Контрольно-измерительные материалы
по дисциплине «Физико-химические основы поверхностных явлений и дисперсных систем в технологических процессах»
для специальности «Фармация»

ЗАНЯТИЕ № 4

Тема: Получение и свойства эмульсий.

I. Вопросы для контроля усвоения темы занятия:

1. Эмульсии. Классификация, методы получения.
   - Что такое эмульсии?
   - Приведите способы классификации эмульсий.
   - Укажите условные обозначения эмульсий различных типов.
   - Какими методами можно получить эмульсии?
2. Устойчивость и разрушение эмульсий.
   - Перечислите причины разрушения эмульсий.
   - Что такое коалесценция и флокуляция?
   - Какие факторы их вызывают?
3. Стабилизация эмульсий. Эмульгаторы. Правило Банкрофта.
   - Что называется эмульгатором?
   - Какими свойствами должна обладать молекула эмульгатора? Приведите основные типы эмульгаторов, примеры гидрофильных и гидрофобных эмульгаторов.
   - Объясните, почему при взбалтывании бензола с водой наблюдается быстрое расслаивание жидкостей, при взбалтывании этих же жидкостей в присутствии щелочного мыла ($C_{17}H_{35}COONa$) получается устойчивая эмульсия. Какую роль играют молекулы мыла? Дайте схему капли эмульсии бензола в воде.
   - Сформулируйте правило Банкрофта. Приведите примеры эмульгаторов для различных типов эмульсий.
   - Укажите стабилизаторы эмульсий типа в/м и м/в среди следующих веществ: мел, сажа, олеат натрия, глина, стеарат кальция.
   - С каким значением чисел ГЛБ эмульгатор пригоден для стабилизации эмульсий типа м/в и в/м? Изобразите схему стабилизации прямой и обратной эмульсий.
   - Выберите эмульгатор для эмульсии типа м/в по величине ГЛБ: олеат калия (20), твин-60 (14,9), олеиновая кислота (1), моностеарат глицерина (3,8).
4. Методы определения типа эмульсии.
   - Опишите известные вам способы определения типа эмульсий.
   - К какому типу принадлежит эмульсия (м/в или в/м), если она: 1) электропроводна; 2) среда окрашивается суданом III; 3) эмульсия не растекается на гидрофобной поверхности?
5. Обращение фаз эмульсий (что это, и как его можно осуществить?).
6. Применение эмульсий в фармации и медицине.
   - Укажите преимущества и недостатки эмульсий как лекарственной формы.
   - Приведите примеры применения эмульсий в фармации.
7. Какие дисперсные системы называют пенами? Опишите их свойства, получение, применение в фармации.
8. В чем заключаются особенности стабилизации пен? Какие вещества являются эффективными пенообразователями? Какими параметрами характеризуется устойчивость пен?

9. Как ускорить разрушение пен? Что такое пеногасители?
10. Какие дисперсные системы называют аэрозолями? Опишите физические свойства аэрозолей (термофорез, термопреципитация, фотофорез).
11. Приведите классификацию аэрозолей. Опишите их положительные и отрицательные свойства.
12. В чем особенности седиментационно-агрегативной устойчивости аэрозолей? Каковы способы их быстрого разрушения?
13. Оптические свойства аэрозолей. Что такое маскирующая способность аэрозолей?
14. Укажите причины взрывоопасности и электризации аэрозолей, в том числе сахарной и угольной пыли, талька, муки. Как ускорить седиментацию аэрозолей?
15. Использования аэрозолей в медицине. Аэрозольные упаковки.
16. Что такое пропелленты и фреоны?
17. Какие дисперсные системы называются порошками? Приведите классификацию порошков. Чем они отличаются от аэрозолей, суспензий?
18. Что такое слеживаемость, сыпучесть, распыляемость порошков? Для чего проводится гранулирование порошков?
19. Приведите примеры практического использования порошков, суспензий, эмульсий, пен, аэрозолей.

II. Варианты индивидуального письменного задания.

Вариант 1

Задание1. Какие дисперсные системы называют аэрозолями? Опишите физические свойства аэрозолей (термофорез, термопреципитация, фотофорез).

Задание 2. Укажите тип эмульсии, если дисперсионная среда окрашена метиленовым синим. Выберите эмульгатор для получения эмульсии данного типа: каучук, камеди, олеат кальция, ланолин, лецитин.

Задание3. Определите степень дисперсности, удельную поверхность частиц по объему и по массе, считая, что частицы после измельчения имеют форму куба с длиной ребра $l = 10^{-6}$ см, плотность вещества $\rho = 1{,}56$ г/см^3.

Задание 4. Сравните осмотическое давление двух монодисперсных гидрозолей золота, если радиусы частиц в них равны соответственно $r_1 = 2{,}5\times10^{-8}$ и $r_2 = 5\times10^{-8}$ м.

Вариант №2

Задание 1. В чем заключаются особенности стабилизации пен? Какие вещества являются эффективными пенообразователями? Какими параметрами характеризуется устойчивость пен?

Задание 2. Укажите тип эмульсии, если эмульсия смешивается с водой. Выберите эмульгатор для получения эмульсии данного типа: олеат кальция, олеат калия, ланолин, холестерин, желатоза.

Задание 3. Определите степень дисперсности, удельную поверхность частиц по объему и по массе, считая, что частицы после измельчения имеют форму сферы с диаметром $d = 2\cdot10^{-5}$ см, плотность вещества $\rho = 1{,}56$ г/см^3.

Задание 4. Определите коэффициент диффузии мицелл мыла в воде при 313К. Средний радиус мицелл 125×10^{-10} м, вязкость среды $6{,}5\times10^{-4}$ Па·с, постоянная Больцмана $1{,}33\times10^{-23}$ Дж/К.

Вариант №3

Задание 1. Какие дисперсные системы называют пенами? Опишите их свойства, получение, применение в фармации.

Задание 2. Укажите тип эмульсии, если эмульсия растекается на обезжиренном стекле. Выберите эмульгатор для получения эмульсии данного типа по числу ГЛБ: Т-2 (5,5), твин-60 (14,9), олеат натрия (18), моностеарат глицерина (3,8).

Задание 3. Определите степень дисперсности, удельную поверхность частиц по объему и по массе, считая, что частицы после измельчения имеют форму куба с длиной ребра $l = 2\cdot10^{-6}$ см, плотность вещества $\rho = 1{,}33$ г/см^3.

Задание 4. Как изменилась степень дисперсности коллоидного раствора, если его осмотическое давление уменьшилось в 1000 раз**?**

Вариант №4

Задание 1. Приведите классификацию аэрозолей. Опишите их положительные и отрицательные свойства.

Задание 2. Укажите тип эмульсии, если эмульсия хорошо впитывается фильтровальной бумагой, оставляя в центре жирное пятно. Выберите эмульгатор для получения эмульсии данного типа по числу ГЛБ: олеат натрия (18), бутанол (7), олеиновая кислота (1), твин-80 (14,5).

Задание 3. Определите степень дисперсности, удельную поверхность частиц по объему и по массе, считая, что частицы после измельчения имеют форму сферы с диаметром $d = 4{,}3\cdot10^{-6}$ см, плотность вещества $\rho = 1{,}33$ г/см^3.

Задание 4. Вычислите радиус частиц золя AgI, если коэффициент диффузии при температуре 25ºС равен $1{,}2\times10^{-10}$ м^2/с, вязкость среды 0,001 Па·с.

Вариант №5

Задание 1. Какие дисперсные системы называются порошками? Приведите классификацию порошков. Чем они отличаются от аэрозолей, суспензий?

Задание 2. Укажите тип эмульсии, если дисперсионная среда окрашена суданом-III. Выберите эмульгатор для получения эмульсии данного типа по числу ГЛБ: олеат калия (20), твин-60 (14,9), Т-2 (5,5), плюроник 65 (17), моностеарат сорбитана (5,9)

Задание 3. Определите степень дисперсности, удельную поверхность частиц по объему и по массе, считая, что частицы после измельчения имеют форму куба с длиной ребра $l = 10^{-7}$ см, плотность вещества $\rho = 19{,}3$ г/см^3.

Задание 4. Протаргол содержит 0,8 кг/м^3 коллоидного серебра. Осмотическое давление этого раствора равно 0,09 Па при 37ºС. Рассчитайте диаметр частиц серебра. Плотность его $10{,}5\times10^3$ кг/м^3.

Вариант №6

Задание 1. Что такое эмульсии? Приведите способы классификации эмульсий. Укажите условные обозначения эмульсий различных типов.

Задание 2. Укажите тип эмульсии, если эмульсия смешивается с маслом. Выберите эмульгатор для получения эмульсии данного типа по числу ГЛБ: моноолеат сорбитана (6,7), олеат натрия (18), лаурилсульфат натрия (40), твин-80 (14,5), воск пчелиный (9).

Задание 3. Определите степень дисперсности, удельную поверхность частиц по объему и по массе, считая, что частицы после измельчения имеют форму сферы с диаметром $d = 6\cdot10^{-6}$ см, плотность вещества $\rho = 19{,}3$ г/см^3.

Задание 4. Рассчитайте среднее квадратичное смещение аэрозольной частицы за 15 с по следующим данным: радиус частицы 10^{-8} м, вязкость среды при 25ºС равна $1{,}9\times10^{-7}$ Па·с.

Вариант №7

Задание 1. Укажите причины взрывоопасности и электризации аэрозолей, в том числе сахарной и угольной пыли, талька, муки. Как ускорить седиментацию аэрозолей?

Задание 2. Укажите тип эмульсии, если эмульсия не проводит электрический ток. Выберите эмульгатор для получения эмульсии данного типа: соли желчных кислот, олеат кальция, крахмал, сапонины, ланолин.

Задание 3. Определите степень дисперсности, удельную поверхность частиц по объему и по массе, считая, что частицы после измельчения имеют форму куба с длиной ребра $l = 0{,}5\cdot10^{-6}$ см, плотность вещества $\rho = 2{,}1$ г/см^3.

Задание 4. Вычислите осмотическое давление гидрозоля SiO_2 с концентрацией 0,25 кг/м^3 и диаметром частиц $3\cdot10^{-7}$ м при 20ºС. Плотность SiO_2 равна $2{,}2\times10^3$ кг/м^3.

Вариант №8

Задание 1. Перечислите причины разрушения эмульсий. Что такое коалесценция и флокуляция? Какие факторы их вызывают?

Задание 2. Укажите тип эмульсии, если эмульсия растекается на парафиновой поверхности. Выберите эмульгатор для получения эмульсии данного типа: поливинилпирролидон, твин-80, ланолин, камеди, стеарат кальция.

Задание 3. Определите степень дисперсности, удельную поверхность частиц по объему и по массе, считая, что частицы после измельчения имеют форму сферы с диаметром $d = 1{,}8\cdot10^{-7}$ см, плотность вещества $\rho = 1{,}06$ г/см^3.

Задание 4. Вычислите по среднему квадратичному сдвигу частиц гуммигута постоянную Авогадро N_A, если их радиус равен 0,212 мкм, а при температуре 17ºС за 1 мин частицы переместились на 10,65 мкм. Вязкость среды $1{,}1\times10^{-3}$ Па·с.

Вариант №9

Задание 1. В чем особенности седиментационно-агрегативной устойчивости аэрозолей? Каковы способы их быстрого разрушения?

Задание 2. Укажите тип эмульсии, если эмульсия проводит электрический ток. Выберите эмульгатор для получения эмульсии данного типа: ланолин, сажа, камеди, олеат кальция, олеат калия.

Задание 3. Определите степень дисперсности, удельную поверхность частиц по объему и по массе, считая, что частицы после измельчения имеют форму куба с длиной ребра $l = 10^{-6}$ см, плотность вещества $\rho = 1{,}56$ г/см^3.

Задание 4. Вычислите осмотическое давление гидрозоля золота с массовой концентрацией 0,4 кг/м^3, если радиус частиц равен $2{,}8\times10^{-8}$, температура опыта 23 ºС. Плотность золота $19{,}3\times10^3$ кг/м^3.

Вариант №10

Задание 1. Что называется эмульгатором? Какими свойствами должна обладать молекула эмульгатора? Сформулируйте правило Банкрофта. Приведите примеры эмульгаторов для различных типов эмульсий.

Задание 2. Укажите тип эмульсии, если дисперсная фаза окрашена метиленовым синим. Выберите эмульгатор для получения эмульсии данного типа: аравийская камедь, ланолин, олеат калия, стеарат кальция, лецитин.

Задание 3. Определите степень дисперсности, удельную поверхность частиц по объему и по массе, считая, что частицы после измельчения имеют форму сферы с диаметром $d = 6\cdot10^{-7}$ см, плотность вещества $\rho = 1{,}06$ г/см^3.

Задание 4. Определите средний квадратичный сдвиг частиц хлорида аммония в воздухе за 5 с. Вязкость воздуха при Т=273К равна $1{,}7\times10^{-5}$ Па•с. Радиус частиц равен 10^{-7} м.

Вариант №11

Задание 1. Какие дисперсные системы называют пенами? Как ускорить разрушение пен? Что такое пеногасители?

Задание 2. Укажите тип эмульсии, если дисперсная фаза окрашена суданом III. Выберите эмульгатор для получения эмульсии данного типа: желатоза, воск, ланолин, Na-карбоксиметилцеллюлоза, олеат кальция.

Задание 3. Определите степень дисперсности, удельную поверхность частиц по объему и по массе, считая, что частицы после измельчения имеют форму куба с длиной ребра l = $1{,}56 \cdot 10^{-5}$ см, плотность вещества ρ = 1,23 г/см^3.

Задание 4. Вычислите осмотическое давление гидрозоля золота с концентрацией 0,2 кг/м^3 и диаметром частиц 10^{-8} м при 25°C. Плотность золота равна $19{,}3 \times 10^3$ кг/м^3.

Вариант №12

Задание 1. Приведите классификацию аэрозолей. Опишите их положительные и отрицательные свойства.

Задание 2. Укажите тип эмульсии, если эмульсия смешивается с маслом. Выберите эмульгатор для получения эмульсии данного типа: сапонины, крахмал, ланолин, соли желчных кислот, стеарат магния.

Задание 3. Определите степень дисперсности, удельную поверхность частиц по объему и по массе, считая, что частицы после измельчения имеют форму сферы с диаметром d = $2 \cdot 10^{-8}$ см, плотность вещества ρ = 1,54 г/см^3.

Задание 4. Рассчитайте коэффициент диффузии колларгола, сферические частицы которого имеют диаметр 10^{-8} м. Какова величина среднего квадратичного сдвига частиц за 1 минуту при 35°C**?** $\eta_{среды} = 0{,}724 \times 10^{-3}$ Па·с**.**

Вариант №13

Задание 1. В чем заключается обращение фаз эмульсий и как его можно осуществить?

Задание 2. Укажите тип эмульсии, если эмульсия растекается на обезжиренном стекле. Выберите эмульгатор для получения эмульсии данного типа по числу ГЛБ: Т-2 (5,5), олеат натрия (18), бутанол (7), твин-80 (14,5), олеиновая кислота (1).

Задание 3. Определите степень дисперсности, удельную поверхность частиц по объему и по массе, считая, что частицы после измельчения имеют форму куба с длиной ребра l = $5 \cdot 10^{-7}$ см, плотность вещества ρ = 19,3 г/см^3.

Задание 4. Колларгол содержит 7кг/м^3 коллоидного серебра. Рассчитайте осмотическое давление этого раствора при 36°C, если диаметр частиц серебра равен $4 \cdot 10^{-8}$ м. Плотность серебра $10{,}5 \times 10^3$ кг/м^3.

Вариант №14

Задание 1. Что такое слеживаемость, сыпучесть, распыляемость порошков? Для чего проводится гранулирование порошков?

Задание 2. Укажите тип эмульсии, если эмульсия смешивается с маслом. Выберите эмульгатор для получения эмульсии данного типа по числу ГЛБ: олеат калия (20), моностеарат сорбитана (5,9), лаурилсульфат натрия (40), моностеарат глицерина (3,8).

Задание 3. Определите степень дисперсности, удельную поверхность частиц по объему и по массе, считая, что частицы после измельчения имеют форму сферы с диаметром d = $4 \cdot 10^{-7}$ м, плотность вещества $\rho = 10{,}5 \cdot 10^3$кг/м^3.

Задание 4. Определите при 20°C коэффициент диффузии и средний квадратичный сдвиг частицы гидрозоля за 10 с, если радиус частицы 50 нм, а вязкость среды равна 0,001 Па·с.

Вариант №15

Задание 1. Опишите известные вам способы определения типа эмульсий.

Задание 2. Укажите тип эмульсии, если дисперсионная среда окрашена метиловым фиолетовым. Выберите эмульгатор для получения эмульсии данного типа по числу ГЛБ: Т-2 (5,5), твин-60 (14,9), плюроник 65 (17), воск пчелиный (9).

Задание 3. Определите степень дисперсности, удельную поверхность частиц по объему и по массе, считая, что частицы после измельчения имеют форму куба с длиной ребра $l = 10^{-8}$ м, плотность вещества $\rho = 10{,}5$ г/см^3.

Задание 4. Вычислите осмотическое давление гидрозоля SiO_2 с концентрацией 0,6 кг/м^3 и диаметром частиц $7\cdot10^{-9}$ м при 18ºС. Плотность SiO_2 равна $2{,}2\times10^3$ кг/м^3.

Вариант №16

Задание 1. Укажите преимущества и недостатки эмульсий как лекарственной формы. Приведите примеры применения эмульсий в фармации.

Задание 2. Укажите тип эмульсии, если дисперсионная среда окрашена суданом-III. Выберите эмульгатор для получения эмульсии данного типа по числу ГЛБ: олеат натрия (18), олеат калия (20), воск пчелиный (9), твин-60 (14,9), лаурилсульфат натрия (40).

Задание 3. Определите степень дисперсности, удельную поверхность частиц по объему и по массе, считая, что частицы после измельчения имеют форму сферы с диаметром $d = 3\cdot10^{-7}$ м, плотность вещества $\rho = 1{,}54\cdot10^3$кг/м^3.

Задание 4. Рассчитайте при 10ºС коэффициент диффузии в воздухе частиц оксида цинка с радиусом 2×10^{-6} м. Вязкость воздуха 1,7×10–5 Па·с.