

Гаврилова Дарья Алексеевна

Окончила бакалавриат СПбГУ по направлению «Химия» в 2018 году. ВКР была выполнена под руководством м.н.с. Мечтаевой Елизаветы Владимировны на кафедре Высокмолекулярных соединений по теме «Ионные комплексы поликислот с мультифункциональными низкомолекулярными аминами». Научная группа ведет исследования в области полиэлектролитных (ПЭК), полиэлектролит-коллоидных (ПЭКК) и интерполиэлектролитных комплексов (ИПЭК).

В рамках исследований, выполненных при подготовке ВКР бакалавра, рассматривалось образование нерастворимых в воде ПЭК, где в качестве полиэлектролита выступает полиакриловая кислота (ПАК), а противоионов – мультифункциональные амины, имеющие различное число аминогрупп (2-6). Такие ПЭК могут использоваться в качестве носителей для направленной доставки лекарств и генов, пищевых добавок, а также в качестве медицинских средств визуализации и антибактериальных покрытий.

В работе изучались ионные комплексы ПАК с молекулярной массой $M_n = 2000$ и $M_n = 26700$ с олигоэтиленiminaми от гексаметилендиамина до пентаэтиленгексамина и разветвленнымполиэтиленимином (ПЭИ). Разработана методика одновременного проведения турбидиметрического и потенциометрического титрования в таких системах, с помощью которых показано, что в определенных диапазонах соотношений функциональных групп реагентов (NH/COOH) в растворе и pH среды нерастворимые в воде комплексы образуются со всеми исследуемыми противоионами, кроме бифункционального амина. Кроме того, из полученных кривых титрования определено, что при возрастании молекулярной массы полимера увеличивается диапазон pH стабильности нерастворимого комплекса. Показано, что с возрастанием числа ионогенных групп в амине количество образующегося нерастворимого комплекса (выход) увеличивается, что объясняется возрастанием доли межмолекулярных связываний полиэлектролита. Важным фактом, обнаруженным при проведении турбидиметрического титрования, было установление двойственности морфологии образующегося комплекса: коллоидный раствор и твердый осадок. Изучение ПЭК в растворе проводилось методом динамического рассеяния света, показывающим, что размер коллоидных частиц ПЭК не зависит от природы амина и при одной концентрации остается постоянным вне зависимости от соотношения NH/COOH. Кроме того, установлено, что с увеличением концентрации полимера размер частиц увеличивается. С помощью метода атомно-силовой микроскопии и сканирующей электронной микроскопии (СЭМ) показано, что в растворе частицы имеют форму полых сфер. Также ПЭК изучены в виде твердых образцов, полученных путем смешения концентрированных растворов исходных веществ. В результате образовывались однородные пленки, не обладающие упорядоченной структурой, что было доказано методами СЭМ и малоуглового рентгеновского рассеяния.