

ПРИЧИНЫ ОСОБЫХ СВОЙСТВ РАСТВОРОВ ГИДРОФИЛЬНЫХ ПОЛИМЕРОВ

Ферапонтов Н.Б.

Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, кафедра физической химии

В работе исследованы и описаны свойства систем, состоящих из воды, гидрофильного полимера (далее просто полимера) и, в общем случае, растворенных веществ. Показано, что присутствие полимера в воде или водном растворе приводит к образованию двухфазной системы, состоящей из двух растворов: полимерного раствора (ПР) и раствора, в котором полимер находится. Это явление носит общий характер. Изучены свойства ПР. Установлено, что активности компонентов в фазе ПР отличаются от активностей соответствующих компонентов во внешней фазе. Предложена двухфазная модель таких систем. Приведены способы определения констант распределения компонентов между фазами. Разработан алгоритм расчета активностей, концентраций и количеств компонентов в фазе ПР, а также константы ионообменного равновесия, если известны природа полимера и состав равновесного раствора.

В работе показано, что ПР может быть получен уже в атмосфере водяного пара. Известно, что сорбция воды полимерами из пара (при фиксированных P и T) зависит от двух параметров: природы полимера и давления водяного пара. Кроме того, установлено, что в результате сорбции воды увеличивается не только масса, но и объем набухшего полимера, а если полимер является полиэлектролитом, то в нем возникает электропроводность. Перечисленные свойства, также как и некоторые другие, являются характерными и для обычных растворов. Эта идентичность позволила рассматривать набухший в паре полимер как раствор (ПР), который, как показано в работе, сохраняется как самостоятельная фаза и при помещении набухшего в паре полимера в жидкость.

В полимерах, сшитых поперечными связями, растворение в жидкости останавливается на стадии набухания. При этом образуется полимерный гель (ПГ). ПГ представляет собой двухфазную систему, состоящую из фазы ПР и фазы внешнего раствора, проникшего внутрь набухшего полимера и занимающего часть объема геля. Установлено, что в геле при равновесии растворенные вещества распределены между фазами ПР и внешнего раствора в соответствии с их константами распределения. Показано, что устойчивое равновесное состояние геля возможно только в жидкости.

По результатам работы опубликован цикл статей и получены патенты на безреагентный способ разделения веществ и новый аналитический метод анализа составов и концентраций растворов.