

Комплексообразование геля полиметакриловой кислоты и ферроина¹

Скрябина И.В., Григорьев Т.Е.

студентка

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия

skryabina@polly.phys.msu.ru

Актуальной задачей в химии высокомолекулярных соединений является изучение особенностей образования и свойств макромолекулярных комплексов. Изучение формирования таких комплексов представляет интерес как с точки зрения фундаментальных исследований, так и прикладных разработок.

Цель настоящего исследования – выявление основных закономерностей формирования комплексов органический реагент – ион металла в объеме слабосшитого полимерного геля. Варьирование вида полимерных цепей сетки геля и методики получения комплексного соединения в объеме геля позволяет выделить основные типы взаимодействий, определяющие эффективность взаимодействия компонентов, структуру и стабильность образующихся комплексов.

В работе проанализировано взаимодействие гелей полиметакриловой кислоты (ПМАК) с сульфатом железа и ферроином (хелатный комплекс FeSO_4 - 1,10-фенантролин). Взаимодействие гелей ПМАК с ионами железа приводит к коллапсу геля, амплитуда которого зависит от доли полимера в исходном геле: при увеличении содержания полимера в геле степень сжатия геля уменьшается. В случае инкубации гелей в растворах ферроина также наблюдается коллапс. Абсорбция ионов железа (II) гелем во всем исследованном интервале концентраций соли увеличивается с ростом концентрации соли. При взаимодействии геля ПМАК с ферроином мольное отношение абсорбированных ионов Fe^{2+} , приходящихся на одно мономерное звено полимерной цепи, несколько выше, что можно связать с дополнительными взаимодействиями. Возможно, таким дополнительным взаимодействием является гидрофобное взаимодействие. С целью исследования устойчивости комплекса ПМАК- Fe(II) -фенантролин были проведены дополнительно две серии экспериментов. В одной, гели с иммобилизованными ионами Fe^{2+} помещали в водный раствор фенантролина. В другой, гели с иммобилизованным ферроином помещали в воду. Количественная оценка равновесного распределения ферроина между гелем и раствором при инкубации гелей показывает, что лишь небольшая доля комплексов: около 0,1 % при инкубации гелей ПМАК/ Fe^{2+} в растворе фенантролина и 0,3 % при выдерживании гелей ПМАК/ферроин в воде находится во внешнем растворе. Такое поведение может быть вызвано электростатическим взаимодействием противоположно заряженных комплекса и мономерных звеньев геля. Совокупность полученных результатов свидетельствует о том, что при взаимодействии полиэлектролитного геля с внутрикомплексным соединением, в котором центральный атом имеет заряд противоположный заряду полиэлектролита, формирование комплексов происходит в объеме геля, т.е. образуются трехкомпонентные (полимер–ион металла–органический реагент) комплексы. Эффективность образования трехкомпонентных комплексов не зависит от метода их получения.

¹ Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 06-03-32878.