



## **UNIVERSUM: ХИМИЯ И БИОЛОГИЯ**

Научный журнал  
Издается ежемесячно с ноября 2013 года  
Является печатной версией сетевого журнала  
Universum: химия и биология

Выпуск: 1(79)

Январь 2021

Часть 2

Москва  
2021

## ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

## ВЛИЯНИЕ СОПОЛИМЕРА ДИМЕТИЛАМИНОЭТИЛМЕТАКРИЛАТА С АКРИЛАМИДОМ НА ЭЛЕКТРОКИНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ НАТРИЙКАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Зокирова Нодира Турсуновна

канд. хим. наук, доц., фармацевтический факультет,  
Ташкентский фармацевтический институт,  
Республика Узбекистан, г. Ташкент  
E-mail: [zevara.hazratkulova.83@mail.ru](mailto:zevara.hazratkulova.83@mail.ru)

Хазраткулова Севара Абдуловна

ст. преп., канд. хим. наук,  
Ташкентский фармацевтический институт,  
Республика Узбекистан, г. Ташкент  
E-mail: [zevara.hazratkulova.83@mail.ru](mailto:zevara.hazratkulova.83@mail.ru)

## INFLUENCE OF DIMETHYLAMINOETHYL METHACRYLATE COPOLYMER WITH ACRYLAMIDE ON ELECTROKINETIC POTENTIAL OF SODIUM CARBOXYMETHYL CELLULOSE

Nodira Zokirova

Associate Professor, Candidate of Chemical Sciences of the Pharmaceutical Faculty  
of the Tashkent Pharmaceutical Institute  
Republic of Uzbekistan, Tashkent

Sevara Khazratkulova

Senior Lecturer, Candidate of Chemical Sciences,  
Tashkent Pharmaceutical Institute  
Republic of Uzbekistan, Tashkent

DOI: 10.32743/UniChem.2021.79.1-2.20-23

## АННОТАЦИЯ

В статье показано, что при смешении различных заряженных полимерных электролитов образуется комплекс, при всех соотношениях и знак  $\xi$ -потенциала может измениться. В разбавленных растворах при заряде равном нулю образуется водорастворимый комплекс NaCMC с DMAEMA-AA. Полная нейтрализация NaCMC сополимером происходит при соотношении компонентов 2:1, что указывает на участие обеих функциональных групп сополимера в образовании интерполимерного комплекса.

## ABSTRACT

The article shows that when mixing different charged polymer electrolytes, a complex is formed at all ratios and the sign of the  $\xi$ -potential can change. In dilute solutions with a charge equal to zero, a water-soluble complex of NaCMC with DMAEMA-AA is formed. Complete neutralization of NaCMC by the copolymer occurs at a component ratio of 2:1, which indicates the participation of both functional groups of the copolymer in the formation of the interpolymer complex.

Ключевые слова: полимер,  $\xi$ -потенциал, комплекс, NaCMC, DMAEMA-AA.  
Keywords: polymer,  $\xi$ -potential, complex, NaCMC, DMAEMA-AA

## Введение

При смешении катиоанионного полимера с аниоанионным обычно происходит взаимодействие

полимеров за счет разноименно заряженных функциональных групп, что отражается и на электрокинетическом потенциале смеси полимеров [2; 4]. Определены зависимости плотности поверхностного заряда, электрокинетического потенциала и

Библиографическое описание: Зокирова Н.Т., Хазраткулова С.М. Влияние сополимера диметиламиноэтилметакрилата с акриламидом на электрокинетический потенциал натрийкарбоксиметилцеллюлозы // Универсиум: химия и биология : электром. научн. журн. 2020. 1(79). URL: <https://universum.com/ru/nature/archive/item/11030> (дата обращения: 06.01.2021).

электропроводности частиц микрокристаллической целлюлозы (МКЦ) от величины pH и концентрации электролитов (HCl, NaOH, NaCl и CaCl<sub>2</sub>). Найдены эквивалентный pH, соответствующий точке нулевого заряда (pH<sub>ЗН</sub>) и изоэлектрической точке (pH<sub>ИЭТ</sub>). Показано, что учет электропроводности частиц приводит к более высоким эквивалентным потенциалам, рассчитанного по данным электрофоретической подвижности частиц (по Герца), чем по классической формуле Смолуховского.

**Материалы и методы.** Найдено влияние изменения электростатического потенциала натриякарбоксиметилцеллюлозы (NaКМЦ) с молекулярной массой 10·10<sup>6</sup> и со степенью полимеризации 450, содержащей 360 функциональных –COO-Na групп, способных полимеризоваться в водных растворах с образованием отрицательно заряженной полимерной цепи, которая нейтрализуется добавлением положительного заряженного сополимера

диметиламиноэтилметакрилата с акрилатом (DMAЭМА-АА) при соотношении 1:1. Для смешанных водных 0,01 %-ых водных растворов исследуемых полимеров при различных соотношениях.

**Результаты и их обсуждение.** В качестве боковой жидкости готовили раствор хлористого натрия с целью на эквивалентной электропроводности и pH среды [1], что и исходный раствор полимеров NaКМЦ и DMAЭМА-АА. На рис. 1–3 приведены зависимости времени истечения растворов NaКМЦ, DMAЭМА-АА в разных концентрациях, а также при соотношениях смеси: 1. DMAЭМА-АА:NaКМЦ = 6:4; 2. DMAЭМА-АА:NaКМЦ = 4:6; 3. DMAЭМА-АА:NaКМЦ = 5:5. Видно, что при разбавлении сохраняется конформация макромолекул и, соответственно, получается линейная зависимость вязкости от концентрации, соответственно, возможно более точно получить и рассчитать скорость движения комплексов макромолекул.

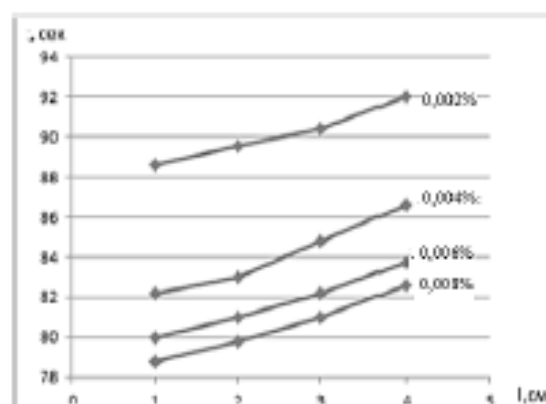


Рисунок 1. Калибровочные кривые для расчета зависимости времени истечения растворов NaКМЦ при концентрациях: 1. 0,008 %; 2. 0,006 %; 3. 0,004 %; 4. 0,002 %

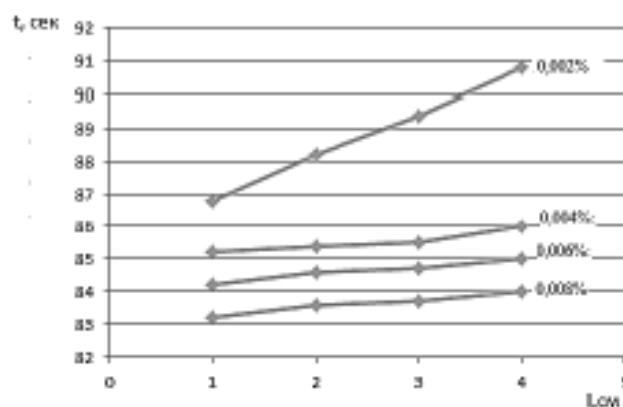


Рисунок 2. Калибровочные кривые для расчета зависимости времени истечения растворов DMAЭМА-АА при концентрациях: 1. 0,008 %; 2. 0,006 %; 3. 0,004 %; 4. 0,002 %

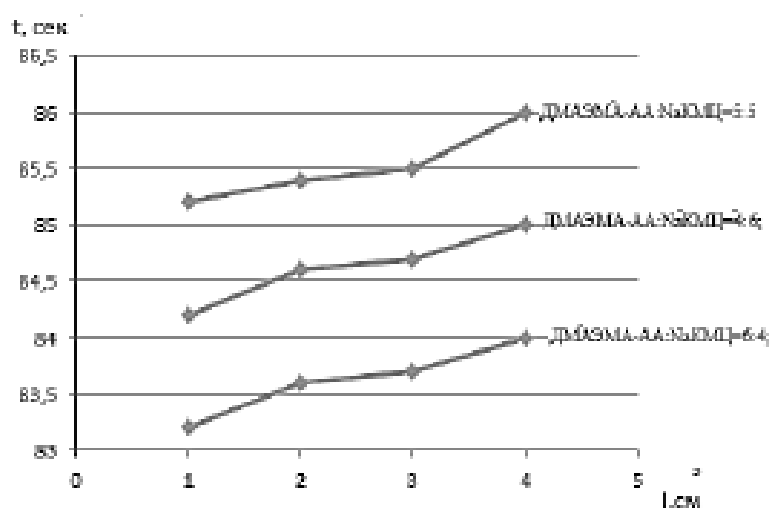


Рисунок 3. Калибровочные кривые для расчета зависимости времени истечения растворов смеси при соотношениях: 1, ДМАЭМА-АА:NaKMЦ = 6:4; 2, ДМАЭМА-АА:NaKMЦ = 4:6; 3, ДМАЭМА-АА:NaKMЦ = 5:5

Таблица 1.

Результаты исследования растворов NaKMЦ, ДМАЭМА-АА и смеси ДМАЭМА-АА:NaKMЦ

№	Система	C %	L	T секунды
1	NaKMЦ	0,008	1	88,8
			2	90,2
			3	90,4
			4	92
2		0,006	1	82,2
			2	82,8
			3	84,8
			4	86,6
3		0,004	1	80
			2	80,6
			3	82,2
			4	82,7
	0,002	1	78,8	
		2	80,44	
		3	82	
		4	82,6	
1	ДМАЭМА-АА	0,008	1	86,8
			2	88
			3	88,6
			4	88,8
2		0,006	1	86,4
			2	88,2
			3	90,2
			4	92
3		0,004	1	86,6
			2	86,8
			3	88,4
			4	88,8
	0,002	1	86,8	
		2	88,2	
		3	88,8	
		4	90,8	

№	Система	C %	L	T секунда
1	ДМАЭМА- AA-NaKMЦ	6:4	1	85,2
			2	85,6
			3	85,5
			4	86
2	ДМАЭМА- AA-NaKMЦ	4:6	1	84,2
			2	84,6
			3	84,7
			4	85
3	ДМАЭМА- AA-NaKMЦ	5:5	1	83,2
			2	83,6
			3	83,7
			4	84

Из таблицы видно, что у растворов NaKMЦ, ДМАЭМА-АА при разных концентрациях и в смеси в разных соотношениях ДМАЭМА-АА:NaKMЦ вязкость со временем увеличивается. Самоконформационная структура макромолекул в разбавленных растворах со временем не меняется.

Электрофорез макромолекул проводили на приборе для электрофореза (по Рабзинову и Фодыкина) [3], используя изменение вязкости вязкости от пути макромолекул за определенное время электрофореза. Расчет  $\xi$ -потенциала комплексов (NaKMЦ; ДМАЭМА-АА) проводили по уравнению [3]:

$$\xi = \frac{4 \pi \eta l}{e} 300^2, \text{ мВ.}$$

Получены калибровочные зависимости времени истечения раствора от предполагаемого пути, пройденного макромолекулами, для растворов NaKMЦ, ДМАЭМА-АА и их смесей, по которым и определяли скорость движения макроионов при различных разности потенциалов. По экспериментальным данным рассчитывали  $\xi$ -потенциал исходных полимеров и их смесей.

Электрокинетический потенциал для исходных полимеров отличается по знаку и по величине, а для смесей, как показывают кривые зависимости  $\xi$ -по-

тенциала от состава смесей (рис. 4), наблюдается отклонение от аддитивности, максимум которой приходится при соотношении компонентов 1:1. Это можно объяснить тем, что при небольших добавках ДМАЭМА-АА образуется комплекс полимеров, макрогруппы сополимера полностью нейтрализованы и эффективный электрокинетический потенциал комплекса определяется комплексной карбоксильных групп с образованным более заряженным комплексом ( $\xi$ -потенциал увеличивается). При более высоких концентрациях ДМАЭМА-АА  $\xi$ -потенциал становится более резко и происходит переизражение комплекса до +55 мВ.

Полная нейтрализация NaKMЦ полимером происходит при соотношении NaKMЦ:ДМАЭМА-АА 2:1. Это указывает на то, что ДМАЭМА-АА нейтрализует NaKMЦ двумя функциональными группами.

Таким образом, при взаимодействии полимерных электролитов происходит образование поликомплексных за счет взаимодействия карбоксильных функциональных групп NaKMЦ с протоноактивными третичным азотом и амидом сополимера, из что указывает изменение электрокинетического потенциала. Изучая разбавленные растворы полимера, можно определить форму макромолекулы полимера, получить некоторую информацию о степени и природе их характера.

#### Список литературы:

1. Зокирова Н.Т., Азбаров Х.И., Талтыба Р.С. Изучение комплексообразования природных и синтетических полиэлектролитов с NaKMЦ в растворе фотометрическим методом // Межд. конф. по химической технологии. – Ташкент, 2007. – С. 36–39.
2. Низоккина: новые подходы к созданию полимеров систем со специфическими свойствами / Ю.М. Черноберезинский, Д.Ю. Батуренко, А.Н. Жуков, А.В. Лоренсон // Сборник тезисов. – Ташкент, 2003. – С. 36–37.
3. Осербина А.К., Зокирова Н.Т., Азбаров Х.И. ИК-спектроскопическое изучение молекулярных комплексов // Республиканская научно-технологическая конференция «Композиционные материалы на основе технологических отходов и местного сырья: состав, свойства и применение». – Ташкент, 2010. – С. 119–121.
4. Термодинамика взаимодействия в системе нейтралйзоборксампаллеллолов – катион / Н.Т. Зокирова, Р.С. Талтыба, Х.И. Азбаров, М.Х. Курбонова // Композиционные материалы. – 2005. – № 2. – С. 8–10.
5. Физико-химические исследования полимер-металлических комплексов / Н.Т. Зокирова, А.К. Осербина, Г.А. Абдулваха, Х.И. Азбаров [и др.] // «Кимиянинг долтирб муаммолари» республика акадмий-миллий конференцияси. – Самарканд, 2009. – С. 19–20.