

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

**ЗАНЯТИЕ №5**

**Тема: Изучение физических и технологических свойств суспензий.**

**Варианты индивидуального письменного задания.**

**Вариант 1.**

1. Перечислите свойства микрогетерогенных систем общие с коллоидными и отличающиеся от них.
2. Броуновское движение и диффузия в дисперсных системах. Законы Фика. Коэффициент диффузии. Уравнение Эйнштейна для его расчёта.

Задача 1.

Рассчитайте скорость оседания сферических частиц суспензии диаметром  $8,2 \cdot 10^{-9}$  м.

Плотность дисперсной фазы  $2,7 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, плотность среды  $10^3$  кг/м<sup>3</sup>, вязкость воды  $10^{-3}$  Па·с.

Задача 2.

Рассчитайте число образующихся частиц и их суммарную площадь поверхности при дроблении образца вещества с массой 2 г, плотностью  $1,56$  г/см<sup>3</sup>, считая, что частицы после измельчения имеют форму куба с длинной ребра  $10^{-6}$  см.

**Вариант 2.**

1. Перечислите классификацию дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды.
2. Уравнение Эйнштейна - Смолуховского для расчёта величины среднего сдвига частиц при броуновском движении.

Задача 1.

Рассчитайте скорость оседания сферических частиц суспензии диаметром  $6,2 \cdot 10^{-9}$  м.

Плотность дисперсной фазы  $3,7 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, плотность среды  $1 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, вязкость воды  $10^{-3}$  Па·с.

Задача 2.

Рассчитайте число образующихся частиц и их суммарную площадь поверхности при дроблении образца вещества с массой 3 г, плотностью  $2,75$  г/см<sup>3</sup>, считая, что частицы после измельчения имеют форму куба с длинной ребра  $4 \cdot 10^{-6}$  см.

**Вариант 3.**

1. Напишите уравнение Стокса для скорости седиментации и укажите входящие в него величины.
2. Вязкость лиофобных золей. Уравнение Эйнштейна для вязкости.

Задача 1.

Рассчитайте скорость оседания сферических частиц суспензии диаметром  $9,4 \cdot 10^{-9}$  м.

Плотность дисперсной фазы  $5,7 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, плотность среды  $1,1 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, вязкость воды  $10^{-3}$  Па·с.

Задача 2.

Рассчитайте число образующихся частиц и их суммарную площадь поверхности при дроблении образца вещества с массой 1 г, плотностью  $0,99$  г/см<sup>3</sup>, считая, что частицы после измельчения имеют форму сферы с диаметром  $2 \cdot 10^{-6}$  см.

#### **Вариант 4.**

1. Дайте определение суспензиям как дисперсным системам. Опишите способы их получения, а также применения.
2. Седиментация. Уравнение Стокса.

Задача 1.

Рассчитайте скорость оседания сферических частиц суспензии диаметром  $5,4 \cdot 10^{-9}$  м. Плотность дисперсной фазы  $4,7 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, плотность среды  $4 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, вязкость воды  $10^{-3}$  Па·с.

Задача 2.

Рассчитайте число образующихся частиц и их суммарную площадь поверхности при дроблении образца вещества с массой 2,5 г, плотностью 1,23 г/см<sup>3</sup>, считая, что частицы после измельчения имеют форму сферы с диаметром  $1,5 \cdot 10^{-6}$  см.

#### **Вариант 5.**

1. Опишите, в чем заключается принцип седиментационного анализа суспензий для определения размеров частиц дисперсной фазы.
2. Оsmотическое давление коллоидных растворов. Оsmотический метод определения размеров коллоидных частиц.

Задача 1.

Рассчитайте скорость оседания сферических частиц суспензии диаметром  $3,6 \cdot 10^{-9}$  м.

Плотность дисперсной фазы  $2,7 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, плотность среды  $3,1 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, вязкость воды  $10^{-3}$  Па·с.

Задача 2.

Рассчитайте число образующихся частиц и их суммарную площадь поверхности при дроблении образца вещества с массой 2,8 г, плотностью 1,54 г/см<sup>3</sup>, считая, что частицы после измельчения имеют форму куба с длинной ребра  $1,6 \cdot 10^{-6}$  см.

#### **Вариант 6.**

1. Перечислите факторы, которые обеспечивают кинетическую устойчивость суспензий.
2. Рассеяние и поглощение света в дисперсных системах. Опалесценция. Эффект Фарадея - Тиндаля. Уравнение Рэлея.

Задача 1.

Рассчитайте скорость оседания сферических частиц суспензии диаметром  $2,6 \cdot 10^{-9}$  м.

Плотность дисперсной фазы  $3,9 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, плотность среды  $2,1 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, вязкость воды  $10^{-3}$  Па·с.

Задача 2.

Рассчитайте число образующихся частиц и их суммарную площадь поверхности при дроблении образца вещества с массой 0,5 г, плотностью 1,06 г/см<sup>3</sup>, считая, что частицы после измельчения имеют форму куба с длинной ребра  $10^{-6}$  см.

#### **Вариант 7.**

1. Какова природа процесса агрегации частиц в суспензиях?
2. Степень дисперсности и линейные размеры частиц. Удельная поверхность дисперсных систем по массе и по объёму и её расчёт. Расчёт суммарной площади поверхности частиц.

Задача 1.

Рассчитайте скорость оседания сферических частиц суспензии диаметром  $6,6 \cdot 10^{-9}$  м.

Плотность дисперсной фазы  $4,9 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, плотность среды  $2,1 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, вязкость воды  $10^{-3}$  Па·с.

Задача 2.

Рассчитайте число образующихся частиц и их суммарную площадь поверхности при дроблении образца вещества с массой 2 г, плотностью 10,5 г/см<sup>3</sup>, считая, что частицы после измельчения имеют форму сферы с диаметром  $3,2 \cdot 10^{-6}$  см.

### **Вариант 8.**

1. Чем обусловлено образование паст и их механическая прочность?
2. Седиментационный анализ суспензий. Седиментационная кривая. Кривая распределения частиц по фракциям.

Задача 1.

Рассчитайте скорость оседания сферических частиц суспензии диаметром  $3,8 \cdot 10^{-9}$  м.

Плотность дисперсной фазы  $2,9 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, плотность среды  $1,6 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, вязкость воды  $10^{-3}$  Па·с.

Задача 2.

Рассчитайте число образующихся частиц и их суммарную площадь поверхности при дроблении образца вещества с массой 2 г, плотностью 2,1 г/см<sup>3</sup>, считая, что частицы после измельчения имеют форму сферы с диаметром  $3,2 \cdot 10^{-6}$  см.

### **Вариант 9.**

1. Укажите способы стабилизации суспензий.
2. Оsmотическое давление коллоидных растворов. Оsmотический метод определения размеров коллоидных частиц.

Задача 1.

Рассчитайте время оседания частицы суспензии в цилиндре с высоты 0,17 м. Вязкость среды  $2 \cdot 10^{-3}$  Па·с, радиус частицы  $12 \cdot 10^{-6}$  м, плотность дисперсной фазы  $2,7 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, плотность среды  $1,1 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>.

Задача 2.

Рассчитайте число образующихся частиц и их суммарную площадь поверхности при дроблении образца вещества с массой 2,5 г, плотностью 1,24 г/см<sup>3</sup>, считая, что частицы после измельчения имеют форму куба с длинной ребра  $1,5 \cdot 10^{-6}$  см.

### **Вариант 10.**

1. Уравнение для расчета радиус частиц по скорости оседания. Что такое константа седиментации Стокса?
2. Броуновское движение и диффузия в дисперсных системах. Законы Фика. Коэффициент диффузии. Уравнение Эйнштейна для его расчёта.

Задача 1.

Рассчитайте время оседания частицы суспензии в цилиндре с высоты 0,11 м. Вязкость среды  $1,8 \cdot 10^{-3}$  Па·с, радиус частицы  $9 \cdot 10^{-6}$  м, плотность дисперсной фазы  $2,9 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, плотность среды  $1,7 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>.

Задача 2.

Рассчитайте число образующихся частиц и их суммарную площадь поверхности при дроблении образца вещества с массой 0,5 г, плотностью 1,08 г/см<sup>3</sup>, считая, что частицы после измельчения имеют форму куба с длинной ребра  $1,5 \cdot 10^{-6}$  см.

### **Вариант 11.**

1. Дайте определение суспензии как лекарственной формы, опишите ее особенности.
2. Вязкость лиофобных золей. Уравнение Эйнштейна для вязкости.

Задача 1.

Рассчитайте время оседания частицы суспензии в цилиндре с высоты 0,23 м. Вязкость среды  $2,1 \cdot 10^{-3}$  Па·с, радиус частицы  $11 \cdot 10^{-6}$  м, плотность дисперсной фазы  $3,7 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, плотность среды  $1,2 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>.

Задача 2.

Рассчитайте число образующихся частиц и их суммарную площадь поверхности при дроблении образца вещества с массой 3 г, плотностью 2,7 г/см<sup>3</sup>, считая, что частицы после измельчения имеют форму сферы с диаметром  $2 \cdot 10^{-5}$  см.

### **Вариант 12.**

1. Какие существуют виды устойчивости суспензий? Перечислите факторы устойчивости суспензий.
2. Рассеяние и поглощение света в дисперсных системах. Опалесценция. Эффект Фарадея - Тиндаля. Уравнение Рэлея.

#### Задача 1.

Рассчитайте время оседания частицы суспензии в цилиндре с высоты 0,15м. Вязкость среды  $1,1 \cdot 10^{-3}$  Па·с, радиус частицы  $8 \cdot 10^{-6}$  м, плотность дисперсной фазы  $2,7 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, плотность среды  $1,6 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>.

#### Задача 2.

Рассчитайте число образующихся частиц и их суммарную площадь поверхности при дроблении образца вещества с массой 3 г, плотностью  $2,18$  г/см<sup>3</sup>, считая, что частицы после измельчения имеют форму сферы с диаметром  $3,7 \cdot 10^{-6}$  см.

### **Вариант 13.**

1. Опишите агрегативную устойчивость дисперсных систем. Какие факторы обуславливают этот вид устойчивости.
2. Общая характеристика грубодисперсных систем, их отличие от коллоидных. Суспензии, пасты. Получение и стабилизация. Применение в фармации.

#### Задача 1.

Рассчитайте время оседания частицы суспензии в цилиндре с высоты 0,9м. Вязкость среды  $2,1 \cdot 10^{-3}$  Па·с, радиус частицы  $10,8 \cdot 10^{-6}$  м, плотность дисперсной фазы  $4,9 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, плотность среды  $2,6 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>

#### Задача 2.

Рассчитайте число образующихся частиц и их суммарную площадь поверхности при дроблении образца вещества с массой 2,5 г, плотностью  $1,54$  г/см<sup>3</sup>, считая, что частицы после измельчения имеют форму куба с длинной ребра  $1,8 \cdot 10^{-6}$  см.

### **Вариант 14.**

1. Чем отличаются суспензии от коллоидных растворов. Опишите применимость суспензии.
2. Перечислите факторы, которые обеспечивают устойчивость суспензии. Напишите уравнение Стокса и укажите входящие в него величины.

#### Задача 1.

Рассчитайте время оседания частицы суспензии в цилиндре с высоты 0,13 м. Вязкость среды  $2,7 \cdot 10^{-3}$  Па·с, радиус частицы  $9 \cdot 10^{-6}$  м, плотность дисперсной фазы  $5,7 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, плотность среды  $3 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>.

#### Задача 2.

Рассчитайте число образующихся частиц и их суммарную площадь поверхности при дроблении образца вещества с массой 2,4 г, плотностью  $1,09$  г/см<sup>3</sup>, считая, что частицы после измельчения имеют форму куба с длинной ребра  $1,7 \cdot 10^{-6}$  см.

### **Вариант 15.**

1. Дайте определение суспензии, опишите классификацию. Перечислите способы получения суспензий.
2. Седиментационный анализ суспензий. Седиментационная кривая. Кривая распределения частиц по фракциям.

#### Задача 1.

Рассчитайте время оседания частицы суспензии в цилиндре с высоты 0,19 м. Вязкость среды  $2,4 \cdot 10^{-3}$  Па·с, радиус частицы  $7 \cdot 10^{-6}$  м, плотность дисперсной фазы  $4,3 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, плотность среды  $3,2 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>

#### Задача 2.

Рассчитайте число образующихся частиц и их суммарную площадь поверхности при дроблении образца вещества с массой 3,5 г, плотностью  $1,72$  г/см<sup>3</sup>, считая, что частицы после измельчения имеют форму сферы с диаметром  $4,3 \cdot 10^{-6}$  см.

### **Вариант 16.**

1. Приведите классификацию дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды.
2. Законы Фика. Коэффициент диффузии и уравнение Эйнштейна для его расчета.

#### Задача 1.

Рассчитайте время оседания частицы суспензии в цилиндре с высоты 0,09 м. Вязкость среды  $1,8 \cdot 10^{-3}$  Па·с, радиус частицы  $5 \cdot 10^{-6}$  м, плотность дисперсной фазы  $3,7 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>, плотность среды  $2,2 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>.

#### Задача 2.

Рассчитайте число образующихся частиц и их суммарную площадь поверхности при дроблении образца вещества с массой 2,5 г, плотностью 19,3 г/см<sup>3</sup>, считая, что частицы после измельчения имеют форму сферы с диаметром  $5 \cdot 10^{-7}$  см.