

## Очистка сточных вод макропористым катионитом

Турабджанов С. М., Шохакимова А. А.,  
Понамарёва Т. В., Рахимова Л. С.

Ташкентский государственный технический университет им. И. Каримова  
Ташкент, Республика Узбекистан

*В данной научной работе получен ионит макропористой структуры с целью очистки промышленных сточных вод от загрязнителей макромолекулярного строения. Экспериментальные данные показали, что полученный макропористый ионит имеет суммарный объем пор в 160 раз больше, чем ионит гелевой структуры. Для изучения зависимости свойств ионита от степени сшивки и количества порообразователя были получены сополимеры, в которых мольное соотношение фурфурола варьировалось в пределах от 1 до 2 молей на 1 моль ДФО, количество порообразователя изменялось от 20 до 60 % от общего веса мономеров.*

С момента открытия ионного обмена прошло уже более 130 лет, однако интерес к этому явлению не ослабевает, а наоборот, закономерно возрастает, все глубже осознается его значение в процессе очистки сточных вод от загрязнителей органического происхождения. Ионный обмен применяется в научных исследованиях, в химическом анализе, во многих отраслях современной техники, в сельском хозяйстве, в медицине, в пищевой и других отраслях промышленности [1]. Несмотря на большой ассортимент промышленных марок ионитов, многие из них обладают рядом недостатков, которые ограничивают возможности и сферы их применения. Поэтому остается актуальной проблема создания новых ионообменных полимеров макропористой структуры с улучшенными физико-химическими свойствами на основе доступного местного сырья [2].

Наличие макропор в ионите позволяет ему поглощать алифатические и циклические соединения, что недоступно обычным сополимерам. Этим же объясняется повышенная механическая прочность ионитов на основе макропористых сополимеров в условиях эксплуатации, так как при сорбции и десорбции их объем остается почти постоянным. Макропористость создает большую поверхность обмена, способствует быстрой диффузии ионов и сорбции молекул большого размера. Учитывая вышесказанное, поликонденсацией дифенилоксида и фурфурола в присутствии различных порообразователей (н-гептана и камфары), были получены сополимеры макропористой структуры.

Основные характеристики пористости макропористого ионообменника такие, как суммарный объем пор (в см<sup>3</sup>/г), средний эффективный радиус пор, распределение пор по их радиусам, удельная поверхность (в м<sup>2</sup>/г), изучены на высоковакуумной установке со ртутным затвором и кварцевыми весами Мак-Бена в интервале относительных влажностей 0 – 100 % при 25 ± 0,3 °С. Результаты приведены в таблице.

Таблица

Влияние природы порообразователя на капиллярно-пористую структуру образцов

Показатели	Ед.изм.	Порообразователь	
		н-гептан	кам-фара
Ёмкость монослоя	$X_m$ , г/г	0,0325	0,0420
Удельная поверхность, $S_{уд}$	м <sup>2</sup> /г	114,24	147,63
Суммарный объем пор, $W_0$	см <sup>3</sup> /г	0,17	0,25
Радиус субмикроскопических капилляров, $r_k$	Å	29,76	33,87

В производимых промышленностью макропористых ионитов суммарный объем пор составляет 0,2-1,0 см<sup>3</sup>/г, удельная поверхность от 30 до 200 м<sup>2</sup>/г, преимущественный радиус пор составляет 5 – 60 нм. Полученными нами данные по сравнению производственных ионитов не уступает своими показателями и показывает преимущественную характеристику.

Таким образом, в результате проведенных исследований разработаны условия получения сульфокислотных катионитов и определена зависимость их свойств от степени макропористости. Благодаря продолжительные обменные реакции и большую скорость фильтрации из-за наличия макропор ионит обладает сорбционной способностью к загрязнителям, присутствующим в воде.

### Литература

1. Turabdzhzhanov, S. New approach to the synthesis of polycondensation ion-exchange polymers / S. Turabdzhzhanov, B. Kedelbaev, and co-authors. // News of the National Academy of Science of the Republic of Kazakhstan. Geology and technical sciences. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-170X.56> .
2. Turabdzhzhanov, S. M. Perspective Wastewater Treatment from Cu<sup>2+</sup> Ions in the Mining Industry / S. M. Turabdzhzhanov // IV th International Innovative Mining Symposium E3S Web of Conferences 105, 02025 (2019) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201910502025>.