Практическое занятие № 8

*Свойства дисперсных систем*

Цель занятия: изучить свойства дисперсных систем.

Теоретическое введение

Свойства дисперсных систем в значительной мере определяются концентрацией и размерами частиц дисперсной фазы. Различают численную νч, массовую νм и объемную νоб концентрации дисперсной фазы.

Численная концентрация определяется числом частиц *N* дисперсной фазы в единице объема дисперсной системы *V*д.с Она показывает число частиц в 1 м3 ⋅ νч = , м–3.

Массовая концентрация характеризует массу дисперсной фазы Мд.ф в единице объема дисперсной системы:

νм =  = *V*1 ⋅ ρ ⋅ νч, кг/м3,

где *V*1 – объем одной частицы, м3;

ρ – плотность вещества частиц дисперсной фазы, кг/м3;

νч – численная концентрация, м3.

Объем одной частицы можно определить по формуле:

*V*1 =  π*r*3 или ,

где *r* – радиус;

Д – диаметр частицы, м.

Объемная концентрация дисперсной фазы является безразмерной величиной, которая показывает, какая часть объема дисперсной системы *V*д.с приходится на объем дисперсной фазы *V*д.ф:

*V*об =  ⋅ 100 %

**Примеры решения задач**

**Задача 1**

Определить объем коллоидной частицы, если диаметр ее составляет 40 мкм.

**Решение.**

Для решения задачи используют формулу: *V*1 = , диаметр выражен в микронах, переводят его в метры: 40 мкм = 40 ⋅ 10–6м = 4 ⋅ 10–5м, подставляют эту величину в формулу и определяют объем частицы: *V*1 =  = 33,5 ⋅ 10–15м3 = 3,35 ⋅ 10–14м3.

**Задача 2**

Рассчитать объем коллоидной частицы сферической формы радиусом

2 ⋅ 10–2м.

**Решение.**

Переводят радиус в диаметр: 2 ⋅ 2 ⋅ 10–2м = 4 ⋅ 10–2м. Затем используют известную формулу и рассчитывают объем частицы:

*V*1 =  =  = 33,5 ⋅ 10–6м3 = 3,35 ⋅ 10–5м3.

**Задача 3**

Массовая концентрация частиц дисперсной фазы νм = 7,3 ⋅ 102 кг/м3; радиус частицы = 0,5 см; плотность вещества дисперсной фазы = 100 г/см3. Определить численную концентрацию дисперсных частиц.

**Решение.**

Используют формулу: νм = *V*1 ⋅ ρ ⋅ νч, отсюда νч = .

Рассчитывают объем частицы *V*1 = , переводя радиус (см) в диаметр (м), тогда 0,5 см = 2 ⋅ 0,5 см = 1 ⋅ 10–2 м.

*V*1 = = 0,52 ⋅ 10–6м3;

νч =  =  = 0,14 ⋅ 105м–3;

ρ = 100 г/см3 = 100 ⋅ 103 кг/м3.

**Задача 4**

Численная концентрация дисперсных частиц νч = 1,5 ⋅ 109м–3; радиус частицы *r* = 8 мкм; плотность вещества дисперсной фазы ρ = 1,3 ⋅ 104 г/см3. Вычислить массовую концентрацию частиц дисперсной фазы.

**Решение.**

Применяют известную формулу νм = *V*1 ⋅ ρ ⋅ νч.

Рассчитывают объем дисперсной частицы: *V*1 = , с переводом радиуса *r* = 8 мкм в диаметр Д = 8 ⋅ 2 = 16 мкм = 1,6 ⋅ 10–5 м;

*V*1 = = 2,14 ⋅ 10–15м3,

тогда νм = 2,14 ⋅ 10–15 ⋅ 1,3 ⋅ 107 ⋅ 1,5 ⋅ 109 м–3 = 41,8 кг/м3,

ρ = 1,3 ⋅ 104 г/см3 = 1,3 ⋅ 107 кг/м3.

**Задача 5**

Численная и массовые концентрации дисперсных частиц соответственно составляют 2,3 ⋅ 1017 м3 и 0,5 ⋅ 105 кг/м3. Радиус частиц дисперсной фазы монодисперсной системы равен 0,3 мм. Определить плотность вещества дисперсной фазы.

**Решение.**

На основании формулы νм = *V*1 ⋅ ρ ⋅ νч определяем отношение для вычисления плотности вещества дисперсной фазы ρ = ; радиус переводят в диаметр и метры: *r* = 0,3 мм = 2 ⋅ 0,3 мм = 0,6 ⋅ 10–3 м. Вычислив объем частицы *V*1 =  = 3,14 ⋅ (0,6 ⋅ 10–3)3 = 0,1 ⋅ 10–9 м3, определяем плотность вещества дисперсной фазы ρ =  = = 2,17 ⋅ 10–3 кг/м3.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Что такое рассеяние света?

2. Какие факторы определяют интенсивность рассеяния света?

3. Как частицы дисперсной фазы влияют на воздействие света в дисперсных системах?

4. Что такое конус Тиндаля?

5. Что такое коэффициент экстинкции и поглощения?

6. Какие свойства дисперсных систем относят к молекулярно-кинетическим?

7. Чем обусловлена диффузия в дисперсных системах?

8. Что такое коэффициент диффузии?

9. Как коэффициент диффузии связан с размерами частиц?

10. В чем заключаются причины осмоса?

11. Как понимать и как определить осмотическое давление?

12. Какие факторы влияют на осмотическое давление?

13. Как диализ проявляется в коллоидных системах?

14. Приведите примеры использования диализа, диффузии и осмоса на практике.

15. Что такое седиментация?

16. Как понимается седиментационная устойчивость?

17. Какие факторы влияют на седиментационную устойчивость?

18. Перечислите методы седиментационного анализа.

**Контрольные задания**

**Задача 1**

Массовая концентрация дисперсных частиц равна 4,7 ⋅ 102 кг/м3, радиус частиц дисперсной фазы составляет 0,5 мм, а плотность вещества дисперсной фазы = 0,5 ⋅ 102 кг/см3. Рассчитать численную концентрацию дисперсных частиц.

**Задача 2**

Численная концентрация дисперсных частиц составляет 2 ⋅ 105 м–3, диаметр Д = 20 мкм, плотность дисперсной фазы ρ = 1,5 ⋅ 106 г/м3. Определить массовую концентрацию частиц дисперсной фазы.

**Задача3**

Массовая концентрация твердых дисперсных частиц νм = 2,1 мг/м3; средний размер частиц а = 3,7 мкм; плотность ρ = 1,1 ⋅ 103 кг/м3. Определить численную концентрацию частиц дисперсной фазы.