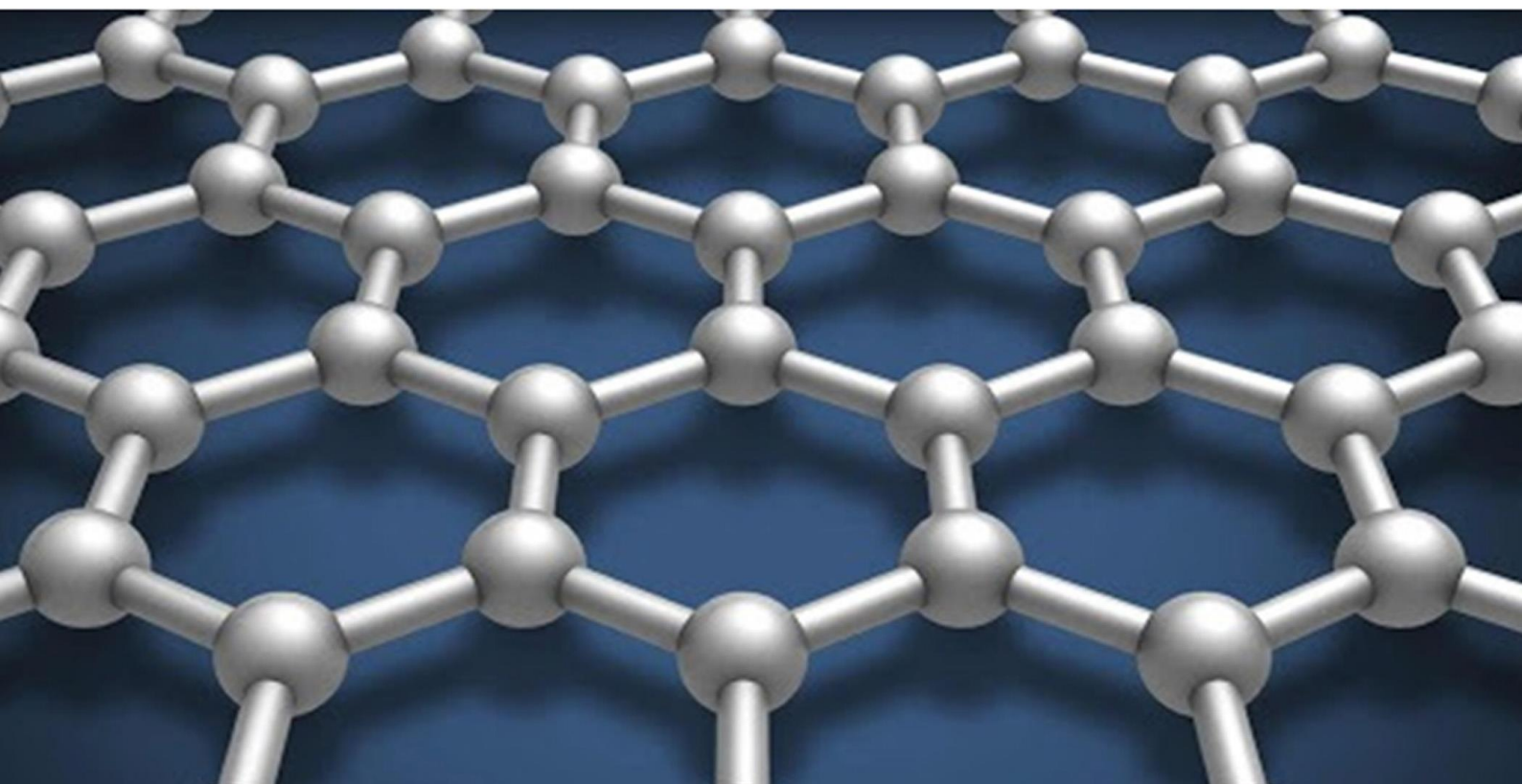


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ХИТОЗАНА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ APISMELLIFERA

А.С. Менглиев, Г.А. Ихтиярова

Интерес к хитину и хитозану связан с их уникальными физиологическими и экологическими свойствами, такими как биосовместимость, биодеструкция, физиологическая активность при отсутствии токсичности, способность к селективному связыванию тяжелых металлов и органических соединений, способность к волокну- и пленкообразованию и т.п.[1,2].

Благодаря биологической совместимости, безопасности, биодеградируемости хитозан используют в медицине, сельском хозяйстве, пищевой, бумажной и кожевенной промышленности [3]. Считают, что он является ключом для развития химико-биологических материалов в 21-ом веке.

Методами химической модификации хитозана создан ряд новых, биологически активных материалов. Приоритетный интерес к этим продуктам связан с тем, что сохраняются основные физико-химические и биологические свойства исходного полимера и, в зависимости от характера вводимых групп, он приобретает новые свойства [4].

Растворимость этих полисахаридов в слабых и разбавленных кислотах определяется степенью деацетилирования, т.е. содержанием в молекуле свободных аминогрупп. Когда степень деацетилирования менее 50 %, биополимер принято называть хитином. При степени деацетилирования более 50% (обычно более 60%) полисахарид становится

растворимым в разбавленных растворах органических и неорганических кислот. Такой полисахарид получил название хитозан. Обычно этот термин используется для глубоко деацетилированного хитина, который является растворимым в разбавленной уксусной кислоте [5].

Целью данной работы является определение растворимости хитозана ApisMellifera, определение вязкости и молекулярной массы хитозана, а также с использованием известных и наиболее доступных методов определение степени деацетилирования хитозана ApisMellifera.

Растворимость. Определение растворимости хитозана в уксусной кислоте - важный показатель качества. Хитин в отличие от хитозана не растворим в уксусной кислоте, следовательно, проверка растворимости и определение массы нерастворимой фракции хитозана показывает эффективность процесса деацетилирования [6]. Растворимость хитозана в уксусной кислоте обусловлена наличием в хитозане первичных аминогрупп, способных ионизироваться (протонироваться) в кислой среде.

Образец хитозана растворяли в 2 % растворе уксусной кислоты при перемешивании, через 10 минут раствор фильтровали и определяли массу нерастворенного хитина по остатку на фильтре после высушивания до постоянной массы. Результаты опыта представлены в табл. №1.

Таблица 1

Содержание нерастворимых фракций хитозана

№	Вид хитозана	Доля нерастворимой фракции, %
1.	Из подмора пчел ApisMellifera.	5

Определение вязкости хитозана. Характеристическую вязкость хитозана определяли вискозиметрическим методом (рис.1. вискозиметр Хёплера, Thermoscientific, Германия). В качестве растворителя использовали 2 % - ный раствор уксусной

кислоты, измерение вязкости проводили с растворами хитозана концентрацией: 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 %. Полученные результаты представлены в табл. №2. Характеристическая вязкость представлена на рис. №2.

Таблица 2

Определение вязкости хитозана Apis Mellifera t_0 растворителя (2% раствор уксусной кислоты)= 10,15 сек

№	Концентрация хитозана, С %	t_1 , секунд	$\eta_{отн.}=t_1/t_0$	$\eta_{удел.}=\eta_{отн.}-1$	$\eta_{хар.}=\eta_{удел.}/C$
1.	0,1	37,29	3,67	2,67	26,70
2.	0,2	74,40	7,33	6,33	31,67
3.	0,3	133,2	13,12	12,12	40,40
4.	0,4	249,6	24,59	23,59	58,97



Рис.1. Вискозиметр Хёплера

Таким образом, из графических данных характеристическая вязкость хитозана *ApisMellifera*, составляет $\eta_{\text{хар.}} = 12,00$.

Определение молекулярной массы хитозана. Молекулярную массу образца хитозана определяли вискозиметрическим методом. Этот метод является наиболее простым и доступным для определения молекулярной массы полимеров в широкой области значений молекулярных масс [7].

Характеристическая вязкость по обобщенным уравнениям Штаудингера (уровнение Марка-Куна- Хувинка) равна [8]:

$$[\eta] = K \cdot M^a \quad (1)$$

Логарифмирование обобщенного уравнения Штаудингера приводит к выражению:

$$\lg [\eta] = \lg K + a \cdot \lg [M] \quad (2)$$

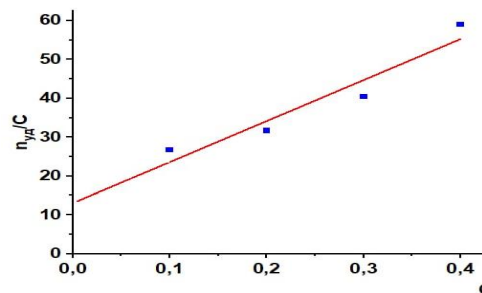


Рис.2. Зависимость характеристической вязкости хитозана *ApisMellifera* от концентрации

Поставим найденное значение η -12, получаем следующее уравнение:

$$\lg [12] = \lg K + a \cdot \lg [M] \quad (3)$$

По уравнению М.Хаггинса, наклон прямой, отсекающий отрезок $[\eta]$ на оси $\eta_{\text{удел}}/C$, равняется $[K\eta]^2$, т.е.

$$\lg a = K [\eta]^2, \text{ отсюда } \lg 40^0 = K [\eta]^2$$

$$0,839 = K \cdot 12^2,$$

$$K=0,0058.$$

Полученные данные поставим в уравнение 3,и получаем следующее:

$$\lg [12] = \lg 0,0058 + a \cdot \lg [M]$$

$$1,079 = -2,236 + 0,64 \lg [M]$$

$$\lg [M] = 5,18$$

$$M=151356D$$

Полученные результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3

Молекулярная масса хитозана

№	Вид хитозана	Характеристическая вязкость, см ³ /г	Молекулярная масса, Дальтон
1.	Из подмора пчел <i>ApisMellifera</i>	12,00	151356

Определение степени деацетилирования хитозана. Метод основан на потенциометрическом титровании хлористого водорода, связанного с аминогруппами молекул хитозана [9].

Потенциометрическое титрование растворов хитозана проводили раствором гидроксида натрия (0,1 Н) при помощи иономера универсального ЭВ с шагом 0,1 см³.

Полученную кривую (зависимость рН раствора от объема титранта) графически обрабатывали и находили объемы титранта (NaOH), соответствующие точкам эквивалентности соляной кислоты и солянокислого хитозана.

Степень деацетилирования образца (DA), в процентах, вычисляли по формуле:

$$DA = 203,2 \times 100 / [42,0 + 1000 m_0 / (C_{\text{NaOH}} dV_{\text{NaOH}})], \quad (4)$$

где m_0 — масса хитозана в навеске, г; C_{NaOH} — точная концентрация раствора гидроксида натрия, моль/дм³; dV_{NaOH} — объем раствора гидроксида натрия, пошедшего на титрование аминогрупп, см³; 203,2; 42,0; 100;1000 — пересчетные коэффициенты.

За окончательный результат принимали среднее арифметическое значение результатов трёх параллельных измерений, относительное расхождение между которыми не превышало 2 %. Полученные результаты представлены в табл. 4.

Таблица 4

Степень деацетилирования хитозана *Apis Mellifera*

№	Вид хитозана	Степень деацетилирования, %
1.	Из подмора пчел <i>ApisMellifera</i>	90

ИЮНЬ	№ 2(95)	2023
------	---------	------

СОДЕРЖАНИЕ

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокompозитов

А.С. Менглиев, Г.А. Ихтиярова. Определение физико-химических свойств хитозана полученного из <i>Apis mellifera</i>	3
К.С. Негматова, Х.Ю. Рахимов, Ж.Н. Негматов, С.С. Негматов, Н.Г. Халматова. Исследование физико-химических и технологических свойств нефтеэмульсионного бурового раствора с композиционным химическим реагентом – эмульгатором.....	5
С.Ё. Иноғомов, Г.Г. Тожибаев, Ф.Ж. Абед. Куритилган тиканли ковул « <i>Capparis spinosa L.</i> » доривор ўсимлиги мевасини кимёвий таркибини ўрганиш.....	7
Ш.Ш. Шадиева, О.У. Нурова, М.Р. Амонов. Оҳорловчи полимер композицияларни ИҚ-спектроскопия ёрдамида ўрганиш.....	13
H.G'. Qurbonov, M.K. Rustamov, S.S. Mirzaolimova, S.S. Abdullayeva, D.A. Gafurova. Poliakrilonitril asosida polifunksional ion almashinuvchi material sintezi.....	16
Н.А. Максудова, Ю.А. Ахмеджанов. Нанотехнологии в производстве сверхпрочной стали.....	18
Р.Х. Сайдахмедов, А.Ф. Жаббаров, Г.Р. Саидахмедова. Изучение влияния карбида титана нестехиометрического состава в двухкарбидных сплавах на структуру, состав и свойства WC-TiC-Co.....	20
Д.М. Тиллаева, М.С. Шарипов. Исследование совместимости компонентов клеевых полимерных композиций предназначенные для производство гофрированных картонов.....	22
A. Hasanov, S. Negmatov, Sh. Munosibov, O. Usmankulov, Sh. Hojiyev. Texnologik oqova gazlarni ishqoriy eritmada absorbsiyalash jarayonini tadqiq qilish.....	26
Ш.Н. Киёмов, А.Т. Джалилов. Синтез олигомера, содержащего уретановых групп на основе этиленгликоля.....	30
A.S. Axmedov, N. Umirov. Akrlamid asosidagi gidrogellarning fizik-kimyoviy tadqiqi.....	33

2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

Г.Ш. Жураева. Сравнение коррозионной стойкости слоистых материалов на основе меди и композитного медного сплава, полученных методом плазменной наплавки.....	36
М.И. Мамасалиева. Исследование антикоррозионных покрытий машиностроительного назначения.....	38
A.A. Allanazarov, Ch.A. Tursunov, A.N. To'rayev. WC kukuni donadorligini WC+CO qattiq qotishma namunalarining kaliyli tuz jinslarini kesishda yeyilishga bardoshligiga ta'sirini tadqiq qilish.....	40
Sh.T. Hojiyev, B.T. Berdiyarov, O.U. Nuraliyev. Temir kuyindilarini vorodotermik qayta ishlashning ba'zi termodinamik jihatlarini o'rganish.....	43
G.Sh. Jo'raeva, M.M. Djabbarova. Detallarning yuzasini tayyorlash va metallash usullari.....	46
P.T. Рузиев, А.А. Рахмонкулов, Ф.Н. Нуркулов, А.Т. Джалилов. Акрил-стирол таркибли қопламани иссиқликка чидамли сополимерни термик хусусиятларини тадқиқ этиш.....	48
Г.Т. Камилова, З.Б. Мирзарахимова, К.В. Гузашвили, З.Л. Алимбабаева. Определение адгезии твердосплавного покрытия со стальным основанием.....	51
N.J. Xamzayev, X.X. Turayev, A.S. Mukimov. "XANDIZA" qayta ishlash zavodining flotatsiya chiqindisi qo'shilgan sementning mexanik xususiyatlarini o'rganish.....	54
К.С. Негматова, Д.Х. Мусабеков, Д.Н. Раупова, Ю.К. Рахимов, Х.Ю. Рахимов. Исследование деэмульгирующих и поверхностных свойств разработанных композиционных реагентов для нефтепромыслов.....	57
Т.Р. Юлдашев. Моделирование процесса очистки углеводородных газов от кислых компонентов.....	59
С.С. Негматов, Ш.А. Шаабидов, Б.А. Иргашев. Износостойкость зубьев шестерен закрытых зубчатых передач.....	62
С.С. Негматов, Ш.А. Шаабидов, Б.А. Иргашев. Изменение скорости изнашивания зубьев шестерен в зависимости от модуля зацепления и вида упрочняющей обработки поверхности.....	65
Д.Я. Юлдашов, Д.А. Раимкулов, Ф.С. Дунназарова, И.С. Хайдаров, Х.Ф. Умаров. Влияние золь отходов новоанренской теплоэлектростанции на свойства девулканизаторов.....	67
К.К. Кадырбекова. Ионно-плазменные покрытия на основе нитридов переходных металлов с регулируемыми свойствами.....	70
У.Р. Бойназаров, Ш.М. Тураев, Ж.С. Ибрагимов. Некоторые свойства нитрид-оксидных диффузионных покрытий.....	73
Ш.А. Бозорбоев, Ж.Н. Негматов, Н.О. Умирова, Н.С. Абед, К.С. Негматова, Б.И. Хотамкулов. Исследование физико-механических свойств композиционных поливинилхлоридных полимерных материалов с использованием механоактивированного волластонитового наполнителя для применения в производстве линолеумов.....	77

3. Разработка и технология получения композиционных материалов

С.В. Быстров, Д.Б. Мирзавалиев. Получение и использование селена высокой чистоты.....	80
З.Д. Эрматов, Н.С. Дунашин, Л.В. Гальперин, Б.Д. Юсупов, А.С. Саидахматов, М.М. Абдурахмонов. К вопросу исследования процесса раскисления металла при дуговой сварке низкоуглеродистых и низколегированных сталей.....	83
Ф.М. Наврузов, С.С. Негматов, Б.И. Мухамедова, А.У. Назаров, Ж.Н. Тоджиев. Эпоксид полимерлар ва полиуретан асосидаги ўзаро тикилувчи полимер тизимларнинг термодинамик мувофиқлиги ва структуравий хусусиятлари.....	85
J.A. Khalilov, S.S. Shukurov, F.N. Nurqulov, A.T. Djalilov. Analysis and study of a newly developed corrosion inhibitor from the recycling of organochlorine waste.....	88
Э.Н. Нуркулов. Акрил-стирол сополимер эмульсияси асосида олинган композитнинг каварикланиш коэффициентини ўрганиш.....	90