

УДК 541.64: 547, 615.273.53

ПОЛУЧЕНИЕ НАНОЧАСТИЦ СУЛЬФАТ ХИТОЗАНА BOMBUX MORI И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ АГРЕГАЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ МЕТОДОМ РЕФРАКТОМЕТРИИ

В.Н. Рахманова, С.Ш. Рашидова

Научно-исследовательский Центр химии и физики полимеров
при Национальном Университете Узбекистана, Ташкент

Изучено влияние стабилизатора на агломерацию наночастиц сульфата хитозана *Bombux mori* методом рефрактометрии. При ультразвуковом диспергировании в присутствии стабилизатора получены наночастицы сульфата хитозана, характеризующиеся длительной стабильностью к агрегации.

Ключевые слова: *хитозан, сульфат хитозана, наночастица, стабилизатор.*

Известно, что хитозан и его производные обладают биологической активностью против патогенных микроорганизмов [1], а также биodeградируемостью и низкой токсичностью. Способы получения наночастиц хитозана и их стабилизация при длительном периоде хранения малоизучены [2]. Актуальным является исследование стабилизации наночастиц сульфата хитозана при ультразвуковом диспергировании в растворе того же полимера. Для этого готовили 0.3% раствор сульфата хитозана. Ультразвуковое диспергирование раствора проводили в течение 3 мин. Затем, после испарения растворителя, получали пленку сульфата хитозана. Морфологию полученного образца исследовали с помощью атомно-силового микроскопа (Agilent 5500). Из представленных на рис. 1 данных, видно, что в пленке сульфата хитозана имеются наночастицы, размерами от 25 до 200 нм. Наночастицы имеют сферическую и эллипсоидальную формы.

Распределение наночастиц имеет ассиметричный характер (медиана не совпадает со средним значением данного распределения). Таким образом, ультразвуковая диспергация влияет на размер, форму и распределение наночастиц сульфата хитозана в растворе того же полимера.

±

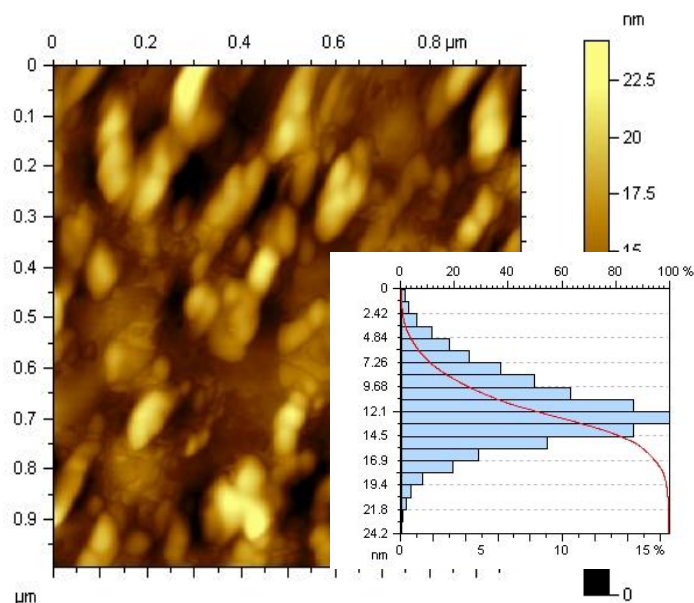


Рис. 1. Топография поверхности наночастиц сульфата хитозана

Важной задачей является стабилизация наночастиц в растворе против их неизбежной агломерации в растворе. В этой связи наночастицы сульфата хитозана стабилизировали этиловым спиртом (модуль СХЗ:ЭС = 10:0,2 мл/мл).

Нами исследовано влияние этанола на агрегационную устойчивость наночастиц СХЗ в растворе того же полимера (в течение 96 ч.), путем периодических измерений показателя преломления (n_D) при 25 °С. Данный метод позволяет измерить значения показателя преломления с высокой точностью, что гарантирует контроль за изменениями, протекающими в системе раствор–наночастицы СХЗ. В связи с этим, исследовали влияние концентрации раствора СХЗ на агрегационную устойчивость наночастиц СХЗ. Зависимость n_D от концентрации раствора СХЗ при постоянной концентрации спирта представлена на рис. 2. Известно что, повышение концентрации практически любого раствора сопровождается увеличением его оптической плотности и показателя преломления среды. Видно, что с ростом концентрации раствора СХЗ значения показателя преломления монотонно возрастает (рис. 2).

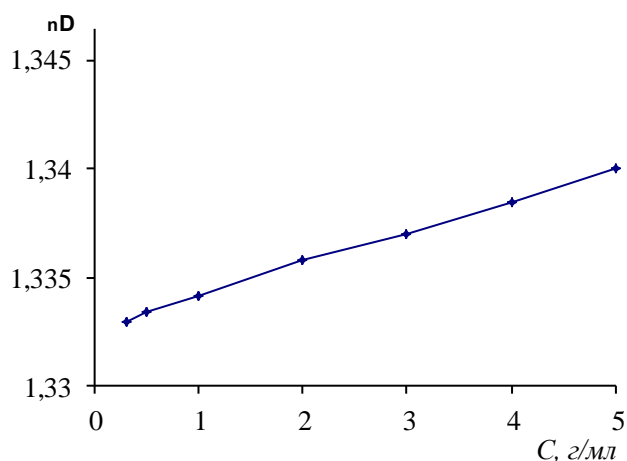
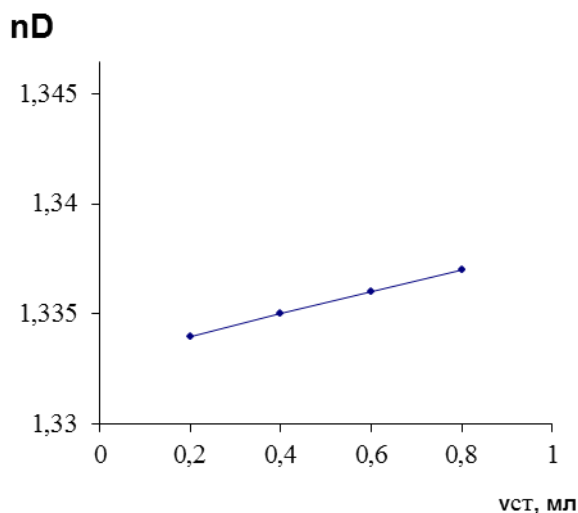


Рис. 2. Зависимость показателя преломления (n_D) от концентрации (C) раствора сульфата хитозана в воде при постоянной концентрации спирта. Время ультразвуковой обработки составляло 3 мин

С другой стороны, изменение состава раствора в момент ультразвукового воздействия приводит к изменению формы и размеров формирующихся частиц СХЗ, которые весьма нестабильны из-за специфической активности. Стабилизация образующихся наночастиц в растворе СХЗ возможна путем введения специальных стабилизирующих агентов. В качестве такого агента для данной системы использовали этиловый спирт, который при концентрации выше 30% является осадителем. Предельное количество этилового спирта и его соотношение к СХЗ, при котором не происходит осаждения наночастиц, определяли при помощи рефрактометрии. Исследования показали, что по мере увеличения количества этилового спирта, введенного в раствор СХЗ, происходит увеличение показателя преломления (линейная зависимость представлена на рис. 3).

Такая зависимость обусловлена тем, что по мере увеличения содержания этилового спирта в растворе СХЗ происходит изоляция наночастиц друг от друга. Выявлено, что этиловый спирт в малых количествах (до 0,8 мл) выполняет функцию стабилизатора наночастиц, в то время как дальнейшее повышение его количества (более 0,8 мл) приводит к заметному помутнению и появлению оптически видимых ассоциатов уже через пять дней.



Р и с . 3. Зависимость показателя преломления (n_D) от количества (v) этилового спирта при постоянной концентрации раствора сульфата хитозана (0,3 %). Время ультразвуковой обработки составляло 3 мин

Методом рефрактометрии исследована агрегационная устойчивость наночастиц СХЗ, полученных путем ультразвуковой диспергации раствора СХЗ в присутствии этилового спирта. Показано, что с изменением концентрации раствора сульфата хитозана или количества стабилизатора изменяется показатель преломления системы.

Список литературы

1. Батура Л.И., Вихорева Г.А., Норейка Р.М., Гальбрайт Л.С., Роговин З.А. // Cellulose chemistry and technology, 1981, с.487-504.
2. Нормахаматов Н.С., Чуркина К.М., Мухиддинов Б.И., Тураев А.С. // Химия и технология целлюлозы и её производных: респ. научно-техн. конф. 2009. с. 63–64.

EXTRACTION OF NANO-PARTICLES SULPHATE CHITOSAN BOMBYX MORI AND RESEARCH OF THEIR AGREGATORY CONSISTENCY BY REFRACTOMETRY METHOD

V.N. Rakhmanova, S.Sh. Rashidova

Polymer chemistry and physics research Center at the National University
on Uzbekistan, Tashkent

The influence of stabilizer on the aggregation of nano-particles of sulphate chitosan *Bombyx mori* by refractometry method was studied. During ultrasonic dispersion, in the presence of stabilizer, nano-particles of sulphate chitosan were extracted which are characterized by stability of aggregation.

Keywords: *chitosan, sulphate chitosan, nano-particle, stabilizer.*

Об авторах:

РАХМАНОВА Вазира Норкуловна – младший научный сотрудник, Научно-исследовательский Центр химии и физики полимеров при Национальном Университете Узбекистана, Ташкент, e-mail: carbon@uzsci.net

РАШИДОВА Сайёра Шарафовна – доктор химических наук, профессор, академик, директор, Научно-исследовательский Центр химии и физики полимеров при Национальном Университете Узбекистана, Ташкент, e-mail: carbon@uzsci.net