

Методом деструкции и гумификации гидролизного лигнина гуза-паи получены и прошли успешное испытание стимуляторы роста растений, структурообразователи и мелиоранты почв, субстраты для теплиц, азотсодержащие удобрения пролонгированного действия, т.е. вещества, применяемые для повышения и сохранения урожая.

Таким образом, вовлечение гуза-паи в сферу производства – это дополнительные материальные ресурсы, крупный резерв гидролизного производства, повышения рентабельности хлопкового комплекса и создание взаимовыгодной и экономически обоснованной цепи *поле – завод – поле*.

Использование стеблей хлопчатника в качестве сырья для гидролизной промышленности позволяет высвободить значительную часть хлопковой шелухи для нужд животноводства, что является актуальной проблемой для среднеазиатских республик СНГ. В последнее время там устойчиво развивается животноводство, наблюдается рост производства его продукции, но отсутствует должная кормовая база.

ЛИТЕРАТУРА

1. Юсфин Ю.С., Залетин В.Н. Рециклинг материалов в народном хозяйстве // Экология и промышленность России. – 1997. – № 10. – С. 22–27.

УДК 541.64+547.992.3

Л.А Шибека, аспирант; В.Н. Марцунь, доцент

СОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТНОГО КОМПЛЕКСА, ОБРАЗОВАННОГО ПОЛИ-N,N-ДИМЕТИЛ-N,N-ДИАЛЛИЛАММОНИЙХЛОРИДОМ И ЛИГНОСУЛЬФОНАТАМИ НАТРИЯ

The sorption properties of the polyelectrolyte complex (PEC), which are formed under stoichiometric relation of strong polyelectrolytes poly-N,N-dimethyl-N,N-diallylammoniumchloride and sodium lignosulphonate have been investigated. Maximum sorption capacity PEC is composed 0,67 mg-eq/g for nickel and 1,50 mg-eq/g for copper ions. The fundamental peculiarities of the formation of such polymermetallic systems have been revealed.

Полимер-полимерные комплексы, образованные полиэлектролитами, благодаря ряду уникальных свойств и простой технологии получения привлекают все большее внимание со стороны исследователей, работающих в таких областях, как медицина, биотехнология, сельское хозяйство. Это обусловлено тем, что, изменяя условия проведения интерполимерных реакций в части состава реакционной смеси, можно получать полиэлектролитные комплексы с разнообразными свойствами.

Определенный интерес в плане создания интерполимерных мембран и ионообменных материалов представляют полимерметаллические системы, состоящие из двух противоположно заряженных полиэлектролитов и ионов металлов. В настоящее время наиболее полно изучены реакции образования, структура и свойства тройных полимерметаллических комплексов на основе полиакриловой кислоты и полиэтиленimina с ионами меди [1, 2].

В настоящей работе с помощью методов потенциометрического титрования и ИК-спектроскопии изучен полимерметаллический комплекс, образованный поли-N,N-диметил-N,N-диаллиламмонийхлоридом (ПДМДАХ), лигносульфонатами натрия (ЛС), ионами меди и никеля.

Поли-*N,N*-диметил-*N,N*-диаллиламмонийхлорид представляет собой четвертичную аммонийную соль – продукт радикальной полимеризации мономеров хлористого аллила и диметиламина в щелочной среде при нагревании. ПДМДААХ – это сильное полимерное основание. В работе использовался поли-*N,N*-диметил-*N,N*-диаллиламмонийхлорид с молекулярной массой 70000.

Лигносульфонаты – нелинейные гетерофункциональные полимеры, макромолекулы которых имеют трехмерную сетчатую структуру. Они содержат как сильнополярные (сульфокислые), так и слабополярные (метокислые, гидрокислые) функциональные группы в широком диапазоне pK_a 3,95–10,00 [3]. Молекулярная масса используемых образцов составляет 19400.

Комплексы получали путем введения в раствор соли соответствующего металла, раствора лигносульфонатов и раствора поли-*N,N*-диметил-*N,N*-диаллиламмонийхлорида при непрерывном перемешивании. Для выявления особенностей образования полимерметаллического комплекса проводили исследование двойного и тройного комплексов. Равновесную статическую сорбционную емкость комплекса определяли по остаточному содержанию ионов металла после отделения полимерметаллической системы.

На рис. 1 представлены кривые потенциометрического титрования полиэлектролитного комплекса, образованного ПДМДААХ и ЛС при стехиометричном соотношении реагентов, в водном растворе и в растворе соли меди.

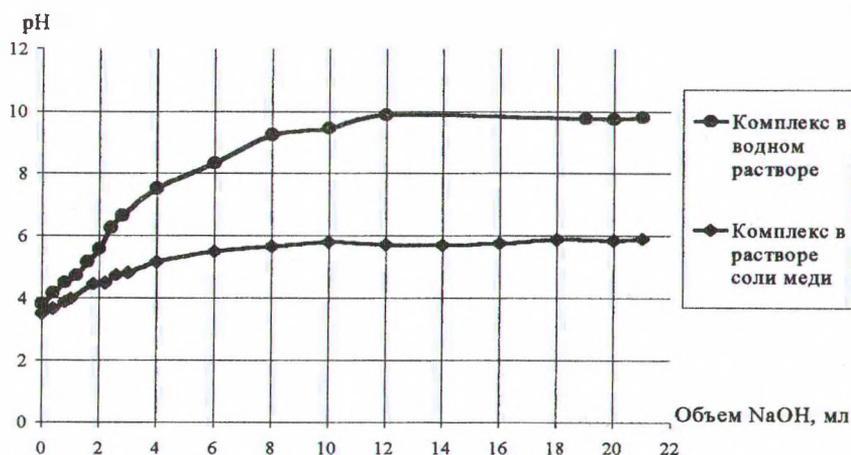


Рис. 1. Кривые потенциометрического титрования двойного и тройного комплекса

Из рис. 1 видно, что добавление ионов меди приводит к смещению кривой титрования в сторону низких значений pH, что обусловлено появлением в системе избыточных в сравнении с двойным комплексом ионов водорода. Это свидетельствует о том, что некоторая часть ионов меди фиксируется в комплексе по механизму ионного обмена.

Приведенные данные подтверждают наличие сорбционных свойств у полиэлектролитных комплексов, образованных лигносульфонатами и поли-*N,N*-диметил-*N,N*-диаллиламмонийхлоридом.

На рис. 2 приведены кривые зависимости равновесной статической сорбционной емкости (СОЕ) полиэлектролитного комплекса состава ПДМДААХ:ЛС=1:4 от начальной концентрации (C_0) ионов меди и никеля при рН раствора 3–4.

Установлено, что максимальная сорбционная емкость поликомплекса для ионов никеля составляет 0,67 мг–экв/г и 1,5 мг–экв/г для ионов меди.

Обращает на себя внимание более высокое значение сорбционной емкости для меди. Оно значительно превышает содержание свободных функциональных групп в комплексе, способных участвовать в ионном обмене, что говорит о существенном вкладе в связывание ионов меди комплексообразования.

Более высокое значение сорбционной емкости полиэлектролитного комплекса для меди, вероятно, связано с образованием двух типов полимерметаллических комплексов, в одном из которых ионы меди координируют с двумя карбоксильными группами, образуя соединение комплексного типа, а также мостиковые структуры, в которых атомы кислорода одного карбоксил-иона связаны с двумя различными атомами металла. Для связи поликомплекса с ионами никеля, вероятнее всего, реализуется лишь один тип образования полимерметаллического комплекса, в котором ионы никеля связаны с карбоксильными группами мостиковыми структурами, что, скорее, снижает ионообменную емкость ПЭК.

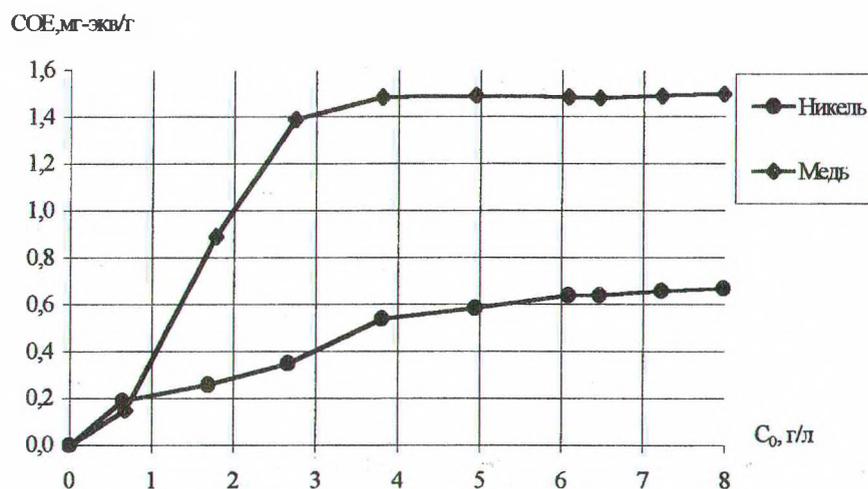


Рис. 2. Изотермы адсорбции полиэлектролитного комплекса

На рис. 3 представлены ИК-спектры полиэлектролитного комплекса. Исходя из структуры лигносульфонатов и поли- N,N -диметил- N,N -диаллиламмонийхлорида можно предположить, что в образовании тройного комплекса принимают участие прежде всего функциональные группы ЛС. Следовательно на ИК-спектрах можно ожидать изменения в полосах: 1040 см^{-1} , 1150 см^{-1} и 1200 см^{-1} , которые соответствуют колебаниям сульфогрупп; полосе 1715 см^{-1} , которая отвечает за колебания двойной связи $C=O$ [4,5].

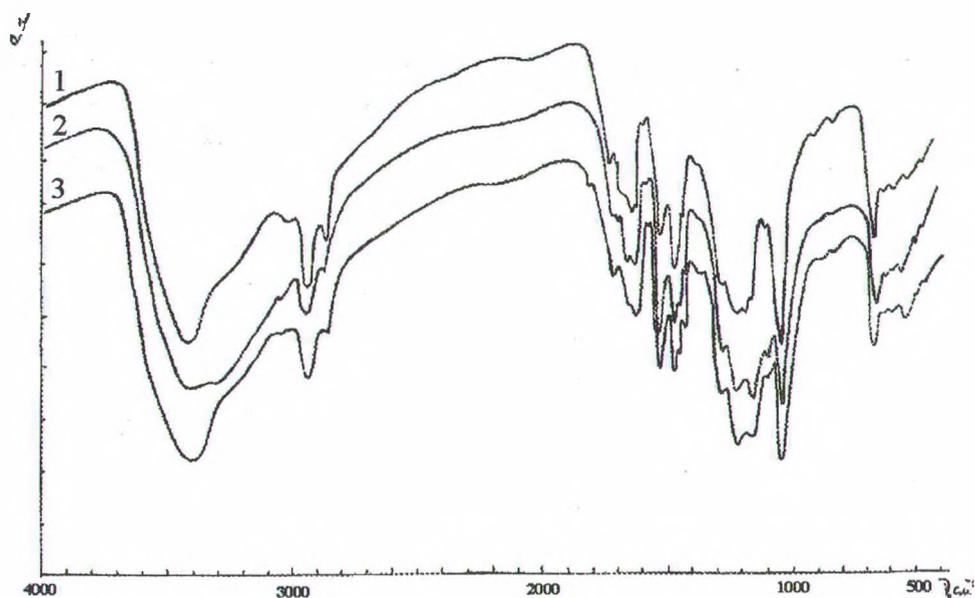


Рис. 3. ИК-спектры полиэлектролитного комплекса (1), полиэлектролитного комплекса с адсорбированными ионами никеля (2) и меди (3)

На спектрах комплексов ПДМДААХ – Си – ЛС и ПДМДААХ – Ni – ЛС ярко выражена полоса 1150 см^{-1} , которая отвечает за колебания SO_3H -групп, что, вероятно, связано с конформационными изменениями сульфогрупп, которые имеют место при их взаимодействии в ПЭК, образованном с участием ионов исследуемых металлов. Достоверных данных об образовании тройных комплексов, в которых медь и никель непосредственно участвуют в образовании межмолекулярных связей (кооперативном взаимодействии), в работе не получено. Однако, анализируя данные ИК-спектроскопии, можно утверждать, что ионы исследуемых металлов, главным образом меди, участвуют в комплексообразовании с гидроксильными и карбоксильными группами лигносульфонатов.

Представленные данные позволяют говорить о полиэлектролитных комплексах как о перспективных сорбционных материалах, которые могут найти применение в процессах очистки сточных вод.

Сорбционные материалы на основе полиэлектролитных комплексов имеют ряд преимуществ по сравнению с традиционными: получение ионита непосредственно в объеме очищаемой воды; возможность применения для очистки сточных вод в широком диапазоне pH, а также при наличии взвешенных веществ и растворенных примесей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зезин А. Б., Кабанов В. А. Новый класс комплексных водорастворимых полиэлектролитов // Успехи химии. – 1982. – Т. LI. – №. 9. – С. 1447–1482.
2. Интерполимерные комплексы: Тезисы докладов 2-й Всесоюзной конференции. – Рига, 1989.
3. Закис Г. Ф. Функциональный анализ лигнинов и их производных. – Рига: Зинатне, 1987.
4. Синтез и свойства ионообменных материалов. – М.: Наука, 1968.
5. Помогайло А. Д., Уфлянд И. Е. Макромолекулярные металлохелаты. – М.: Химия, 1991.