сопутствуя калию, попадая в калийные минералы при их формировании из морской воды. Мощные залежи карналлита, несомненно, один из наиболее перспективных источников рубидиевого сырья. Хотя концентрация рубидия здесь и невелика, но общие запасы солей достаточно велики.

Мы не располагали методом прямого определения рубидия в рассоле и продуктах кристаллизации, поэтому использовали методику предворительного концентрирования рубидия с помощью ферроцианидного метода, так как этот метод является наиболее простым и доступным в лабораторных условиях.

При проведении эксперимента проводились 2 серии опытов – на стандартном растворе рубидия Rb_2CO_3 и на карналлитовом рассоле Любаньского месторождения.

При этом количество скважинного карналлитового рассола рассчитывают так, чтобы содержание рубидия в нем примерно соответствовало содержанию рубидия в стандартном растворе. Это проводят для того, чтобы количество осажденного рубидия в осадке было достаточным для определения его данным методом. Количество стандартного раствора, взятого для определения, обосновывается предварительными результатами и проведенными расчетами.

Анализируя полученные результаты можно сделать вывод, что осаждение рубидия при стехиометрической норме исходных реагентов происходит не полностью. При увеличении количества ферроцианида калия и хлористого железа вдвое и втрое можно наблюдать практически одинаковую концентрацию рубидия в рассоле. Это говорит о том, что полное осаждение рубидия происходит при 100% избытке ферроциана.

По полученным данным можно сделать вывод, что рубидий практически полностью переходит из раствора в осадок, а это говорит о том, что ферроцианидный метод вполне можно применять для извлечения рубидия из карналлитовых рассолов, предварительно удалив из них калий, являющийся конкурентом рубидия в происходящем ионообменном процессе, а содержание Rb в рассоле составляет 0,012% (масс.).

Литература

1. Отчет о НИР БГТУ «Обосновать принципиальную технологическую схему и разработать задание на проектирование опытно-промышленной установки для наземной переработки карналлитового рассола с получением кристаллического хлорида калия и концентрированного бишофитового раствора», Г.Ф. Пинаев. 2006г.

2. И.М. Кольтгоф, В.А. Стенгер, Р. Белчер. Объемный анализ, том 3, Москва 1961 г.

3.Информация из интернета, www.optimumrus.ru

4. Г.А. Шарло. Методы аналитической химии – м.-л. :химия 1966г.

5. Н.И. Забродина, Н.А. Алексеева. Редкие щелочные элементы – изд. ППИ, 1969г.

УДК 661.185

Мицеллообразование в системах «препарат Cremophor A25 – вода»

Студенты 3 к. 8 гр. ф-та ТОВ Курьянович О.А., Грукалова Е.В.
Научные руководители – Эмелло Г.Г., Бондаренко Ж.В.
Белорусский государственный технологический университет
г. Минск

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) и препараты на их основе широко используются в различных областях науки и технологии. В косметической промышленности для получения кремов и лосьонов применяют препарат Cremophor A25, который представляет собой смесь жирных спиртов фракции C_{16}–C_{18} со степенью этоксилирования равной 25.

Важнейшей характеристикой коллоидных ПАВ является критическая концентрация мицеллообразования (ККМ). При мицеллообразовании резко изменяются объемные свойства растворов ПАВ, а, следовательно, и свойства систем, полученных с их использованием.

Целью данной работы явилось изучение процесса мицеллообразования в системе «препарат Cremophor A25 – вода».

Препарат Cremophor A25 представляет собой порошок белого цвета. Приготовление водного раствора препарата с концентрацией 200 г/л осуществляли при нагревании до температуры 80°С при постоянном перемешивании. При охлаждении раствора до комнатной температуры получился прозрачный гель, из которого путем разбавления получали растворы с концентрациями 0,01–160,00 г/л.

Для определения критической концентрации мицеллообразования использовали рефрактометрический, турбидиметрический, вискозиметрический и сталагмометрический методы анализа [1]. Результаты исследований представлены на рисунках 1 и 2.

В основе рефрактометрического метода лежит определение показателя преломления света на границе воздух – исследуемая система, измерение которого производили с помощью рефрактометра ИРФ 454. Из рисунка 1-а видно, что при концентрациях 0,1–2,0 г/л показатель преломления остается постоянным и рав-

ным показателю преломления на границе воздух – вода (1,3330). Следовательно, данные растворы являются истинными. Начиная с концентрации 3,0 г/л и до концентрации 160,0 г/л, значения показателя преломления возрастают от 1,3331 до 13543, что свидетельствует о наличии в растворах новой фазы – мицелл ПАВ.

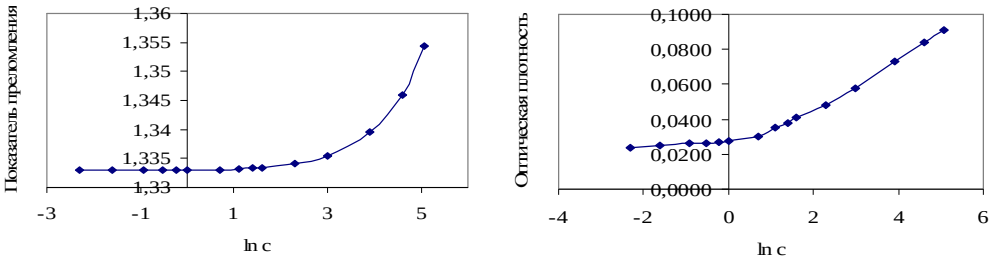

Рисунок 1 - Зависимость показателя преломления (а) и мутности (б) от концентрации водного раствора препарата

На фотоэлектроколориметре КФК-2М измерена оптическая плотность (D) растворов (длина волны 440 нм, ширина кюветы 5 см), которая является одной из характеристик способности рассеивать свет в исследуемых системах. На рисунке 1-б показана полученная зависимость D = f(lnc). Установлено, что в области истинных растворов происходит незначительное повышение оптической плотности, которое связано с большими размерами молекул ПАВ и возможным образованием димеров и тримеров. В области коллоидных растворов повышение оптической плотности с увеличением концентрации более значительное, так как размеры мицелл несоизмеримо больше.

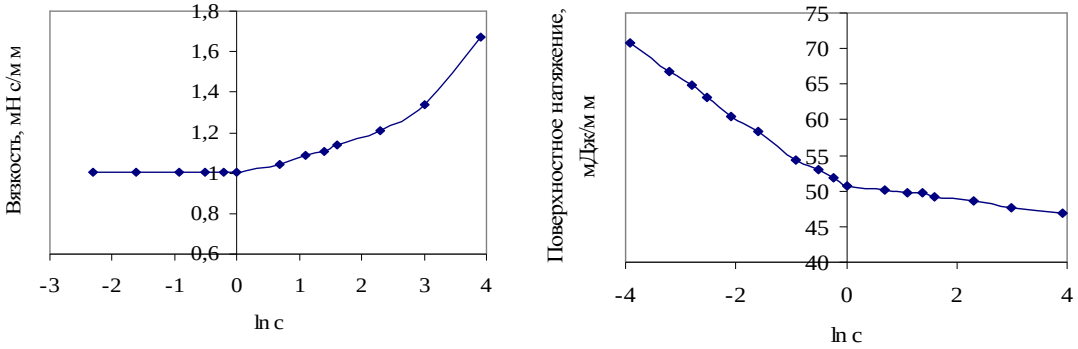

Рисунок 2. Зависимость вязкости (а) и поверхностного натяжения (б) от концентрации водного раствора препарата

Измерение вязкости растворов препарата производили с помощью капиллярного вискозиметра ВПЖ-1. Пока ПАВ находится в растворе в молекулярном виде, скорость диффузии молекул остается постоянной и вязкость практически не изменяется. Из рисунка 2-а видно, что это соответствует растворам с концентрациями 0,1–1,0 г/л. Когда в растворе появляются мицеллы, увеличивается внутреннее трение между отдельными слоями жидкости, и вязкость возрастает.

Сталагмометрическим методом определено поверхностное натяжение водных растворов препарата. Из рисунка 2-б видно, что на графике обнаруживается точка перегиба. В истинных растворах ПАВ происходит значительное понижение поверхностного натяжения с ростом концентрации раствора, что связано с адсорбцией молекул ПАВ на границе воздух – раствор. Когда поверхностный слой полностью занят молекулами ПАВ в объемной фазе раствора начинается процесс образования мицелл, и поверхностное натяжение практически не меняется.

Анализ рисунков 1 и 2 позволил приблизительно оценить значение ККМ, которая составила 3,0 г/л или $2{,}2 \cdot 10^{-3}$ моль/л.

С помощью метода Рэлея (метод светорассеяния), по методике, описанной в [2], определен средний размер мицелл в коллоидном растворе препарата с концентрацией 100 г/л. Установлено, что средний диаметр мицелл равняется 5,1 нм. По формулам, представленным в [3], рассчитаны число агрегации и мицеллярная масса. Число агрегации – это число молекул, составляющих мицеллу. Мицеллярная масса – это общая сумма молекулярных масс молекул в мицелле, или произведение массы мицеллы на число Авогадро. Данные величины составили 248 и 336 208 соответственно.

Таким образом, изучен процесс мицеллообразования в водных растворах препарата Cremophor A25, являющегося типичным представителем коллоидных ПАВ. Определены критическая концентрация мицеллообразования, оценены: размер мицелл, число агрегации и мицеллярная масса для коллоидного раствора с концентрацией 100 г/л.

Литература

1. Практикум по коллоидной химии (коллоидная химия латексов и поверхностно-активных веществ). Под ред. Р.Э.Неймана. – М.: Высшая школа, 1971. –176с.

2. Поверхностные явления и дисперсные системы: лаб практикум для студентов хим.-техн. спец. / А.А.Шершавина [и др.]. – Мн.: БГТУ, 2005. – 106 с.

3. Щукин, Е.Д. Коллоидная химия / Е.Д.Щукин, А.В.Перцов, Е.А.Амелина. –М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. –348с.

УДК 666.3.016.5

Формирование полуфриттованного износостойкого покрытия

Студент гр. 9 Позняк А.И.
Научный руководитель – Левицкий И.А.
Белорусский государственный технологический университет
г. Минск

Актуальной задачей для керамической промышленности Республики Беларусь является создание глазурных покрытий с высокими эксплуатационными и декоративно-эстетическими характеристиками. Основная часть свойств изделия обеспечивается за счет формирующейся в процессе термообработки кристаллической фазы и степенью однородности ее распределения в стекломатрице.

Целью исследования явилось детальное изучение процессов фазообразования при термообработки фритты и покрытия для получения конечного продукта с заданным комплексом свойств.

Ранее были проведены исследования, направленные на синтез полуфриттованных покрытий и изучение их физико-механических и декоративно-эстетических свойств. В качестве объекта исследования были выбраны 2 типа фритт: серия Р, синтезируемая в системе $SiO_2 – Al_2O_3 – RO – R_2O + (ZrO_2, B_2O_3)$; серия П – в системе $SiO_2 – ZrO_2 – RO + (R_2O, Al_2O_3, B_2O_3)$. Каждой серия фритт включала 3 состава, которые отличались количеством цирконсодержащего компонента в их сырьевых композициях: 0% – составы 0Р и 0П; 50% – составы 0,5Р и 0,5П; 100% – составы Р и П. Следует отметить, что общее расчетное количество диоксида циркония в покрытиях, полученных с помощью вышеуказанных фритт сохранялось постоянным и составило для серии Р – 6; для серии П – 7 %.

При синтезе полуфриттованных покрытий использовались следующие сырьевые материалы: каолин КН – 83, доломит марки А группы 1 класса 4, циркобит МО, цинковые белила марки А, песок кварцевый марки ОВС – 020 – В, полевой шпат вишневогорский, глина Гранитик – Веско, глинозем ГК – 1, волластонитовый концентрат марки ВП – 1, а количество фритт составляло 22,5 (серия Р) и 20 (серия П).

Синтез покрытий осуществлялся в условиях ОАО «Керамин» с использованием в качестве керамической основы полуфабриката плиток, высушенный до влажности не более 0,5 %. Исследуемые композиции подвергались совместному мокрому помолу в шаровой мельнице до остатка на сите № 0063 не более 0,3 %. Затем плитка покрывалась ангобом и на него наносилась глазурь методом полива. После сушки при температуре (105±5) ^oC до остаточной влажности не более 0,5 % плитка подвергалась обжигу в газопламенной печи конвейерной линии FMS – 2500/113.4 при температуре (1160±10) ^oC. Продолжительность обжига составляла (46±1) минут.

Температурный коэффициент линейного расширения (ТКЛР) полученных покрытий, измеренный в лабораторных условиях с помощью горизонтального кварцевого дилатометра, составил $(68,26 – 70,40)\cdot 10^{-7}$ K^{-1}. Определение микротвердости покрытий проводили с помощью прибора Wolpert Wilson (ФРГ), в основу работы которого положен метод Виккерса. Значения микротвердости находились в пределах 7950 – 9560 МПа.

Синтезируемые покрытия отвечают 3 – 4-ой степени износостойкости, твердость по шкале Мооса составила 7 – 8.

Глазурные покрытия являются термостойкими и обладают требуемой химической стойкостью к действию раствора № 3 в соответствии с СТБ.

Помимо высоких физико-механических показателей синтезируемые покрытия имеют высокие декоративно-эстетические характеристики. Фактура покрытий матовая, показатель блеска покрытий находится в пределах 13 – 20, белизна – 72 – 80 %.