

Полиэлектролиты в растворе и вблизи поверхностей.

Лектор: д.ф.-м.н., доцент Крамаренко Елена Юльевна

Аннотация курса

Курс посвящен изложению основ статистической теории полиэлектролитных систем. Он знакомит слушателей с последними достижениями в области исследования полиэлектролитных растворов и гелей, теоретическими подходами для описания конформационного поведения макромолекул, несущих на себе заряды, в разбавленных, полуразбавленных и концентрированных растворах и вблизи заряженных поверхностей.

Основные учебные пособия, обеспечивающие курс

1. А.Ю. Гросберг, А.Р. Хохлов "Статистическая физика макромолекул Наука, Москва, 1989
2. П. де Жен. «Идеи скейлинга в физике полимеров» М.: Мир, 1982.
3. Е.Ю. Крамаренко. Привитые полимерные слои. Физический факультет МГУ, Москва, 2007
4. J.F. Gohy Adv. Polym. Sci. 2005, 190, 65
5. Y. Lauw, F. A. M. Leermakers, and M. A. Cohen Stuart, O. V. Borisov and E.B. Zhulina. Coexistence of Crew-Cut and Starlike Spherical Micelles Composed of Copolymers with an Annealed Polyelectrolyte Block//Macromolecules, 2006, 39 (10), pp 3628-3641

Структура и содержание дисциплины

Размер одиночной слабо заряженной полиэлектролитной цепи (случай бесконечно разбавленного бессолевого полиэлектролитного раствора). Концепция электростатических блобов.
Набухание полиэлектролитных гелей. Осмотическое давление противоионов.
Термодинамические величины классической плазмы. Радиус Дебая-Хюккеля.
Влияние низкомолекулярной соли на конформационное поведение одиночных полиэлектролитных цепей в разбавленных растворах.
Сильно заряженные полиэлектролиты. Электростатическая персистентная длина.
Полуразбавленные растворы полиэлектролитов. Блобная картина полиэлектролитных цепей в бессолевых и солевых растворах. Корреляционная длина и размер цепи.
Осмотическое давление разбавленных и полуразбавленных растворов полиэлектролитов. Рассеяние от полуразбавленных растворов. Поведение статического структурного фактора.
Концентрированные растворы полиэлектролитов. Приближение случайных фаз.
Одиночная полиэлектролитная цепь в плохом растворителе. Модель ожерелья.
Полиамфолиты. Размер нейтральной и заряженной цепи полиамфолита.
Адсорбция одиночной незаряженной полимерной цепи на плоской поверхности. Распределение концентрации полимера в адсорбционном слое при адсорбции из разбавленных и полуразбавленных растворов.
Распределение противоионов между двумя одноименно заряженными плоскими поверхностями. Сила взаимодействия заряженных поверхностей. Распределение ионов вблизи одиночной заряженной поверхности в бессолевоом растворе. Длина Гоя-Чепмена.
Конформационное поведение полииона вблизи противоположно и одноименно заряженных поверхностей.
Привитые полимерные слои различной геометрии (плоские, сферические, цилиндрические). Расчет равновесной толщины слоя в хорошем и тета-растворителях и оценка свободной энергии.
Режимы поведения привитого плоского слоя полиэлектролитных цепей. Зависимости равновесной толщины слоя от степени заряженности полиионов и плотности их прививки.

Основные принципы мицеллообразования. Критическая концентрация мицеллообразования. Оценка агрегационного числа и размера мицелл для случаев короткого и длинного растворимого блока.