

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НЕФТИ И ГАЗА им.
И.М.ГУБКИНА

Кафедра физической и коллоидной химии

В.Я.БАРАНОВ, В.И.ФРОЛОВ

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ЭМУЛЬСИЙ

Методические указания к лабораторному практикуму по курсу
"Физическая и коллоидная химия"

Москва 2007 г.

УДК 541.18(076.5)

Баранов В.Я., Фролов В.И. Изучение свойств эмульсий.

Метод.указ.-М.: ФГУП «Нефть и газ»РГУ нефти и газа им.

И.М. Губкина, 2007.- 19 с.

Методические указания содержат краткие теоретические сведения об эмульсиях; механизме их образования и разрушения; свойства эмульсий; эмульгаторы и деэмульгаторы, практическое применение эмульсий. Даны описания лабораторных работ иллюстрирующих свойства эмульсий.

Методические указания предназначены для работы студентов, обучающихся по направлению 130500 «Нефтегазовое дело», по специальности 130503 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», в лабораторном практикуме по курсу "Физическая и коллоидная химия".

ЭМУЛЬСИИ И ИХ СВОЙСТВА

Эмульсии - грубодисперсные системы, состоящие из двух практически нерастворимых друг в друге жидкостей. Образуются эмульсии в результате энергичного перемешивания этих жидкостей.

Размеры капель (глобул) дисперсной фазы в эмульсиях обычно находятся в пределах 0,1-50 мкм. Различают два типа эмульсий: "масло в воде"-М/В (эмульсии 1-го рода, или прямые эмульсии), где дисперсионной (непрерывной) средой является вода, и "вода в масле" -В/М (эмульсия 2-го рода, или обратная эмульсия), где дисперсионная среда - любая неполярная жидкость, условно называемая маслом.

По относительному содержанию дисперсной фазы эмульсии делятся на разбавленные (объемное содержание дисперсной фазы до 0,1% объем.), концентрированные, где дисперсная фаза составляет от 0,1 до 74 % объем.; высококонцентрированные эмульсии представляют собой системы с содержанием дисперсной фазы свыше 74% объем. В них глобулы деформированы в многогранники с тонкой межфазной пленкой, предупреждающей слияние капелек. Концентрация высококонцентрированных эмульсий, содержащих 95% и более дисперсной фазы, ограничена некоторым пределом. Превышение предельной концентрации снижает толщину пленок дисперсионной среды до критической, величины, ниже которой пленка теряет прочность и эмульсия разрушается. Схема строения высококонцентрированной эмульсии представлена на рис.1.

Обычно при энергичном перемешивании двух резко отличающихся по полярности жидкостей одновременно образуются эмульсии типа В/М и М/В. При этом существенно возросшая межфазная поверхность и, следовательно, избыточная поверхностная Энергия (σ_s). Снижение избыточной поверхностной энергии происходит в результате слияния капель (глобул) дисперсной фазы и эмульсия быстро разрушается. Для приготовления стабильных эмульсий используют вещества, называемые стабилизаторами или эмульгаторами. Тип образующейся эмульсии определяется природой эмульгатора.

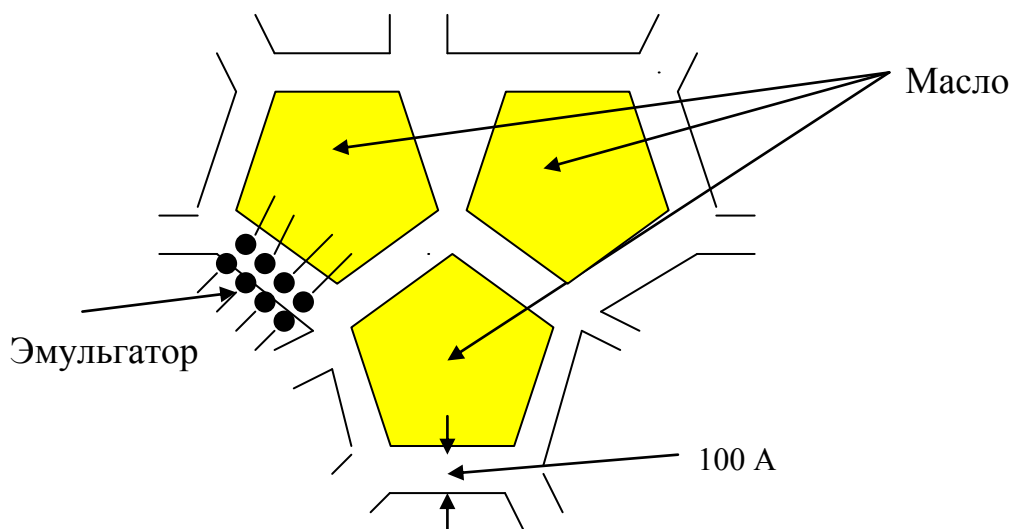


Рис. 1. Строение высококонцентрированной эмульсии

Согласно правилу Банкрофта при образовании эмульсий дисперсионной средой становится та жидкость, которая лучше смачивает ил растворяет эмульгатор.

Эмульгаторами могут быть: 1) поверхностно-активные вещества или коллоидные электролиты ; 2) высокомолекулярные соединения(ВМС); 3) высокодисперсные порошки, в частности, гидрофильные вещества (мыла щелочных металлов, желатина, альбумин, таннин, протеин, мел, гипс, глина и др.) дают эмульсии типа М/В, а гидрофобные вещества (мыла многовалентных металлов, ланолин, каучук, церезин, парафин, сажа и др.) дают эмульсии типа В/М.

Механизм эмульгирующего действия ПАВ определяется специфической адсорбцией молекул ПАВ на границе раздела фаз и последующим образованием сольватных оболочек вокруг капелек. На рис.2а показана глобула эмульсии М/В, образовавшаяся в результате энергичного перемешивания толуола и воды в присутствии эмульгатора - олеата натрия.

Стабильность, полученной в данном случае эмульсии определяется как снижением межфазного поверхностного натяжения , так и образованием гидратной оболочки; кроме того, за счет ионной диссоциации полярной группы $-\text{COONa}$ капелька (глобула) становится электрически заряженной, что

способствует увеличению стабильности эмульсии. На рис.2б показана глобула эмульсии В/М, образовавшаяся в присутствии олеата кальция.

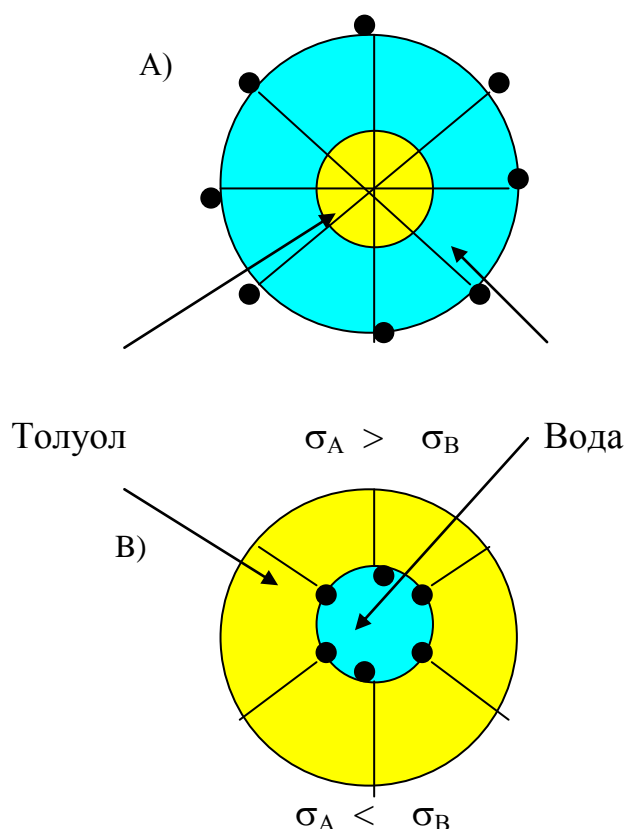


Рис.2. Ориентация молекул эмульгатора на границе раздела фаз.

Вопрос о строении стабилизирующего межфазного слоя очень сложен. Для коллоидного электролита полярная группа втягивается водной фазой, а неполярная часть обращена к неполярной фазе. На границе образуются как бы две поверхности раздела с различным поверхностным натяжением: (σ_A) и (σ_B). Слой эмульгатора вокруг капелек мешает им слипаться. Если поверхностное натяжение между эмульгатором и маслом (σ_A) больше поверхностного натяжения между эмульгатором и водой (σ_B) получается эмульсия М/В. Для масляной фазы с большим значением(σ_A) вероятнее образование минимальной шарообразной поверхности по сравнению с водной фазой. Наоборот, если (σ_A) $>$ (σ_B), образуется эмульсия В/М(рис.2б).

Для эмульгирующей способности эмульгатора весьма важно соотношение между гидрофильной и липофильной (гидрофобной) частями молекулы, так называемый гидрофильно-липофильный баланс (ГЛБ).

В настоящее время не существует теории, позволяющей оценить величину ГЛБ исходя из строения молекулы или ее физико-химических свойств. Однако существует эмпирическая система ГЛБ, согласно которой каждый эмульгатор с дифильной молекулой может охарактеризован числом ГЛБ, который изменяется от 1 до 40. Их находят либо экспериментально, проводя сравнимельные опыты, либо расчетным путем, используя эмпирические формулы.

Чем больше сдвинуто соотношение эффективности гидрофильных и гидрофобных групп в молекуле эмульгатора в сторону гидрофильности, тем выше число ГЛБ. Это соотношение определяет тип образующейся эмульсии. Так, для приготовления эмульсии типа В/М надо выбирать эмульгатор с низким числом ГЛБ, например 4, если же речь идет о получении эмульсии типа М/В, то нужен эмульгатор с числом ГЛБ, не меньшим 10. Для моющих средств это число равно 13, а для солюбилизаторов - 15.

В случае использования в качестве эмульгаторов высокомолекулярных веществ на капельках эмульсии адсорбируются макромолекулы ВМС, образуя прочные пленки. Такие пленки, как правило, обладают значительной механической прочностью и обеспечивают высокую агрегативную устойчивость эмульсии.

Особо прочные эмульсии образуются при адсорбции на границе раздела фаз высокодисперсных порошков, образующих твердые (броневые) оболочки вокруг капелек эмульсий.

Природные нефтяные эмульсии образуются в процессе добычи нефти, и, как правило, являются эмульсиями типа В/М. Природными нефтяными эмульгаторами являются: кальциевые и магниевые соли нафтенных кислот; нефтяные смолы и асфальтены; карбены, карбоиды, высокодисперсные частицы парафина и церезина, порфирины и металло-порфириновые комплексы, а также гидрофобизированные нефтью частички глины и минералов нефтяного коллектора.

Основными способами разрушения эмульсий являются: отстаивание, фильтрация, центрифугирование, термическая и термохимическая обработка,

обработка в электрическом поле. Как правило, в промысловых и заводских условиях применяют термехимическую и электрическую обработку эмульсий.

Трудность и сложность процесса разрушения природных нефтяных эмульсий заключается в том, что в них глобулы(капельки воды) упрочняются несколькими оболочками: первую образует нафтенат-Са и -Mg в виде сольватной оболочки ; вторая оболочка – прочная пленка из адсорбированных на поверхности глобулы молекул смол и асфальтенов; и третья - бронева оболочка из твердых частичек, адсорбировавшихся на поверхности водной глобулы(рис.3).

Этот трехслойный "пирог" способен "стареть", особенно в присутствии порфиринов, содержащихся в нефти и выполняющих роль гелеобразователей.

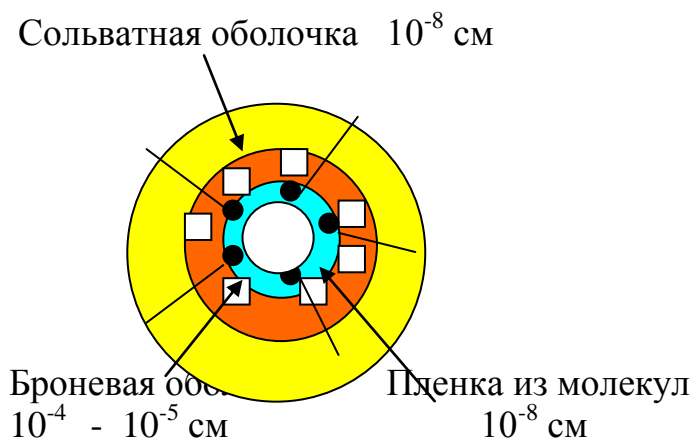


Рис.3. Глобула природной нефтяной эмульсии типа В/М.

В связи с этим эмульгированная нефть со скважин подается на термехимическое обезвоживание и обессоливание, и ,при необходимости, подвергается обработке на электрообезвоживающих установках (ЭЛОУ). В последние годы на некоторых промыслах стали применять закачку деэмульгатора непосредственно на забой скважины (при этом используется тепло, которым обладает пластовая нефть и обеспечивается хороший контакт деэмульгатора с нефтью, а также внутритрубная деэмульсация).

С нефтяными эмульсиями не только борются, но и специально получают. На базе нефтяных эмульсий созданы и широко применяются на промыслах эмульсионные глинистые растворы, содержащие до 50% нефти и продуктов ее

переработки. Эмульгаторами таких эмульсий являются частицы твердой фазы (гидратированные частицы глин, мыла, КМЦ, крахмал, полифосфаты, гидрофобный мел и др. реагенты).

Основными преимуществами применения эмульсионных глинистых растворов является увеличение смазывающей способности раствора и уменьшение липкости и проницаемости глинистой корки, что приводит к снижению водоотдачи, улучшает условия освоения пластов, уменьшает возможность прихватов и др.

Определенный интерес представляет применение нефтеэмульсионных цементных растворов, где жидкой фазой является эмульсия типа В/М. Цемент, введенный в эту эмульсию, перемешивается с нефтью, а капли воды остаются в цементном растворе во взвешенном состоянии.

В химической промышленности широко используют эмульсионную полимеризацию, позволяющую на непрерывных процессах получать большое число различных латексов.

Эмульсии играют большую роль в жизнедеятельности организма человека. В частности, большинство пищевых продуктов усваивается организмом только в эмульгированном состоянии. В качестве эмульгатора выскупает желчь, в состав которой входят желчные кислоты. Последние понижают межфазное поверхностное натяжение в сотни раз, при этом лиофобная система переходит в лиофильную. В результате образуется прямая эмульсия жира в воде (М/В), которая через стенки тонких кишок поступает в лимфу и кровь и усваивается организмом.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

I. Получение, стабилизация и разрушение эмульсий.

Работа 1. Получение и разрушение эмульсий.

В два цилиндра емкость по 25 см^3 с притертыми пробками наливают по 20 см^3 дистиллированной воды и по 5 см^3 толуола, окрашенного красителем Судан III в красный цвет. В один из них добавляют 1 см^3 2% раствора олеата натрия. Энергично встряхивают 20-25 раз оба цилиндра и дают постоять 10 минут, затем еще встряхивают 20 раз, после чего ставят цилиндры на стол. В одном цилиндре смесь быстро расслаивается, в другом цилиндре, где был добавлен стабилизатор - олеат натрия, образуется устойчивая эмульсия. Половину полученной эмульсии толуола в воде, отлить в третий цилиндр и добавить туда несколько капель концентрированной соляной кислоты, и снова встряхнуть цилиндр, при этом эмульсия расслаивается.

Определите каков тип образовавшейся эмульсии и почему полученная эмульсия распалась при добавлении соляной кислоты? Нарисуйте в увеличенном виде глобулу эмульсии с ориентированными молекулами эмульгатора на границе раздела фаз.

Работа 2. Влияние концентрации эмульгатора на стабильность эмульсии.

В цилиндр емкостью 25 см^3 наливают 1 см^3 25% раствора олеата натрия, добавляют дистиллированную воду, доводят объем до 10 см^3 , получая таким образом 2,5%-ный раствор. 1 см^3 2,5%-ного раствора снова разбавляют до 10 см^3 и получают таким образом 0,25%-ный раствор.

В три цилиндра с притертыми пробками емкостью 25 см^3 наливают по 10 см^3 растворов олеата натрия полученных концентраций: 25%, 2,5% и 0,25%. Затем

в каждый из цилиндров наливают по 10 см^3 толуола, окрашенного красителем Судан III в красный цвет.

Закрытые пробками цилиндры энергично встряхиваются по 30-40 раз. Во всех цилиндрах образуется эмульсия толуола в воде. Замеряют время начала расслоения полученных эмульсий. При какой из выбранных концентраций эмульгатора эмульсия оказалась более устойчивой? Какой вывод следует из полученных результатов?

Работа 3. Стабилизация эмульсий порошками.

В цилиндр емкостью 25 см^3 с притертой пробкой наливают 10 см^3 толуола, $0,5\text{ см}$ дистиллированной воды и всыпают $0,5\text{ г}$ высокодисперсного порошка угля. Закрытый цилиндр энергично встряхивается 30-40 раз. Образуется эмульсия.

Какого типа эмульсия образуем в этом опыте? Нарисуйте глобулу этой эмульсии с расположенным на границе раздела фаз твердым эмульгатором. Проверьте сделанный вывод о типе эмульсии методом слияния капли эмульсии с каплями жидкостей, входящих в ее состав.

В другой цилиндр емкостью 25 см^3 наливают 10 см^3 толуола, 10 см^3 дистиллированной воды и всыпают 1 г высокодисперсного порошка гипса (каолина, серы, каломели, ликоподия). Закрытый цилиндр, энергично встряхивают 30-40 раз. Образуется стабильная эмульсия.

Какого типа образуется эмульсия? Нарисуйте глобулу этой эмульсии с расположенным на границе фаз твердым эмульгатором. Подтвердите тип эмульсии, пользуясь методом слияния капель жидкостей составляющих фазы эмульсии.

Примечание: Получение 25%-ного раствора олеата натрия: К 50 г олеата натрия, помещенного в колбу емкостью 200 см^3 , приливают 150 см^3 дистиллированной воды и нагревают на плитке или на газовой горелке, слегка помешивая стеклянной палочкой (при энергичном перемешивании образуется

пена). Раствор не следует доводить до кипения. Если раствор получился мутный, к нему следует добавлять по каплям концентрированный раствор аммиака до просветления раствора.

Работа 4. Получение и свойства разбавленных эмульсий

В данном случае разбавленная эмульсия получается методом замены растворителя. После получения эмульсии изучается влияние электролитов на устойчивость эмульсии.

Приготовить 1%-ный раствор минерального масла в ацетоне. Образуется истинный раствор. К 30 см³ дистиллированной воды по каплям добавляют 0,5 см³ этого раствора, интенсивно при этом встряхивая его. Масло в воде не растворяется и образует коллоидный раствор.

Разлить раствор в три пробирки и оттитровать соответственно растворами 0,1 н. NaCl; 0,05 н. BaCl₂ и 0,001 н. AlCl₃ до помутнения. Определить пороги коагуляции для каждого раствора. Проверить выполнение правила Шульце-Гарди и уравнения Дерягина.

Работа 5. Получение высококонцентрированных эмульсий.

Ввести в градуированный цилиндр емкостью 100 см³ 1 см³ 1%-ного раствора желатина или 1 см³ 5%-ного раствора олеата натрия.

Эмульгируемую жидкость (толуол), подкрашенную Суданом III, добавить из бюретки по каплям в цилиндр так, чтобы она стекала по стенкам. Вспенивать раствор равномерным возвратно-поступательным движением проволоочной спирали. Перемешивание и скорость подачи толуола производить так, чтобы обеспечить непрерывное диспергирование. Толуол не должен накапливаться на поверхности эмульсии. Когда объем добавленного толуола достигнет 10 см³, полученную эмульсию следует рассмотреть под микроскопом.

Продолжать добавлять толуол, пока последняя порция ($0,5 \text{ см}^3$) перестанет эмульгироваться. Записать объем толуола, эмульгированного 1 см^3 эмульгатора; рассчитать объемную концентрацию $C_{об}$ полученной эмульсии по уравнению:

$$C_{об} = V_{max} / (V_{max} + 1) / 100\%$$

Нарисовать глобулу полученной эмульсии и показать ориентацию молекул эмульгатора на границе раздела фаз.

Работа 6. Время жизни капель на поверхности раздела масло-вода.

Цель работы. Измерить время жизни капель на поверхности раздела толуол-раствор поверхностно-активного вещества. По полученным данным определить, какая эмульсия более устойчива? Объяснить причины изменений поведения эмульсии после добавления раствора сульфата магния.

Продолжительность существования капли, находящейся на границе с другой несмешивающейся жидкостью, связана с устойчивостью образуемых этими жидкостями эмульсий. Поэтому результаты измерения времени жизни капель на границе двух жидкостей позволяют судить о степени устойчивости эмульсии. Очевидно, более устойчивая в данных условиях та эмульсия, с дисперсионной средой которой капли имеют большее время жизни.

Выполнение работы.

В стакан на 150 см^3 наливают 50 см^3 0,2%-ного раствора олеата натрия в воде и 10 см^3 толуола. Опускают туда пипетку с загнутым кверху концом, предварительно заполненную толуолом. Кончик пипетки должна находиться в слое раствора. Зажимом на конце пипетки регулируют скорость образования капель так, чтобы промежуток времени между образованием двух капель был больше времени жизни капли. Когда скорость вытекания капель будет отрегулирована, измеряют время жизни капли, пуская в ход секундомер в

момент отрыва капли от кончика капилляра и останавливают при слиянии капли с верхней жидкостью. Повторяют это 15-20 раз, так как отдельные измерения дают сильно расходящиеся данные. Для расчета берут среднее арифметическое значение времени.

Опыт повторяют, заменяя пипетку с толуолом пипеткой с раствором олеата натрия. В этом случае кончик пипетки прямой, так как капли раствора будут опускаться на границу раздела. Кончик пипетки должен находиться в толуольном слое.

Во второй стакан наливают 50 см^3 раствора олеата натрия, в который предварительно добавлено $1-2 \text{ см}^3$ 10%-ного раствора сульфата магния и 10 см^3 толуола. Измерения повторяют как с каплями толуола, так и с каплями раствора. Для всех опытов вычисляют среднее значение времени жизни капель.

Результаты всех измерений заносят в таблицу.

По полученным данным сделайте вывод о том, какая эмульсия наиболее устойчива. Объяснить причины изменения поведения эмульсии после добавления раствора сульфата магния.

Работа 7. Получение и обращение эмульсий.

Цель работы. Получить эмульсию толуола в воде. Определите, какая из жидкостей является дисперсионной средой. Проследить за инверсией фаз при изменении природы эмульгатора.

Сущность работы. Олеат натрия хорошо растворим в воде, поэтому его можно применять как эмульгатор при получении эмульсий типа М/В. Введение в раствор ионов кальция, образующих водонерастворимый олеат кальция, меняет картину на обратную. Своей углеводородной частью олеат кальция адсорбируется на поверхности толуола и тем самым способствует образованию устойчивой эмульсии типа В/М. Происходит обращение (инверсии) эмульсии. Введя в эмульсию краситель, например, Судан III, который хорошо растворим только в углеводородной жидкости, можно легко определить, какая из

жидкостей выполняет функцию дисперсной фазы, а какая - дисперсионной среды.

Выполнение работы.

В колбу на 100 см³ с хорошо притертой пробкой наливают 10 см³ 2%-ного раствора олеата натрия и 10 см³ толуола. В другую такую же колбу наливают 10 см³ дистиллированной воды и 10 см³ толуола. Обе колбы энергично встряхивают до получения однородной эмульсии. Оставляют колбы стоять и очень скоро убеждаются, что в колбе с чистой водой - жидкости быстро расслаиваются, а в другой колбе эмульсия остается устойчивой.

Для определения типа эмульсии небольшое ее количество заливают в пробирку. Вводят несколько кристалликов Судана III и встряхивают. Каплю окрашенной эмульсии помещают под микроскоп и наблюдают за тем, что окрашено: капли или окружающая их среда. Помня, что Судан III растворим только в толуоле, делают вывод о типе полученной эмульсии.

К остатку эмульсии в колбе приливают несколько см³ 0,01 н раствора хлорида кальция. Тщательно взбалтывают и снова определяют тип эмульсии, наблюдая под микроскопом, что окрашено. Очевидно, что в этом случае должно происходить обращение фаз.

Зарисуйте глобулу эмульсии до и после обращения (инверсии) фаз. Приведите схему строения слоя эмульгатора на поверхности капелек эмульсии типов М/В и В/М.

Работа 8. Получение разбавленной эмульсии типа М/В методом замены растворителя.

Очень сильно разбавленные эмульсии получают без эмульгаторов. Один из таких путей - замена растворителя. Нерастворимую в воде жидкость растворяют до небольшой концентрации в хорошо ее растворяющем растворителе. Когда такой раствор по каплям вводят в воду, нерастворимая в воде жидкость распределяется в ней в виде мельчайших капелек, образуя

дисперсную фазу. Такие весьма разбавленные эмульсии оказываются достаточно устойчивыми и могут существовать длительное время. Для получения эмульсий типа масла в воде часто применяют метод разрыва пленки.

Выполнение работы.

В цилиндрический сосуд наливают на четверть объема дистиллированную воду. Готовят 1%-ный раствор минерального масла в ацетоне, который вводят в цилиндр из пипетки через воронку. Раствор должен поступать достаточно медленно и стекать по стенкам трубки воронки. Одновременно с подачей раствора прибор присоединяют к водоструйному насосу, которым через раствор в цилиндре просасывают воздух. Образующиеся пузырьки воздуха служат для перемешивания эмульсии. После того как в воду будет пропущено 3 см^3 раствора масла в ацетоне, опыт прекращают. В три пробирки наливают немного образовавшейся эмульсии. В одну из них вводят по несколько капель раствора хлорида натрия, в другую * хлорид бария, в третью - хлорида алюминия. Титровать эмульсию следует до помутнения.

Определить пороги коагуляции для каждого случая. Проверить выполнение правила Шульце-Гарди (уравнение Дерягина).

Работа 9. Приготовление эмульсий, обладающих тиксотропными свойствами.

Тиксотропия - явление изотермического перехода структурированной системы (гель) при механическом воздействии в бесструктурную (золь) и восстановление структуры при прекращении механического воздействия.

Классическим примером таких систем являются - эмульсионные глинистые растворы, содержащие от 8 до 50% нефти или продуктов ее переработки.

Цель работы: Получить эмульсию толуола в воде с желатиной в качестве эмульгатора. В данном случае желатина является не только эмульгатором, но и дисперсионной средой.

Выполнение работы.

В цилиндр на 100 см^3 с притертой пробкой наливают 10 см^3 0,5%-яого раствора желатины в воде, предварительно подогретого до 40°C . Небольшими порциями, энергично встряхивая, прибавляют толуол до объема 15 см . После того, как эмульгирование закончено, эмульсию оставляют стоять 1,5-2 часа и наблюдают тиксотропию.

11. Методы определения типа эмульсий

Работа 10. Определение типа эмульсий методом слияния капель.

Готовят эмульсии прямого типа (М/В) и обратного типа (В/М). Толуол для наглядности окрашивают в красный цвет (Судан III). Для приготовления эмульсии М/В в пробирку с притертой пробкой наливают 10 см^3 2%-ного раствора олеата натрия и 2 см^3 окрашенного толуола. Энергично встряхивая пробирку получаем однородную эмульсию.

Эмульсию обратного типа (В/М) приготавливают наливая в пробирку с притертой пробкой 10 см^3 толуола, окрашенного Суданом III, 1 см^3 5%-ного раствора олеата натрия и 2 см^3 10%-ного раствора хлористого бария. Закрыв пробирку, встряхивают ее энергично, до образования однородной эмульсии.

На стеклянную пластинку помещают две капли воды диаметром 8-10 мм на расстоянии 4-5 см друг от друга. Рядом с одной каплей воды помещают такого же размера каплю эмульсии прямого типа (М/В), стабилизированную олеатом натрия; рядом с другой каплей воды - каплю эмульсии обратного типа М/В, стабилизированную олеатом кальция. Стеклянными полочками приводят в соприкосновения капли воды и соответствующей эмульсии так, чтобы линия соприкосновения составляла около 5 мм. При этом наблюдает, что эмульсия толуола в воде сливается с каплей воды, а эмульсия воды в бензоле не сливается.

Этот метод может использоваться для определения типа эмульсий В/М и М/В.

Работа 11. Определение типа эмульсий методом электропроводности.

Собирают электрическую цепь, состоящую из выпрямителя переменного тока типа ВСА-4, миллиамперметра и сосуда в крышку которого вделаны электроды, площадь которых составляет 1 см^2 и расстояние между ними - 1 см. Объем сосуда 20-30 см^3 . Полученную согласно методике работы 2 прямую эмульсию наливают в сосуд в таком количестве, чтобы она полностью покрыла электроды. Регулятор напряжения на выпрямителе ставят в положение 120 в. Поскольку дисперсионной средой эмульсии является водный раствор олеата натрия - эмульсия хорошо проводит ток, что обнаруживается при включении выпрямителя. Сила тока составляет примерно 500-700 мА. В случае обратной эмульсии, полученной по методике, описанной в работе 2, и помещенной в сосуд с электродами наполняют сосуд для определения электропроводности эмульсий обратного типа и включают выпрямитель. На этот раз дисперсионная среда - толуол не электропроводна и миллиамперметр показывает отсутствие тока в цепи.

Следует помнить, что модельная эмульсия типа В/М малоустойчива, поэтому опыт нужно проводить быстро и перед включением выпрямителя еще несколько раз встряхнуть сосуд, иначе произойдет расслоение эмульсии, выделится водная фаза, содержащая соли и хорошо проводящая ток.

Работа 12. Определение типа эмульсии с помощью микроскопа.

В случае высокодисперсных эмульсий тип полученной эмульсии легко определяется, если одна из фаз предварительно была окрашена.

Углеводородная фаза обычно окрашивается красителем Судан III. Помещая каплю эмульсии на предметное стекло и вносят в микроскоп. В случае эмульсии типа М/В, окрашенными будут глобулы органического вещества.

Работа 13. Получение эмульсии масла без применения механического воздействия.

Через капилляр вливают в воду раствор, состоящий из 3 см³ касторового масла (льняного или минерального), 25 см³ 95%-ного этилового спирта, 0,1 г мыла и 0,1 г камфоры. Капельки масла самопроизвольно диспергируются в растворе и получается стойкая эмульсия. Самопроизвольно образующиеся эмульсии называются эмульсолами. Они широко применяются в промышленности, в частности для охлаждения и смазывания режущего инструмента (фрез, сверл и др.). Чем объясняется самопроизвольное образование эмульсолов?

Литература

1. Фролов Ю.П. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. Учебник для вузов.-М.: Химия, 1989.-464 с.
2. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. -М.: Химия. 1975.-512 с.
3. Григоров О.Н., Карпова И.Ф., Козьмина К.П. и др. Руководство к практическим работам по коллоидной химии. -М.-Л.: Химия. 1964 , с. 158-165.
4. Айвазов ВВ. Практикум по химии поверхностно-активных явлений и адсорбции. Учеб. нос. для институтов. -М: Высшая школа, 1973.
5. Баранов В.Я., Любименко В.А. Практикум по курсу «Физическая и коллоидная химия». -М.: ГАНГ им. И.М. Губкина, 1992. -75с.
6. Виноградов В.М., Винокуров В.А. Образование, свойства и методы разрушения нефтяных эмульсий. Метод. Указания для студентов хим-технологич. специальностей.-М.: ГАНГ им. И.М. Губкина, 1996. -32с.

В.Я.БАРАНОВ, В.И.ФРОЛОВ

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ЭМУЛЬСИЙ

Методические указания к лабораторному практикуму по курсу
"Физическая и коллоидная химия"

Сводн. тематич. план 2007 г.

Подписано в печать		Формат 60х90/16
Объем	Заказ	Тираж
117917, Москва, ГСП-1, Ленинский проспект, 65. Отдел оперативной полиграфии РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина.		