

УДК 665.584.22/.24

Получение эмульсий стеарин-вода диспергационным методом и исследование их устойчивости

Студентка 7 гр. 3 курса ф-та ТОВ Бурдоленко А.Н.
Научные руководители: Эмелло Г.Г., Бондаренко Ж.В.
Белорусский государственный технологический университет
г. Минск

Целью данной работы было получение и исследование устойчивости эмульсий стеарин-вода, которые являются основой косметических средств, используемых в качестве дневных кремов, кремов для бритья, пудровых основ и др.

Получение эмульсии есть результат двух конкурирующих процессов: диспергирования всего объема жидкости с образованием отдельных капель и коалесценции этих капель с образованием большого объема жидкости. Основными методами получения эмульсий являются диспергационные и конденсационные в присутствии стабилизаторов (эмульгаторов). Для получения косметических эмульсий применяют, как правило, диспергационные методы: механический, ультразвуковой и электрический.

В качестве масляной фазы эмульсий в работе использовали стеарин, который представляет собой товарный продукт, состоящий из 40% стеариновой и 60% пальмитиновой кислот. Процесс эмульгирования проводился по методу образования мыла. Известно, что мыло является хорошим эмульгатором и дает устойчивые эмульсии с очень малыми размерами капель. С этой целью в систему вводили гидроксид калия. При этом на границе раздела фаз стеарин-вода протекала реакция образования стеарата и пальмитата калия, которые и являлись эмульгаторами.

Стеариновые эмульсии получали диспергационным методом по способу «горячий/горячий». Данный способ предполагает отдельное нагревание как водной, так и масляной фаз до определенной температуры, при которой осуществляется их смешивание. В стаканчик помещали расчетное количество стеарина и расплавляли в колбонагревателе до температуры 70–75°C. В другом стаканчике подогревали водный раствор гидроксида калия до той же температуры. Стаканчик с масляной фазой помещали на водяную баню с мешалкой и при перемешивании медленно добавляли водную фазу (скорость вращения мешалки 250–300 мин⁻¹). Затем при этой же скорости перемешивания эмульсию охлаждали до 60°C,

перемешивали ее в течение 5 мин при скорости вращения мешалки 1200 мин⁻¹ и охлаждали до температуры 35–40°С при перемешивании со скоростью вращения 250–300 мин⁻¹.

В таблице 1 представлены композиционные составы полученных эмульсий и их свойства.

Таблица 1 – Композиционный состав и свойства эмульсий

№ п/п	Расход стеарина, г/100 эмульсии	Расход КОН, г / 100 эмульсии	pH эмульсии*	Тип эмульсии	Цвет	Примечание
1	10	0,3	–	М/В	Белый	Расслаивается на отдельные фазы
2	10	0,6	7,55	М/В	Белый	Быстро теряет влагу
3	10	0,8	7,69	М/В	Белый	Однородная, устойчивая
4	10	1,0	7,78	М/В	Белый	Однородная, устойчивая
5	10	1,2	7,92	М/В	Белый	Однородная, устойчивая
6	10	1,4	8,06	М/В	Белый	Однородная, устойчивая
7	10	1,6	9,12	М/В	Белый	Однородная, устойчивая, слегка мыльная на ощупь
8	10	1,8	10,28	М/В	Кремовый	Устойчивая, сильно мыльная на ощупь, консистенция подобна кефиру

* Для определения pH использовали эмульсии, разбавленные водой в пять раз

Полученные эмульсии после пятикратного разбавления водой были исследованы на устойчивость. Эксперимент проводили в цилиндрах объемом 10 мл. Результаты представлены на рисунках 1 и 2.

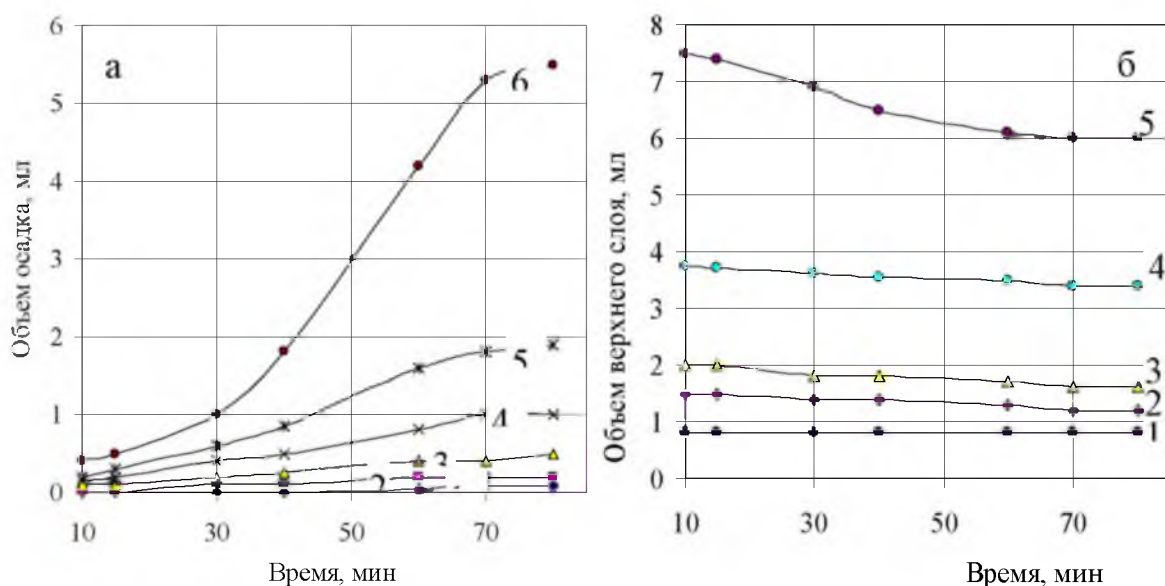


Рисунок 1 – Зависимость объема осадка (а) и объема верхнего слоя (б) от времени

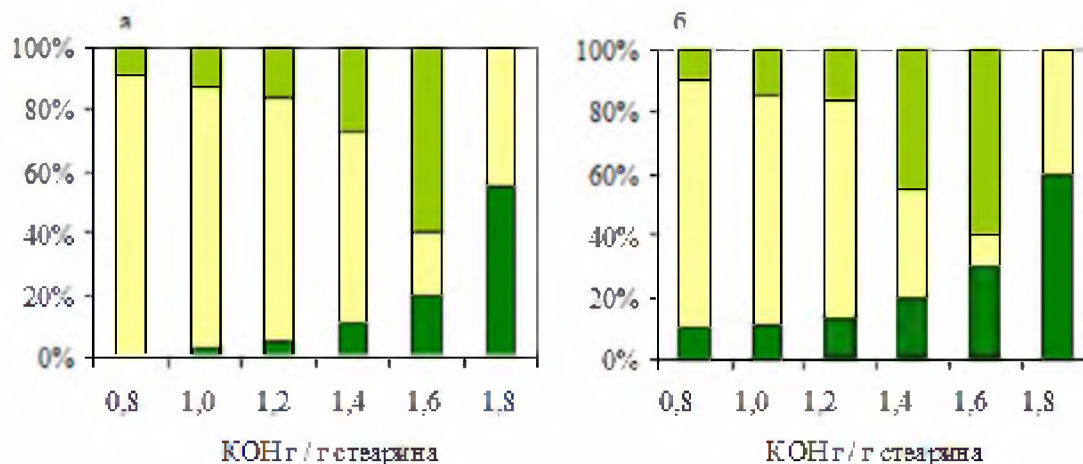


Рисунок 2 – Гистограммы потери устойчивости эмульсиями через 80 мин (а) и через неделю (б)

Наблюдения показали, что в процессе потери агрегативной и седиментационной устойчивости происходит образование трех слоев. В верхнем слое с течением времени содержание масляной фазы увеличивается, в среднем слое содержание масла уменьшается, а нижний слой – осадок, состоящий из седиментировавших частиц (рисунок 2).

Из рисунка 1 следует, что с увеличением времени от 10 до 80 мин объем осадка увеличивается для всех эмульсий. При этом следует отметить, что в эмульсиях с содержанием 0,8; 1,0 и 1,2 г КОН / г стеарина объем образовавшегося осадка незначительный (до 0,5 мл), в то время как в эмульсиях с содержанием КОН 1,6 и 1,8 г / г стеарина его количество составляет 1,8 и 5,5 мл соответственно. Объем верхнего слоя с течением времени незначительно понижается, что свидетельствует о его уплотнении. При содержании КОН 1,8 г / г стеарина этот слой не образуется.

Полученные закономерности позволяют сделать вывод, что после разбавления наиболее устойчивыми являются системы с содержанием КОН от 0,8 до 1,2 г / г стеарина.