RESEARCH FOCUS
xalqaro ilmiy jurnali
hamkorligida

DOI
10.66073/ReFocus-Conf/0910299

QR-kod maqolaning DOI sahifasini ochadi

SAHIFALAR
1433–1436

TIL
Rus

IQTIBOS UCHUN
Шарипова Айшагул Ибраимовна, Алламуратова Анаргул Султамуратовна, Абипова Азиза Зиядуллаевна, Шарипова Камила Бахтияровна. Исследование влияния условий синтеза на основе дикарбоновых кислот // «O‘zbekiston olima ayollarining mamlakat taraqqiyotiga qo‘shayotgan hissasi» mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari (Nukus, 2026-yil 9–10-oktyabr). – Nukus, 2026. – B. 1433–1436. – DOI: https://doi.org/10.66073/ReFocus-Conf/0910299

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА НА ОСНОВЕ ДИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

Шарипова Айшагул Ибраимовна
доктор химических наук, профессор
Каракалпакский государственный университета им.Бердаха
Алламуратова Анаргул Султамуратовна
(доцент)
Каракалпакский государственный университета им.Бердаха
Абипова Азиза Зиядуллаевна
(докторант)
E-mail: abipovaaziza373@gmail.com
Шарипова Камила Бахтияровна
(магистрант)
Каракалпакский государственный университета им.Бердаха

Аннотация: Среди функциональных сополимеров на основе акриламида особый интерес представляют сополимеры с кислотами, содержащими две карбоксильные группы, способные придавать материалам высокую гидрофильность, буферные свойства, ионную активность и выраженные коллоидно-химические характеристики. Одним из перспективных мономеров этого класса является итаконовая кислота (ИК), обладающая выраженной реакционной способностью и структурными особенностями, позволяющими формировать устойчивые ионогенные цепи при сополимеризации с акриламидом. Благодаря своей биосовместимости и биодеградабельности итаконовая кислота уже находит применение в медицине, сельском хозяйстве и экологических технологиях.

В данной работе приводятся результаты изучения синтеза водорастворимых сополимеров акриламида с итаконовой кислотой. Особое внимание уделяется сопоставлению коллоидно-химических свойств полученных образцов с ранее изученными сополимерами акриламида и малеиновой кислоты при одинаковых условиях синтеза и модификации. Сравнительный подход позволяет оценить влияние природы сомономера на основные структурно-функциональные характеристики сополимера и выбрать наиболее эффективную систему для дальнейшего применения в качестве структурообразующих и водоудерживающих реагентов.

Ключевые слова: синтез, мономер, радикальная сополимеризация, итаконовая кислота, акриламид, выход сополимера.

Введение. Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки эффективных и экологически безопасных структурообразующих полимерных реагентов для защиты и восстановления деградированных почв [1-4]. В данной работе изучено влияние условий синтеза, в том числе мольного соотношения акриламида (АА) и итаконовой кислоты (ИК), а также кислотно-щелочной среды, на важнейшие характеристики получаемых сополимеров: выход реакции. Эти параметры отражают степень включения функциональных групп в полимерную цепь, глубину

протекания реакции и потенциал полученных материалов для дальнейшей модификации и практического применения в агроэкологических технологиях. Определение оптимальных параметров позволяет не только повысить эффективность синтеза, но и получить сополимеры с воспроизводимыми характеристиками. Анализ выхода реакций служит важным критерием оценки полноты полимеризации и эффективности расходования мономеров при различных режимах.

Материалы и методика. Синтез сополимеров АА с итаконовой кислотой осуществлялся по методике, аналогичной описанной для малеиновой кислоты. В качестве сомономеров использовали акриламид и итаконовую кислоту высокой степени чистоты (≥ 99 %). Радикальную сополимеризацию проводили в водной среде при мольных соотношениях ИК:АА от 1:1 до 1:10 с использованием инициатора AIBA (2,2′-азобис(2-метилпропионамидиния) дигидрохлорида), обеспечивающего эффективное инициирование при температуре 40 °C и в широком диапазоне pH. Исследование проводилось при трёх вариантах условий среды: слабокислой, нейтральной (pH ≈ 7,1) и слабощелочной (pH ≈ 10,6).

Выделение сополимеров осуществляли стандартным методом осаждения ацетоном, с последующим центрифугированием, промывкой и сушкой до постоянной массы. Полученные образцы анализировали на выход, растворимость и элементный состав. Отметим, что благодаря применению AIBA удалось достичь высокого выхода при мягких и энергоэффективных условиях синтеза.

Синтез сополимера АА с ИК осуществлялся по трём схемам в боросиликатном реакторе GRL, оснащённом мешалкой, термометром, обратным холодильником и системой продувки инертным газом. В реакционный объём вносили 100 мл водного раствора, содержащего от 0,0146 до 0,025 моль ИК и от 0,1 до 0,117 моль АА (мольное соотношение ИК:АА от 1:4 до 1:8), а также инициатор AIBA в количестве 0,01-0,15 % от массы мономеров. После дегазации реакционной смеси азотом полимеризацию проводили при 50 °C в течение 6 часов. Получали прозрачную вязкую массу с pH ≈ 2,8, хорошо растворимую в воде. Сополимер выделяли осаждением ацетоном, промывали и сушили до постоянной массы. Образец обозначен как 1ААИКХ-Н (Х – соотношение АА/ИК).

Для получения нейтрализованной формы в исходный раствор добавляли 10 %-ный раствор КОН до pH ≈ 7,1, образец обозначен как 1ААИК-N. В третьем случае pH доводили до 11,5, получая щелочную форму сополимера 1ААИК-К.

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910299

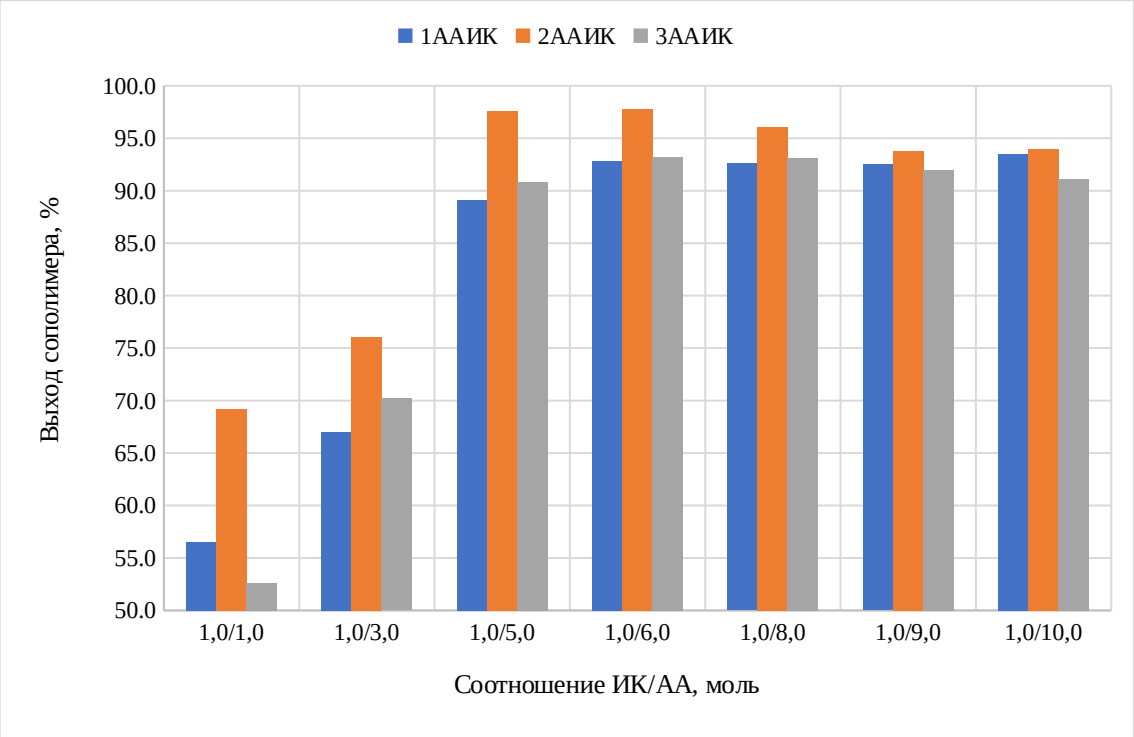

Рисунок 1. Зависимость выхода сополимера от соотношения ИК/АА

Результаты. Рисунок иллюстрирует зависимость выхода сополимеров акриламида с итаконовой кислотой от мольного соотношения ИК/АА. По мере увеличения доли акриламида в реакционной смеси выход продукта последовательно возрастает для всех трёх вариантов синтеза (1ААИК, 2ААИК, 3ААИК), достигая максимальных значений при мольном соотношении 1:6. Так, при ИК/АА = 1:1 выход варьируется от 52,6 % (3ААИК) до 69,2 % (2ААИК), тогда как при соотношении 1:6 он достигает 97,8 % для 2ААИК, что соответствует практически полному расходованию мономеров. Дальнейшее увеличение содержания АА (до 1:10) не приводит к существенному росту выхода, а в случае 3ААИК даже наблюдается слабое снижение, что связано с ограниченной растворимостью ИК и возможным ингибированием полимеризации при избытке акриламида.

Выводы. Таким образом, на основе полученных данных можно заключить, что наиболее эффективным является синтез в нейтральной среде при соотношении ИК/АА = 1:6, где достигается максимальный выход до 97,8 % при высокой воспроизводимости. Отличия от системы на основе МК обусловлены структурными особенностями ИК и её меньшей реакционной способностью в условиях свободно-радикальной полимеризации.

Список литературы

1. Ахмедов К.С. и др. Водорастворимые полимеры и их взаимодействие с дисперсными системами. – Ташкент: Фан. 1969. – 252 с.

2. Sharipova A.I., H.Akbarov, L.Andriyko., A method of obtaining the soil amendment //International Journal of Recent Scientific Research Vol. 11, Issue, 05 (B), pp. 38633-38640, May, 2020.

3. Huang, He and Lihong Liu. “Application of Water-Soluble Polymers in the Soil Quality Improvement.” (2012). 2806

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910299

4. Алламуратова А. Сейтназарова О., Шарипова А, Абдикамалова А. Синтетические водорастворимые полимеры и важнейшие отрасли их применения // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2023. 9(114). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15940

DOI 10.66073/ReFocus-Conf/0910299