



## ЎЗМУ ХАБАРЛАРИ

## ВЕСТНИК НУУз

### АСТА NUUZ

МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ  
УНИВЕРСИТЕТИ ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ

**ЖУРНАЛ  
1997  
ЙИЛДАН  
ЧИҚА  
БОШЛАГАН**

**2022  
3/1/1  
Табиий  
фанлар**

Бош муҳаррир:

**И.У.МАДЖИДОВ** – т.ф.д., профессор

Бош муҳаррир ўринбосари:

**Р.Х.ШИРИНОВА** – ф.ф.д, профессор

Таҳрир ҳайъати:

**Сабиров Р.З.** – б.ф.д., академик

**Арипов Т.Ф.** – б.ф.д., академик

**Салихов Ш.И.** – ф.-м.ф.д., проф.

**Тожибоев К.Ш.** – б.ф.д., академик

**Саттаров Ж.С.** – б.ф.д., академик

**Абдурахманов Т.** – б.ф.н.

**Давронов Қ.Д.** – б.ф.д., проф.

**Қодирова Ш.** – к.ф.д.

**Хангбоев А.Х.** – к.ф.д.

**Умаров А.З.** – г.-м.ф.н., доц.

**Тойчиев Х.** – г.-м.ф.д.

**Кушаков А.Р.** – г.-м.ф.н., проф.

**Хикматов Ф.** – тех.ф.д., проф.

Масъул котиб: **З. МАЖИД**

**ТОШКЕНТ – 2022**



**Севара ХАЗРАТКУЛОВА,**

Доцент и.о, к.х.н. Ташкентский фармацевтический институт

[E-mail: sevara.hazratkulova.83@mail.ru](mailto:sevara.hazratkulova.83@mail.ru)

**Мухторжан МУХАМЕДИЕВ,**

Д.х.н, профессор Национального университета Узбекистана

[E-mail: sevara.hazratkulova.83@mail.ru](mailto:sevara.hazratkulova.83@mail.ru)

**Нодира ЗОКИРОВА,**

Доцент, к. х.н. Ташкентский фармацевтический институт

[E-mail: sevara.hazratkulova.83@mail.ru](mailto:sevara.hazratkulova.83@mail.ru)

**Муниса КАСИМОВА,**

Старший преподаватель Ташкентский фармацевтический институт

[E-mail: sevara.hazratkulova.83@mail.ru](mailto:sevara.hazratkulova.83@mail.ru)

Рецензент доцент НУУз, к.ф.н., Рахмонова Д.А.

### ПОЛИАКРИЛАМИДНИНГ ХИМЁВИЙ ХОССАЛАРИНИ ЎЗГАРТИРИШ ЙЎЛИ ЁРДАМИДА СУТ КИСЛОТАСИНИ ПОЛИМЕР ХОССАЛАРИНИ СИНТЕЗИ.

Аннотация

Yangi monomerlar sintez qilindi: akrilamido-N-metilen-sut kislotasi va akrilamido-N-metilen-limon kislotasi kimyoviy tuzilishi fizik-kimyoviy usullar bilan aniqlangan. Ularning asosida suvda eriydigan polimerlarni olish imkoniyati ko'rsatilgan.

Калит сўзлар: АА-N-МПК -акриламидо-N-метиленимон кислота, АА-N-ММК -акриламидо-N-метиленимон кислота, полимер.

### СИНТЕЗ ПОЛИМЕРНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ ХИМИЧЕСКИМИ ПРЕВРАЩЕНИЯМИ ПОЛИАКРИЛАМИДА

Аннотация

Синтезированы новые мономеры: акриламидо-N-метилен-молочная и акриламидо-N-метилен-лимонная кислота химическое строение которых идентифицировали физико-химическими методами. Показана возможность получения водорастворимых полимеров на их основе.

Ключевые слова: ПАА-полиакриламид, ПАА-N-МК -полтакриламидо-N-молочной кислота, полимер.

### SYNTHESIS OF POLYMERIC DERIVATIVES OF LACTIC ACID BY CHEMICAL TRANSFORMATIONS OF POLYACRYLAMIDE

Abstract

New monomers: acryl amide – N- methylen lactic acid and acrylamide-N-methylene citric acid was synthesized and it's chemical structure was determined by physico-chemical methods. Water-soluble polymers on the base of this monomers were obtained.

Key words: PAA-polyacrylamide, PAA-N-MK -Poltecrylamido-N-lactic acid, polymer.

**Введение.** В последние годы особый интерес представляют водорастворимые и водонабухающие полимеры, поведение которых в водных средах существенно зависит от природы растворителя, pH среды, присутствия различных веществ, температуры и других факторов. Такие полимеры перспективны для применения в медицине, биотехнологии, электронике (для создания датчиков и сенсоров), для решения экологических задач и т.д. [1-3].

Одним из методов получения таких полимеров является радикальная полимеризация мономеров содержащих в боковой цепи различные функциональные группы [4].

В данной работе приведены результаты исследования по синтезу нового мономера на основе молочной кислоты-акриламидо-N-молочной кислоты (АА-N-МК). Выбор данного объекта исследования обусловлен тем, что полимеры и сополимеры, полученные поликонденсацией молочной кислот, из-за своей безвредности находят широкое применение в биотехнологии и медицине [5].

К тому же, ранее проведенные исследования, по синтезу мономеров и карбоцепных полимеров на основе другой природной оксикислоты – гликолевой, показали их перспективность. Полимеры, синтезируемые на основе ненасыщенных производных гликолевой кислоты проявляли pH – чувствительные свойства и обладали малой токсичностью и были не аллергены [6].

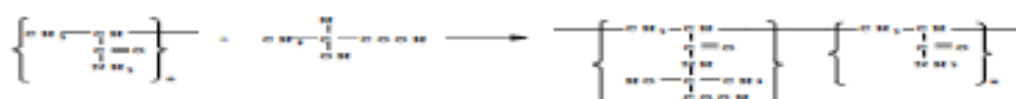
**Экспериментальная часть**

**Модификация ПАА молочной кислотой**

Для получения сополимера к 5 мл 4% 0,02 мольному раствору полимера добавляли 2 мл 80% 0,02 моль молочной кислоты. Реакцию проводили в течении 5 часов с добавлением 5 мл воды при температуре 400С, при постоянном перемешивании. Полученные сополимеры были выделены осаждением в диоксане и подвергались сушке под вакуумом.

**Обсуждение результатов**

В связи с этим с целью получения производных ПАА содержащих в боковой цепи карбоксильные группы было изучено взаимодействие ПАА с молочной кислотой. Данную реакцию можно представить следующей схемой:



Полиакриламид (ПАА) получали радикальной полимеризацией акриламида в водной среде в присутствии персульфата калия (Реакция получения приведена в обзоре литературы с.9). Как видно из схемы в результате реакции образуется полимер, содержащий карбоксильные группы, поэтому степень превращения акриламидных групп в карбоксилсодержащие определяли потенциометрическим методом. Строение полученного полимера идентифицировали методом ИК спектроскопии (Рис.1). В ИК спектрах продукта модификации наблюдается 1730 см<sup>-1</sup> наблюдается новая полоса поглощения соответствующая карбонилу карбоксильной группы молочной кислоты. При этом наблюдается уменьшение интенсивности полосы поглощения при 1660 см<sup>-1</sup> соответствующей карбонилу амидной группы полиакриламида.

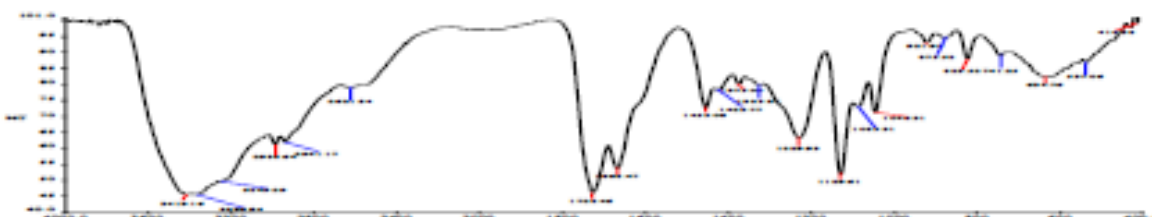


Рис. 1

Рис. 1 ИК спектр продукта взаимодействия ПАА с молочной кислотой

На рис.2. представлена зависимость превращения амидных групп полимера в акриламидомолочные группы от продолжительности реакции.

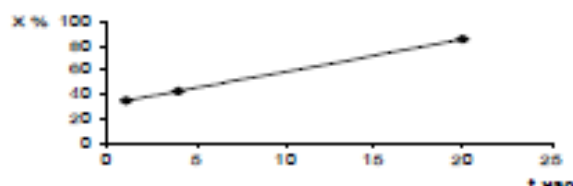


Рис. 2.5.2

T=333; [ПАА- N-МК]=1,5моль/л; [МК]=3,086 моль/л

Рис. 2. Зависимость степени превращения АА групп в АА-Н-МК от продолжительности реакции

Видно, что с увеличением продолжительности реакции степень превращения АА групп полимера в АА-Н-МК группы возрастает, и максимальное значение достигается за 22 часа.

С целью определения температурной зависимости и суммарной энергии активации процесса была изучена реакция превращения АА групп полимера в АА-Н-МК группы при температурах 323, 333 и 343 К.

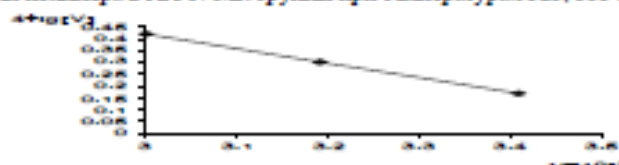


Рис.3

[ПАА- N-МК]=1,5моль/л; [МК]=3,086 моль/л

Рис.3 Логарифмическая зависимость степени превращения АА групп в АА-Н-МК от обратной температуры реакции (продолжительность реакции 10часов). Соотношение [АА]:[МК]=1.

Как видно из рис. 3 скорость изучаемой реакции незначительно возрастает с увеличением температуры.

Таблица 1

Скорость реакции и энергия активации процесса модификации полиакриламида молочной кислотой

Т, К	V×10 <sup>-4</sup> моль/л·с		E, кДж/моль	
	ПАА-Н-МК	ПАА-Н-ГК	АА-Н-МК	АА-Н-ГК
323	1,48	0,9	18080	19015
333	1,78	1,2		
343	2,6	1,9		

Из зависимости логарифма скорости реакции от обратной температуры было вычислено значение суммарной энергии активации процесса. Найденные значения E<sub>0</sub> для изученной системы и взятой для сравнения ПАА - гликолевая кислота приведены в табл. 1. Видно, что значения энергии активации данных реакций очень малы, что свидетельствует о малой зависимости скорости реакции от температуры.