

ИНТЕРПОЛИЭЛЕКТРОЛИТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРОВ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Шарипова У.Р., Луговицкая Т.Н., Рогожников Д.А.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Интерполиэлектродитные комплексы (ИПЭК) являются продуктами кооперативных нековалентных взаимодействий полиэлектролитов (ПЭ) в растворах. ИПЭК в зависимости от условий получения могут быть сформированы в виде нано- и микрочастиц, гелей, пленок, мембран, пористых и волокнистых структур.

Свойства ИПЭК зависят от соотношения ионизированных групп и длин цепей исходных ПЭ, плотности заряда макромолекул и глубины их превращения. Различают растворимые (нестехиометрические) и нерастворимые (стехиометрические) ИПЭК. Нерастворимые ИПЭК образуются при взаимодействии ПЭ с высокой плотностью зарядов при равном количестве ионизированных групп и являются продуктами завершённых реакций. Такие ИПЭК представляют собой малосольватированные осадки, не набухающие в воде и рекомендованы к применению в качестве связующих почв, сорбентов, матриц для иммобилизации ферментов. Водорастворимые комплексы – продукты взаимодействия ПЭ с малой плотностью заряда и различающимися молекулярными массами. Данные комплексы применяются для создания селективных мембран, пленок, генного материала, тканеинженерных конструкций. Большое внимание уделяется созданию ИПЭК на основе природных полимеров в силу их биосовместимости, биодеградируемости и низкой токсичности. В работе исследованы взаимодействия биополимеров лигносульфоната ЛС (ТУ 2455-028-00279580-2014) и хитозана ХТ (330 кДа; СД 86 моль.%; ЗАО «Биопрогресс», РФ), предварительно растворённого в водном растворе аспарагиновой кислоты, с получением ИПЭК. Исследована структура и морфология водонерастворимого комплекса ЛС – ХТ.

ЛС – анионный, ХТ – катионный ПЭ, ионизированы в воде посредством сульфо- ($\sim\text{SO}_3^-$) и аминогрупп ($\sim\text{NH}_3^+$) соответственно. При мольном соотношении $[\text{ЛС}]/[\text{ХТ}] \leq 0.1$ мономоль/мономоль формируются нестехиометрические ИПЭК, выше этого соотношения (≥ 0.1 мономоль/мономоль) – стехиометрические ИПЭК. В ИК-спектрах нерастворимого ИПЭК наблюдается изменение интенсивности и смещение некоторых полос поглощения, свидетельствующее о нековалентных взаимодействиях исходных ПЭ. На СЭМ-изображениях фиксируется образование слоистых пористых структур. Предварительные эксперименты по адсорбции тяжёлых цветных металлов и красителей свидетельствуют о высокой адсорбционной активности полученных ИПЭК, что может быть весьма перспективным для очистки сточных вод промышленных предприятий.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Госзадания РФ по Гранту № 075-03-2024-009/1 (FEUZ-2024-0010).