

УДК 535.33

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИЙ БЕЛКОВ КРОВИ В РАСТВОРАХ МЕТОДОМ СПЕКТРОСКОПИИ КОМБИНАЦИОННОГО РАССЕЯНИЯ

Лыкина А. А., Артемьев Д. Н., Захаров В. П.

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика
С. П. Королева (национальный исследовательский университет), г. Самара

Во многих заболеваниях наблюдаются изменения содержания белков в крови, поэтому их исследования широко используют в диагностических целях. В плазме крови человека содержатся более 100 различных видов белков, различающихся по происхождению и функциям. Из 9-10 % сухого остатка плазмы крови на долю белков приходится 6,5-8,5 %. Белки плазмы крови можно разделить на 3 группы: альбумины – 4-5 %, глобулины – 2-3 %, фибриноген – 0,2-0,4 %. Так как количество альбумина превышает процентное значение всех остальных групп, то необходимо подробное изучение его спектральных особенностей для дальнейшего контроля белков крови.

В проведённом исследовании был использован метод спектроскопии комбинационного рассеяния (КР), так как он является эффективным методом для изучения состава и строения веществ. Спектры КР позволяют судить о структуре объекта, не повреждая исследуемый образец.

Для регистрации спектров комбинационного рассеяния необходимо применять измерительные системы, в состав которых входят узкополосный источник возбуждения – лазер – и регистрирующий приемник – спектрограф, обеспечивающий регистрацию оптических сигналов низкой интенсивности.

Цель данной работы заключалась в использовании метода спектроскопии комбинационного рассеяния для контроля концентрации белка. Вначале работы были проведены исследования с десятипроцентным раствором альбумина человеческого, полученным из плазмы, для фракционирования с добавлением натрия каприловокислого (2,8-3,4 г/л), натрия хлорида (90-160 моль/л), воды. На первоначальном этапе производился подбор параметров экспериментальной установки и режимов съёмки для регистрации сигнала КР с наиболее эффективным отношением сигнал/шум. Также это отношение выбиралось исходя из времени, необходимого для проведения исследования (время накопления сигнала – 30 секунд). Также были проведены исследования с определением концентрации альбумина в растворе с водой. Для этого в экспериментах использовались разные объёмы концентраций и различные виды их соединения, то есть альбумин и вода без смешивания, и наоборот, также смешивали воду и альбумин, и наоборот. В полученных спектрах наблюдались существенные различия в интенсивностях в определённых полосах спектра (1005, 1100, 1330, 1450 и 1650 см⁻¹). Для точной фиксации полученных измерений была рассчитана погрешность и выведены достоверные показатели концентраций альбумина.