

Особенности термоагрегации бычьего сывороточного альбумина в присутствии сильных полиэлектролитов

© Смирнова*¹⁺ Наталья Николаевна и Смирнов² Кирилл Вадимович

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

Тел.: (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.: (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 температуры на агрегацию бычьего сывороточного альбумина (БСА) в водных растворах в присутствии поли-*N,N*-диметил-*N,N*-диаллиламмоний хлорида (ПДМДААХ) и натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ). Показано, что в результате макромолекулярных реакций образуются белок-полиэлектролитные комплексы (БПК), стабилизированные, в основном, электростатическими силами. Для характеристики их состава использовано значение параметра ϕ , определяемого как отношение концентрации ионных групп полиэлектролита в расчете на молекулу белка. Выявлено, что при реализации в протекающей интерполиэлектролитной реакции достаточно высокой степени превращения полимерный электролит инициирует агрегацию молекул белка. С повышением температуры инициирующая роль полимерного электролита усиливается за счёт возрастания интенсивности гидрофобных взаимодействий. Методом спектрофотометрии установлено, что в зависимости от природы полимерного электролита нерастворимые комплексы бычьего сывороточного альбумина формируются при рН выше или ниже изоэлектрической точки белка, когда его макромолекулы заряжены соответственно отрицательно или положительно. В присутствии поли-*N,N*-диметил-*N,N*-диаллиламмоний хлорида интенсивное образование агрегатов и их быстрое осаждение в виде хлопьев при рН > 7.0 наблюдается при росте температуры до 60 °С. Максимальный выход продукта интерполиэлектролитной реакции бычий сывороточный альбумин – натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы фиксируется при рН ≤ 4.0. Рост температуры до 60 °С в этом случае не сопровождается интенсивным хлопьеобразованием. При оптимальных составе и условиях взаимодействия степень превращения в реакциях БСА – ПДМДААХ и БСА – КМЦ составляет ~ 0.93 и 0.9 соответственно и с ростом температуры до 60 °С снижается на ~ 5-7%. Показано, что при одинаковом составе БПК (соотношение компонентов в комплексе [КМЦ]/[БСА] = 0.1 г/г) увеличение температуры с 25 °С до 60 °С приводит к формированию частиц, размер которых возрастает с 1 мкм до 5 мкм. Рост температуры приводит к изменению состава БПК, соответствующего его максимальному выходу как продукта интерполиэлектролитной реакции: для комплекса с ПДМДААХ при T = 25, 40 и 60 °С значение ϕ составляет 70, 60, 15; для комплекса с КМЦ – 60, 50, 20.