композиционных материалов и физикохимии металлургических процессов СФУ **Михаил Симунин**.

В новой разработке учёные применили технологию покрытия фильтрующих мембран, изготовленных из нановолокон оксида алюминия, покрытых углеродом.

«Успех самого сочетания в этом композите в том, что нановолокна оксида алюминия задают текстуру, морфологию и каркас для мембраны, а углерод даёт проводимость этой пористой структуре... Мы разработали технологию, при которой углерод оседает не в поры мембраны, заглушая её, а на её поверхность», — пояснил Симунин.

Особенности новой технологии

В качестве основы мембраны исследователи взяли нафен, который был впервые получен компанией ANF Technologies (Эстония). Он представляет собой пучок, состоящий из множества нановолокон оксида алюминия. Отдельное волокно имеет диаметр 10–15 нанометров, а его длина может составлять до нескольких сантиметров. Для изготовления мембраны нановолокна отделяют друг от друга, помещают в воду, осуществляют перемешивание с использованием магнитной мешалки и ультразвукового воздействия. Затем полученную субстанцию фильтруют через подложку с крупными порами, добиваясь хаотичного укладывания волокон нафена, полученная структура подвергается тепловому воздействию для придания механической прочности.

Следующим важным шагом для придания мембране проводящих свойств является нанесение углеродного слоя. В специальной печи производится химическое осаждение из газовой фазы при помощи паров спирта и инертного газа. После ряда химических реакций образуется углерод, который «садится» на поверхность мембраны. Результатом этих манипуляций становится способность мембраны проводить электрический ток.

Учёный отметил, что на поверхность нановолокон углерод оседает в виде графита, а далее уже на графит наносится слабоупорядоченный углерод в соответствии с температурой осаждения.

«То есть тонкие слои углерода на оксиде алюминия формируются с более совершенной структурой, чем толстые слои. Этот вывод открывает новые перспективы не только в композитных материалах, но и в нанoeлектронике графеновых структур», — сказал **Михаил Симунин**.

Помимо учёных СФУ участие в работе приняли исследователи Санкт-Петербургского государственного университета, Национального исследовательского университета «Московский институт электронной техники», Института вычислительного моделирования ФИЦ КНЦ СО РАН, а также Института химии и химической технологии СО РАН. Результаты исследования опубликованы в журнале *Thermochimica Acta*.

Об исследовании учёных написали журналисты [портала ТАСС](#).

[Пресс-служба СФУ](#), 17 апреля 2019 г.

© Сибирский федеральный университет. Редакция сайта: +7 (391) 246-98-60, info@sfu-kras.ru.

Адрес страницы: <https://news.sfu-kras.ru/node/21647>