

СОРБЦИОННЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НЕКОТОРЫХ АМИНОКИСЛОТ С МОНОКАРБОКСИЛЦЕЛЛЮЛОЗОЙ

Д.С. Зимницкий

Научный руководитель – к.х.н. *Т.Л. Юркитович*

НИИ Физико-химических проблем Белорусского государственного университета

Успешное применение аминокислот (глицина, L-аланина, L-пролина) в качестве средств, усиливающих репаративные процессы, стимулирует поиск нетоксичного и способного к биодegradации макромолекулярного носителя для местного применения этих веществ.

Целлюлоза, окисленная оксидом азота (IV) – монокарбоксилцеллюлоза (МКЦ) широко применяется в качестве полимера медицинского назначения – носителя и пролонгатора действия различных лекарственных средств. При этом она обладает ярко выраженным кровоостанавливающим действием, способностью к полной биодegradации в условиях организма, содержит карбоксильные функциональные группы для связывания лекарственных веществ.

С целью выяснения оптимальных условий для создания многокомпонентных полимер-лекарственных комплексов было предпринято детальное изучение сорбционных взаимодействий L-пролина, L-аланина и глицина с МКЦ в виде бязевого полотна в водных и водно-этанольных растворах.

Сорбция глицина, L-аланина, L-пролина образцами МКЦ изучалась в широком диапазоне концентраций при 298 ± 1 К. Найдено, что при помещении МКЦ в концентрированные растворы аминокислот происходит их сверхэквивалентная сорбция, которая сопровождается сильным ростом набухания сорбентов и последующим разволокнением с образованием гелеобразных продуктов. Полученные продукты характеризуются содержанием аминокислоты до 70% сухого веса, при этом на дифрактограммах и ИК-спектрах полученных образцов присутствуют явные признаки структуры аминокислот.

Было изучено влияние времени сорбции, содержания карбоксильных групп в фазе сорбента, структурных особенностей, воздействия γ -лучей на МКЦ, содержания этанола в растворе, pH равновесных растворов на возможность реализации сверхэквивалентной сорбции.

Найдено, что в области мономолекулярной сорбции сорбционный процесс может быть описан изотермой Лэнгмюра. В случае сверхэквивалентной сорбции сорбционный процесс описывается S-образной изотермой, аналогичной изотерме полимолекулярной сорбции БЭТ.

Скорость разволокнения образцов МКЦ с образованием гелеобразных продуктов сильно возрастает при увеличении содержания карбоксильных групп в фазе сорбента. Для образцов с одинаковым содержанием карбоксильных групп она максимальна для рентгено-аморфной МКЦ и минимальна в случае МКЦ, полученной окислением мерсеризованной целлюлозы.

При добавлении этанола к исходным растворам аминокислот эффект сверхэквивалентной сорбции не наблюдается, хотя значение мономолекулярной сорбции увеличивается. Зависимость сверхэквивалентной сорбции от pH равновесных растворов имеет максимум, соответствующий изоэлектрической точке аминокислоты, при этом сверхэквивалентная сорбция не реализуется в области pH, соответствующей существованию в растворе катионной формы аминокислоты.

При облучении образцов МКЦ γ -лучами значительно снижается диапазон концентраций, при котором начинает реализовываться эффект сверхэквивалентной сорбции.

Был предложен возможный механизм сверхэквивалентной сорбции путем образования цепочечных ассоциатов в фазе сорбента, где сорбционными центрами для молекул аминокислот являются карбоксильные группы уже сорбированных аминокислот. Присутствие в фазе МКЦ осмотически активных крупных ассоциатов аминокислоты вызывает значительный рост набухания и, как следствие, разволокнения образцов МКЦ с образованием гелеобразных продуктов. Найдено, что данный механизм может реализовываться только в случае сорбции аминокислот из водных растворов в изоэлектрической области pH.