

ТЕРМОДИНАМИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЛИАКРИЛАМИДА С ПОЛИМЕТАКРИЛОВОЙ КИСЛОТОЙ

Манас Кызы А., Адамова Л.В., Шабанов П.А.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Полиакриламид (ПАА) является широко распространенным водорастворимым полимером, способным к образованию гидрогелей. Он используется в процессе производства пленочных материалов, в молекулярной биологии, в нефтеперерабатывающей промышленности, в процессе производства контактных линз, в качестве коагулянта и флокулянта. К числу распространенных и промышленно значимых водорастворимых полимеров также относится полиметакриловая кислота (ПМАК), применяемая в качестве печатных красок, в производстве органического стекла, для изготовления изолирующих деталей приборов и устройств автоматики.

В последние годы все больший интерес представляют не сами индивидуальные полимеры, а их полимерных композиции, которые сочетают в себе свойства содержащихся в них компонентов. Эти свойства определяются взаимодействием компонентов, которое может быть оценено термодинамическими методами. В связи с этим целью работы является изучение термодинамической совместимости компонентов системы ПАА-ПМАК, а также исследование сорбционной способности пленочных композиций ПАА-ПМАК по отношению к воде.

Термодинамическую совместимость компонентов оценивали знаком и величиной энергии Гиббса их смешения Δg_x . Этот параметр рассчитывали с помощью термодинамического цикла на основании экспериментально полученных изотерм сорбции воды образцами индивидуальных полимеров и смесей разного состава. Объектами исследования служили пленки ПАА, ПМАК и смесей ПАА-ПМАК, полученные из 1% водных растворов и высушенные сначала на воздухе при 343 К, а затем при остаточном давлении 10^{-3} Па при 298 К. Изучали равновесную изотермическую сорбцию паров воды при 298 К. Использовали объемный вариант сорбционного метода, реализованный на автоматическом анализаторе площади поверхности и пористости ASAP 2020 фирмы Micromeritics.

Проведены расчеты изменений химических потенциалов воды $\Delta \mu_1$, полимерных компонентов $\Delta \mu_2$, средних удельных энергий Гиббса взаимодействия полимеров и их смесей с водой Δg_m , а также полимеров друг с другом Δg_x .

Установлено, что изотермы имеют вид вогнутых кривых, характерных для плотноупакованных стеклообразных полимеров. Максимальную сорбционную способность имеет ПАА. Сорбционная способность смесей немонотонно изменяется с составом, что свидетельствует об изменении взаимодействия полимерных компонентов между собой. Обнаружено влияние соотношения ПАА и ПМАК в смеси на знаки и величины энергий Гиббса смешения полимеров с водой и друг с другом.