

ХИМИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ СОПОЛИМЕРА АКРИЛОНИТРИЛА

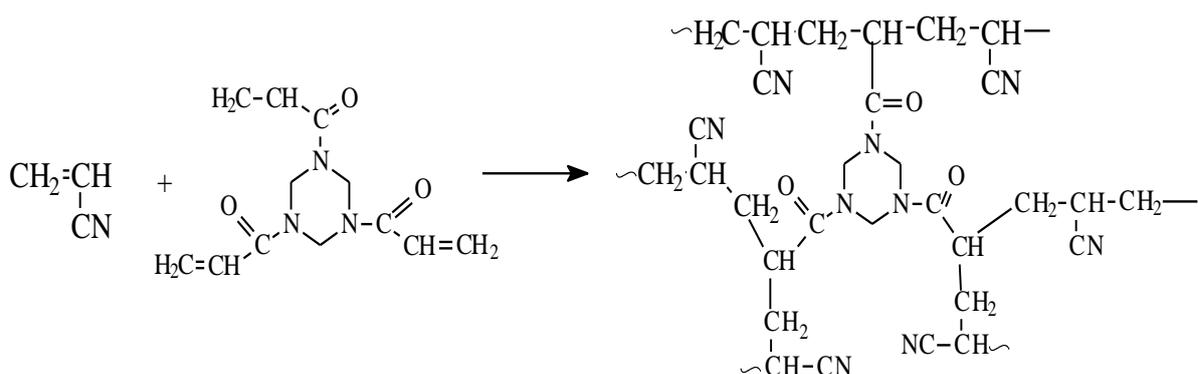
*Шербутаева Д.Д., Азизова Х.М.
ТДТУОФ*

Абстрактный: В данной статье исследовано получение сополимеров на основе акрилонитрила и гексагидро-1,3,5-триакрилилтриазина (ГТТ) методом суспензионной полимеризации и превращение их в материалы с ионообменными свойствами с использованием гидроксиламина. Процесс модификации изучался под влиянием различной температуры, времени и реакционной среды. По результатам инфракрасной спектроскопии и потенциометрического титрования определены структурные изменения и ионообменные свойства модифицированных сополимеров. По результатам исследований статическая обменная емкость (СОЭ) анионитов, полученных в оптимальных условиях, может достигать 4,8 мг·экв/г.

Ключевые слова: Акрилонитрил, гексагидро-1,3,5-триакрилилтриазин, сополимеризация, гидроксиламин, ионный обмен, модификация, анионит, инфракрасная спектроскопия, потенциометрическое титрование, статическая обменная емкость.

Сополимеризацию акрилонитрила со сшивающим агентом гексагидро-1,3,5-триакрилилтриазином (ГТТ) осуществляли суспензионным методом в присутствии динитрил-азо-изомасляной кислоты в качестве инициатора (до 1 масс.% от массы смеси мономеров), стабилизатор-водорастворимый крахмал, при температуре 343К в среде насыщенного водного раствора NaCl, при комнатной температуре, скорости вращения 450-500 об/мин. и продолжительности реакции до 5 часов.

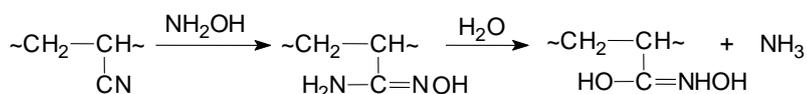
Структуру образовавшегося сополимера между реагирующими компонентами можно схематически иллюстрировать следующим образом:



Известно, что взаимодействие полиакрилонитрила (ПАН) с гидроксиламином приводит к получению полиакриламидоксимов и

гидроксамовых кислот. В результате ПАН приобретает способность к ионному обмену и комплексообразованию.

Представлялось целесообразным разработать способ и исследовать условия модифицирования сополимеров акрилонитрила пористой структуры. Схему реакции можно представить следующим образом:



Критерием оценки степени модифицирования сополимеров служила статическая обменная ёмкость по 0,1 н. HCl. COE полученных анионитов изучали в зависимости от температуры, продолжительности реакции, концентрации гидроксилamina в реакционной среде модуля ванны. Данные показали, что в области температур 360-368К значение COE анионитов резко увеличивается. В случае проведения реакции при избытке гидроксилamina в течение 1 часа выше 368К наблюдается снижение анионообменной емкости, обусловленное протекающих в этих условиях процесса гидролиза. При осуществлении модифицирования в эквимолярном соотношении компонентов или недостатке гидроксилamina превращение CN-групп в амидоксимные может протекать при 368К и значение COE в этих условиях составляет 4,1 мг·экв/г.

При определении наиболее приемлемых условий получения ионообменных сорбентов немаловажное значение имеет изучение влияния модуля ванны на процесс модификации. Показано, что при увеличении модуля ванны (т.е. увеличение соотношения реагирующих компонентов по отношению к CN-группы) в процессе модификации, значение COE полученных образцов достигает до 4,8 мг·экв/г, которая устанавливается при соотношении сополимер:реакционная смесь 1:100. При дальнейшем увеличении модуля ванны COE анионитов практически не меняется.

В ИК-спектрах ионитов полученных модификацией сополимеров АН:ГТТ с гидроксилaminом появляются следующие полосы положения: 3150 см⁻¹ широкая полоса средней интенсивности, соответствующая ассоциированным -СО, -NH и -NH₂ группам. Сильно уменьшается полоса поглощения при 2250 см⁻¹, соответствующая нитрильной группе. Имеется полоса поглощения при 1650 1250 см⁻¹, которая относится к валентным колебаниям амидоксимных групп. В области 1250 см⁻¹ наблюдается полоса, относящаяся валентным колебаниям С=О групп.

Результаты потенциометрического титрования модифицированного сополимера АН с ГТТ 0,1 н. раствором HCl показали, что полученный анионит обладает слабоосновными группами, рК которого равна 7,1.

Таким образом, разработаны условия химической модификации сополимеров акрилонитрила и гексагидро-1,3,5-триакрилитриазина гидроксиламином. Получены ионообменные гранулированные материалы, обладающие анионообменными свойствами.

Список литературы:

1. Азизова Холида Мумин Кизи, Каттаев Нуритдин Тураевич, Бабаев Туйгун Мирзаахмедович СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НОВОГО ГРАНУЛИРОВАННОГО СОРБЕНТА НА ОСНОВЕ АКРИЛОНИТРИЛА // *Universum: химия и биология*. 2021. №12-1 (90).

2. Азизова Х. М., Каттаев Н. Т., Бабаев Т. М. Синтез и структурная морфология сшитого сополимера акрилонитрила с гексагидро-1, 3, 5-триакрилитриазиним // *Композиционные материалы*. – 2021. – №. 2. – С. 72-76.

3. D. Kasun, M. Rifky, D. Hunupolagama, J.M Harris, K. Zokirov, K. Azizova, S. Ermat, M. Samadiy, Inorganic additives in meat production and processing, *E3S Web of Conferences*, 510, 01028 (2024)

4. N. Kattaev, B. Tuygun, D. Adinaeva, M. Jumaev, K. Azizova, A new granulated sorbent based on acrylonitrile: Synthesis and physico-chemical properties, *BIO Web Conferences*, 95, 01043 (2024)

5. Азизова Холида Мумин Кизи, Каттаев Нуритдин Тураевич, Бабаев Туйгун Мирзаахмедович ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИОНОВ МЕДИ (II) С НОВЫМ КОМПЛЕКСООБРАЗУЮЩИМ АНИОНИТОМ // *Universum: химия и биология*. 2021. №12-1 (90).

6. N. Fayzullaev, K. Rahmatov, B. Makhkamov, Z. Mukhamedbayeva, R. Eshmuratova, J. Asamov, K. Azizova, M. Rifky, Obtaining aromatic carbohydrates by catalytic aromatization of hexane with a linear structure, *E3S Web of Conferences*, 524, 03005 (2024)

7. Mirkhamitova Dilorom Khudaiberdievna, Azizova Kholida Mumin qizi, & Jadilova Dilnavoz Abulazizovna. (2023). Granular copolymer synthesis of acrylonitrile and hexahydro 1.3.5-triacrylitriazine and its physicochemical properties. *American Journal of Engineering , Mechanics and Architecture* (2993-2637), 1(8), 44–47. Retrieved from <https://grnjournal.us/index.php/AJEMA/article/view/968>

8. D.Kh. Mirkhamitova, Azizova Kh.M., D.A. Jadilova. (2023). SYNTHESIS OF CROSS-LINKED ACRYLONITRILE COPOLYMER WITH HEXAHYDRO-1,3,5-TRIACRYLYLTRIAZINE BY SUSPENSION COPOLYMERIZATION. *International Multidisciplinary Journal for Research & Development*, 10(09), 171–174. Retrieved from <https://www.ijmrd.in/index.php/ijmrd/article/view/91>

9. Азизова Х. М., Бабаев Т. М., & Каттаев Н. Т. (2023). SYNTHESIS OF CROSS-LINKED COPOLYMER OF ACRYLONITRILE WITH HEXAHYDRO-1,3,5-TRIACRYLYL TRIAZINE BY SUSPENSION COPOLYMERIZATION. *Intent Research Scientific Journal*, 2(5), 6–11. Retrieved from <https://intentresearch.org/index.php/irsj/article/view/91>