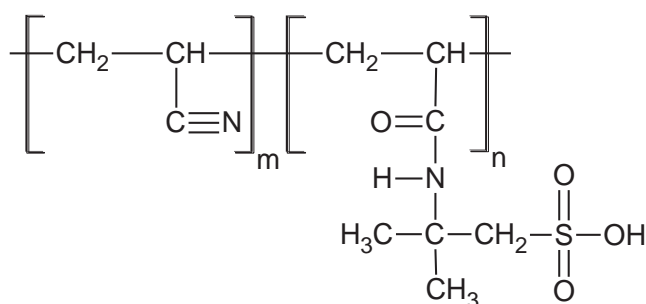


## ИОНООБМЕННЫЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ВОЛОКНООБРАЗУЮЩИХ СОПОЛИМЕРОВ АКРИЛОНИТРИЛА И 2-АКРИЛАМИД-2-МЕТИЛПРОПАН СУЛЬФОКИСЛОТЫ

**Огородников В.А., Щербина Л.А., Будкуте И.А., Ермалицкая Е.А.**  
**Могилевский государственный университет продовольствия**  
**г. Могилёв, Беларусь**

Полиакрилонитрил (ПАН) считается одним из важнейших и перспективнейших волокнообразующих полимеров [1–3]. Исследования, ранее проведенные на кафедре химической технологии высокомолекулярных соединений Могилевского государственного университета продовольствия, показали наличие ионообменных свойств у материалов на основе сополимеров акрилонитрила (АН) и 2-акриламид-2-метилпропансульфокислоты (АМПС):



Целью данной работы являлось изучение сорбционной активности полимерных материалов на основе волокнообразующих сополимеров акрилонитрила, содержащих в качестве ионогенного компонента АМПС. В результате проведенных исследований были получены данные о статической обменной емкости (СОЕ) сорбентов на основе поли[АН-со-АМПС], сорбционной активности этих материалов по отношению к ионам цинка в динамическом режиме в зависимости от рН рабочего раствора, наличия или отсутствия солевого фона, концентрации рабочего раствора.

Увеличение содержания кислотного сомономера, как и следовало ожидать, приводит к увеличению СОЕ ионита, вместе с тем, работа с материалами на основе поли[АН(60)-со-АМПС(40)] и поли[АН(50)-со-АМПС(50)] затруднена вследствие сильного набухания этих полимеров, вплоть до образования геля (рисунок 1). Поэтому в эксперименте использовали иониты с содержанием АМПС не выше 30% (масс.).



Рисунок 1 – Набухший в воде материал на основе поли[АН(50)-со-АМПС(50)]  
Экспериментальные величины СОЕ материалов, применявшихся для проведения экспериментов, практически совпали с расчетными значениями (таблица 1).

Таблица 1 – СОЕ ионитов на основе поли [АН-со-АМПС]

Состав ионита	СОЕ, ммоль-экв/г	
	рассчитанная теоретически	определённая экспериментально
поли[АН(80)–со–АМПС(20)]	0,97	1,0
поли[АН(75)–со–АМПС(25)]	1,21	1,2

Анализ экспериментальных данных по сорбции ионов цинка показал наличие немонотонной зависимости количества сорбируемого цинка от рН, с максимумом при рН≈4. Количество сорбируемого цинка может превышать СОЕ по сульфогруппам в 2–3 раза, что, вероятно, объясняется взаимодействием ионов цинка с азотсодержащими группами в полимере по донорно-акцепторному механизму. Возможность таких взаимодействий с участием ионов d-металлов отмечается в работе [4].

Результаты проведенных экспериментов свидетельствуют о том, что на всех этапах ионообменного процесса в динамическом режиме количество цинка, сорбированного натриевой формой материала, значительно меньше по сравнению с водородной формой, вследствие конкурирующего влияния ионов натрия. Полученные данные также свидетельствуют о наличии тенденции к уменьшению количества сорбированного цинка с увеличением концентрации ионов натрия в рабочем растворе. При превышении нормальной концентрации ионов натрия над ионами цинка в 10 раз количество сорбированного цинка на момент проскока уменьшается всего лишь в 1,2 раза по сравнению с тем случаем, когда солевой фон отсутствует. При соотношении  $N(\text{Na}^+) : N(\text{Zn}^{2+}) = 50$  сорбция ионов цинка уменьшается 1,5 раза.

Проведенные исследования показали, что на момент проскока сорбция ионов цинка из 0,001 N раствора  $\text{ZnSO}_4$  практически отсутствует, в то время как количество сорбированного цинка из 0,01 N раствора составляет приблизительно 35% от СОЕ по сульфогруппам.

Особенности поведения материалов на основе поли[АН–со–АМПС] в процессах ионного обмена, в частности явление сверхэквивалентной сорбции, могут представлять существенный теоретический и практический интерес при создании селективных ионообменных материалов, обладающих специфической активностью по отношению к ионам d-металлов.

#### Литература

1. Hydrolyzed Poly(acrylonitrile) Electrospun Ion-Exchange Fibers / Manisha Jassal [et al.] // Environmental Engineering Science. – 2014. – Vol. 31, № 6. – P. 288–299.
2. Fabrication of electrospun polyacrylonitrile ion-exchange membranes for application in lysozyme / H. T. Chiu [et al.] // eXPRESS Polymer Letters. – 2011. – Vol. 5, № 4. – P. 308–317.
3. Использование модификаторов дисперсионной среды при синтезе сополимеров на основе акрилонитрила / Н. В. Балановский[и др.] // Успехи в химии и химической технологии. – 2016. – Т. 30, № 2. – С. 99–100.
4. Бычковская, Г. И. ИК спектральное исследование природы сорбции ионов переходных металлов волокнистым хемосорбентом ВИОН АН-1 / Г. И. Бычковская, Н. Н. Роева // Сорбционные и хроматографические процессы – 2008. – Т. 8, Вып. 3. – С. 487–491.