

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ СОРБЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ХИТОЗАНА ПО ОТНОШЕНИЮ К ИОНАМ Cu(II) и Fe(III)

Христолюбова Е.Г., Дидик М.В.

Удмуртский государственный университет

426034, г. Ижевск, ул. Университетская, д. 1

В результате деятельности человека в биосферу поступает огромное количество различных загрязнителей, в том числе тяжелых металлов (ТМ), которые через водные ресурсы попадают в живые организмы и оказывают на них токсичное действие.

Среди многочисленных систем и методов очистки водных сред большими преимуществами обладают сорбционные технологии, причем в последние десятилетия наблюдается все большая тенденция к применению природных сорбентов. Среди них получил широкое распространение хитозан – биополимер глюкозамина. Наличие многочисленных функциональных групп, гетероатомов азота и кислорода дает основания предполагать высокую сорбционную способность хитозана по отношению к ионам ТМ.

В данной работе были изучены сорбционные свойства хитозана по отношению к ионам Cu(II) и Fe(III) в статических условиях из 1мМ растворов методом ограниченного объема при постоянной ионной силе $I = 0,1$ моль/л (KNO_3) и концентрации хитозана 1 г/л. После удаления сорбента остаточную концентрацию ионов металлов в растворе определяли спектрофотометрическим методом по реакциям образования окрашенных комплексов с диэтилдитиокарбаматом натрия (Cu^{2+}) и сульфосалициловой кислотой (Fe^{3+}).

Показано, что поглощение ионов Cu(II) сорбентом наиболее эффективно в нейтральной среде и составляет почти 100 %, в то время как для ионов Fe(III) оптимальным является диапазон $\text{pH} = 3-4$, при этом достигается степень поглощения 70 %. При установлении верхней границы pH исключали возможность образования осадка гидроксида металла. Для обоих изученных ионов характерна быстрая сорбция – менее чем за 10 мин контакта сорбента с раствором устанавливается равновесие.

Изотермы сорбции ионов Cu(II) и Fe(III) хитозаном относятся к I-типу и хорошо описываются уравнением Лэнгмюра. Максимальная емкость хитозана Γ_∞ по отношению к ионам Cu(II) в равновесных условиях составила 2,9 ммоль/г (185,6 мг/г), для Fe(III) – 1,3 ммоль/г, или 72,8 мг/г. Предполагается, что сорбция ионов изученных металлов на хитозане происходит по ионообменному и комплексообразующему механизмам, о чем свидетельствуют изменение равновесного значения pH растворов, изменение окраски хитозана во время сорбции. ИК-спектры хитозана с сорбированными ионами металлов доказывают вовлечение NH_2 - и ближайших C-OH и C=O -групп в полимерных цепях хитозана в процесс связывания ионов металлов.