

Взаимодействие бычьего сывороточного альбумина с натриевой солью карбоксиметилцеллюлозы: влияние внешних факторов на кинетику образования и структуру белок-полиэлектролитных комплексов

© Смирнова^{1*} Наталья Николаевна, Смирнов² Кирилл Вадимович

¹ Кафедра химии. Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. ул. Горького, 87. г. Владимир, 600000. Россия.

Тел.: +7 (9422) 47-97-41. E-mail: smirnovann@list.ru

² Кафедра биологии и экологии. Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. ул. Горького, 87. г. Владимир, 600000.

Россия. Тел.: +7 (9422) 47-97-41. E-mail: kirillv.smirnov@yandex.ru

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: бычий сывороточный альбумин, полиэлектролиты, интерполиэлектролитные реакции, белок-полиэлектролитные комплексы.

Аннотация

Изучено влияние pH, температуры и ультразвукового воздействия (УЗ) на кинетику образования и структуру белок-полиэлектролитных комплексов (БПК) бычьего сывороточного альбумина (БСА) и натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ). Для характеристики состава комплексов использовано значение параметра ϕ , определяемого как количество ионных групп полиэлектролита в расчете на молекулу белка. Степень превращения в интерполиэлектролитной реакции как отношение числа солевых связей между полиионами к их максимально возможному расчетному числу оценивали методом элементного анализа. Кинетические зависимости процессов белок-полиэлектролитного комплексообразования получены методом спектрофотометрии. Показано, что основным фактором, оказывающим влияние на кинетику взаимодействия БСА с КМЦ, является заряд белка. В зависимости от величины ζ потенциала макромолекул БСА продолжительность белок-полиэлектролитной реакции варьируется от 10-30 с до 6-12 мин. Интенсивность процесса агрегатирования и последующего осаждения комплексных частиц зависит от степени превращения в реакции, при значениях этого показателя θ 0.4-0.5 скорость осаждения существенно снижается. Установлено, что при оптимальных составе и условиях взаимодействия степень превращения в реакции БСА-КМЦ при температуре 25 °С составляет ~ 0.9 и снижается на ~7% при её возрастании до 60 °С. С кинетической точки зрения, рост температуры приводит к увеличению скорости комплексообразования и росту интенсивности процесса осаждения образующихся частиц. УЗ-воздействие уменьшает скорость белок-полиэлектролитной реакции и препятствует формированию и осаждению агрегатов БПК. Средний размер частиц БПК в рассматриваемых условиях составляет 13 нм и практически не изменяется при реализуемом режиме УЗ-воздействия, что свидетельствует об устойчивости БПК и проявляющейся в условиях эксперимента шапероноподобной активности КМЦ. УЗ-воздействие оказывает существенное влияние на микроструктуру БПК, способствуя формированию сложных надмолекулярных образований, в то время как в обычных условиях формируются преимущественно аморфные агрегаты. Морфология осадка БПК определяется условиями его образования: ультразвуковое воздействие в ходе БПР значительно снижает размер агрегатов комплексов и приводит к образованию мелкодисперсного плотного осадка.

Выходные данные для цитирования русскоязычной версии статьи:

Смирнова Н.Н., Смирнов К.В. Взаимодействие бычьего сывороточного альбумина с натриевой солью карбоксиметилцеллюлозы: влияние внешних факторов на кинетику образования и структуру белок-полиэлектролитных комплексов. *Бутлеровские сообщения*. 2022. Т.69. №2. С.106-113. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-69-2-106

или

Natalya N. Smirnova, Kirill V. Smirnov. Interaction of bovine serum albumin with sodium salt of carboxymethylcellulose: effect of external factors on the kinetics of formation and structure of protein-polyelectrolyte complexes. *Butlerov Communications*. 2022. Vol.69. No.2. P.106-113. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/22-69-2-106. (Russian)