

Применение полиэлектролитов в химическом анализе

Чмиленко Т.С.

Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара, г. Днепропетровск
analyticdnu@mail.ru

Организованные на наноуровне среды, прежде всего при использовании биоподобных систем, позволяют интенсифицировать аналитические реакции и процессы с целью определения микроколичеств неорганических и органических соединений. Показано использование для этих целей поликатионных электролитов: хлоридов полигексаметиленгуанидиния (ПГМГ, $M_r \cdot 10^{-3}$: 5, 10), полидиаллилдиметиламмония (технический коагулянт ВПК-402) и водорастворимых полимеров: поливинилпирролидона (ПВПД, $M_r \cdot 10^{-3}$: 8, 12, 40 и 360), поливинилового спирта. Установлено образование и макромолекулярная организация в системе полиэлектролит органический реагент (H_xR): трифенилметановые, ксантеновые и азокрасители (более 30 реагентов). Описано влияние особенностей структуры и природы полимеров на образование ассоциатов и агрегатов с аналитическими реагентами.

Процесс самоорганизации в растворах поликатион – органический реагент двухстадийный. Первоначально наблюдается самоорганизация за счет ион-парного взаимодействия с образованием, например, для ПГМГ ассоциата состава $ПГМГ \cdot 8R^{2-}$ ($n = 56$). На второй стадии на ассоциате за счет гидрофобного взаимодействия и/или образования водородных связей между молекулами органического реагента происходит «самосборка» агрегатов $\{ПГМГ \cdot 8R^{2-}\} \cdot xHR^{1-}$ ($x \approx 8, 16, 24$ и т.д.).

Показано, что поликатионы как компоненты организованных супрамолекулярных систем занимают промежуточное положение между ПАВ и молекулами-рецепторами, способны образовывать супермолекулу по принципу «хозяев» по отношению к молекулам «гостей» (солюбилизованных субстратов). Введение ПЭ позволяет провести предорганизацию органических реагентов, например, для азо-красителей конформационный транс- цис- переход, перевод трифенилметанового красителя в форму лактона, азо красителей в гидразо-форму.

Приведены данные по применению катионных и неионогенных полимеров для модификации аналитических систем. Обсуждена взаимосвязь физико-химических свойств полиэлектролитов и аналитических эффектов органических реагентов при совместном присутствии. На основе полученных данных предложены критерии анализа поликатионных электролитов и водорастворимых полимеров и подходы, позволяющие перейти от эмпирического подбора к направленному использованию полиэлектролитов в анализе и разработке тест-методов анализа ряда металлов (Mo (VI), W (VI), Ge (IV), Ga (III), Ti (IV), Cu(II)) и катионных полиэлектролитов с использованием органических реагентов. Реализовано новое научное направление – совершенствование аналитических реакций, основанное на создании организованных сред путем введения в аналитическую систему водорастворимых полимеров.