

УДК 621.649:631.145

Поликонденсационные иониты на основе фурфурола

Рахимов Ганишер Бахтиёрович, Муртазаев Ферузбек Исматович
Каршинский инженерно-экономический институт

Одним из типовых процессов химической технологии и одним из перспективных сорбционных методов является ионный обмен, осуществляемый с применением ионообменных материалов (ионитов). Традиционной областью применения ионного обмена является водоподготовка. Тепловые и атомные электростанции (ТЭС и АЭС), сотни видов производств химической, радиотехнической и электронной промышленности, машиностроение и коммунальное хозяйство потребляют умягченную и обессоленную воду, которую получают путем очистки природных пресных вод ионным обменом. В настоящее время для этой цели расходуется около 65 % от общего объема производимых ионитов.

Использование качественных ионитов повышает эксплуатационную надежность теплоэнергетического оборудования, снижает расходы на их приобретение и сокращает сбросы отработанных регенерационных растворов.

До 70-80-х годов прошлого века на химводоочистках ТЭС использовались преимущественно иониты, привозимые из стран СНГ: катионит КУ-2-8 и аниониты АН-31 и АВ-17-8. Их свойства хорошо изучены и описаны в руководящих документах и книгах. В конце прошлого века отечественный рынок начал интенсивно заполняться импортными ионитами, часто без достаточного технического сопровождения и не редко со снижением качества продукта. В этих условиях возросли требования к входному и эксплуатационному контролю ионитов. Однако, существу-

ющие методики по ГОСТу отвечали требованиям производства ионитов и мало подходили для характеристики использования ионитов в различных установках, включая установки химического обессоливания природной воды и установки очистки конденсата паровых турбин.

На основании изложенного определены задачи исследования, основными из которых являются: разработка технологии получения новых амфотерных ионообменных полимеров, методики оперативного контроля качества полученных ионитов, правильный выбор ионитов с учетом специфики обрабатываемой воды и автоматизация химконтроля за обработкой воды на ионитах.

Учитывая вышесказанное, нами были получены новые амфотерные иониты с аминсульфатными группами и изучены их основные свойства. Для синтеза амфолита АНФС-1 были использованы натриевая соль п-стиролсульфокислоты, фурфурол и полиэтиленполиамин (ПЭПА) [1].

Синтез амфолита проводили в диметилформамиде при различной концентрации реагирующих веществ, катализатора и различных температурах реакции.

Влияние температурного фактора на процесс поликонденсации амфотерного ионообменного полимера изучали при 70, 80, 90, 100, 110 °С и мольном соотношении фурфурол: натриевая соль п-стиролсульфокислоты 2:1 в присутствии ПЭПА (табл. 1).

Таблица 1. Влияние температуры поликонденсации на свойства амфолита АНФС-1

Температура реакции, t, °С	Продолжительность реакции, τ, час	Удельный объём набухшего в воде анионита в ОН-форме, мл/г	Обменная ёмкость СОЕ, по 0,1 NNaOH, мг-экв/г
70	15	3,5	2,2
80	7-8,5	3	2,8-3
90	4,5-5	2,8	3,7-3,8
100	3	2,3	3,0-3,2
110	2-2,5	1,9	2,5-2,6

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что снижение температуры поликонденсации ниже 90°С препятствует получению полимера, удовлетворяющего требованиям промышленности, вследствие получения ионитов с низкими показателями свойств и затяжным синтезом. Также повышение температуры более 100°С приводит к ухудшению основных свойств ионита. Оптимальным вариантом проведения поликонденсации принята температура реакции 90°С при этом продолжительность реакции составляет 4,5-5 часов и обменная емкость по 0,1 Nраствору NaOH 3,7-3,8 мг-экв/г.

Изучено также влияние массового соотношения реагирующих веществ на свойства амфолита. Массовое соотношение п-стиролсульфокислоты : фурфурола варьировали в пределах от 21,2:9,6 до 21,2:19,2 грамм. Данные исследований приведены в табл. 2

Экспериментальные данные показали, что при одной и той же природе основного мономера и сшивающего агента гибкость полимерной матрицы зависит от количества сшивающего агента: с увеличением его мольной доли в исходной смеси мономеров степень поперечного сшивания ионита возрастает и уменьшается структурный порядок в системе.

При этом кислотно-основные свойства амфолита также снижаются из-за уменьшения электростатической свободной энергии и конфигурационной энтропии матрицы полимера. Это приводит к ухудшению электронодонорных свойств лигандных групп ионита, в результате чего уменьшается энергия координационной связи.

В связи с этим оптимальным соотношением сшивающего агента и мономера выбрано - мольное от-

ношение фулфурол: натриевая соль п- стиролсульфокислоты 1:1.

Таблица 2. Зависимость свойств амфолита АНФС-1 от соотношения реагирующих веществ

Наименование показателей	Ед. изм.	Массовое соотношение натриевой соли п- стиролсульфокислоты: фулфурола		
		21,2: 19,2	21,2:14,4	21,2:9,6
Удельный объём набухшего в воде амфолита в ОН-форме	мл/г	3,5-3,8	3,2	3,0
Насыпной вес	г/мл	0,59	0,60	0,60
Статическая обменная ёмкость по 0.1 N растворам :	мг-экв/г			
NaOH	-//-	2,8-3,1	3,4-3,5	3,7
NaCl	-//-	0,55	0,75	1
HCl	-//-	3,3	3,6	5,0
H ₂ SO ₄	-//-	4,25	4,8-5,0	5,4
HNO ₃	-//-	3,4	3,9-4,2	4,4
CaCl ₂	-//-	1,1-1,3	1,8	2
MgCl ₂	-//-	0,85	0,95-1	1,2
CuSO ₄	-//-	2,2	2,65	3

Литература:

1. Абдугалипова Н.М., Турсунов Т.Т., Пулатов Х.Л., Назирова Р.А., Мухамедова М.А. Сульфированные полиамфолиты поликонденсационного типа // Ж. Химия и химическая технология. 2010. С.60-62.