Практическое занятие № 7

*Дисперсные системы*

Цель занятия: ознакомиться с дисперсными системами и их характеристиками.

Теоретическое введение

Дисперсные системы гетерогенны и состоят, по крайней мере из двух фаз, одна из которых раздроблена, а другая – непрерывна или не раздроблена. Раздробленность приводит к резкому увеличению поверхности раздела фаз, что придает дисперсным системам особые, характерные только для них, свойства. Одной из важнейших характеристик раздробленной фазы (дисперсной фазы) является дисперсность частиц (Д), которая представляет величину, обратную диаметру (*d*) или поперечнику частиц (*а*). Для определения дисперсности, размерность которой м–1, необходимо воспользоваться отношением: Д = , или м–1.

Кроме дисперсности другой важнейшей характеристикой частиц дисперсной фазы является удельная поверхность – Вуд, которая обозначает площадь, приходящуюся на единицу массы частицы.

Вуд рассчитывается по формуле:

Вуд = , м2/кг,

где  а– линейный размер частицы (диаметр – *d*, или поперечник – а);

ρ – плотность вещества дисперсной фазы, кг/м3.

Удельная поверхность связана с размерами частиц обратно пропорциональной зависимостью, чем меньше частица, тем больше удельная поверхность.

Все способы искусственного получения дисперсных систем делят на две группы. Первая из них основана на диспергировании (дроблении), а вторая на конденсации (укруплении) частиц. При дроблении из сплошного и крупного по размерам тела получают мелкие частицы дисперсной фазы. Конденсация основана на образовании новой фазы в условиях пересыщенного состояния вещества в газовой или жидкой средах. При этом система из гомогенной переходит в гетерогенную.

В зависимости от агрегатного состояния дисперсной фазы диспергирование достигается измельчением, распылением и барботажем. Измельчением твердых тел получают дисперсные системы с жидкой и твердой дисперсионной средой. Количественно диспергирование характеризуется степенью диспергирования. Различают три степени диспергирования: линейную – α1, поверхностную – α2 и объемную – α3. Линейная степень диспергирования определяется отношением размера частиц до измельчения к размеру после измельчения, т.е. α1 =  или ,

*d*н и *d*к – диаметры начальный и конечный соответственно,

*r*н и *r*к – радиусы начальный и конечный соответственно.

Поверхностная степень диспергирования представляет собой отношение: α2 = .

Объемная степень диспергирования – α3 = . Все степени диспергирования являются безразмерными величинами

**Примеры решения задач**

**Задача 1**

Определить дисперсность частиц дисперсной фазы, имеющих размеры 7 мкм (диаметр); 0,2 мм (радиус); 3 мкм (радиус).

**Решение.**

Для решения задачи 7 мкм переводят в метры: 7 мкм = 7 ⋅ 10–6 м, тогда дисперсность Д1 = = 0,14 ⋅ 106м–1; 0,2 переводят в метры и умножают на 2 (для нахождения диаметра); 0,2 мм = 2 ⋅ 10–4м ⋅ 2 = 4 ⋅ 10–4м, тогда дисперсность Д2 = = 0,25 ⋅ 104м–1; 3 мкм переводят в метры и умножают на 2; 3 мкм = 3 ⋅ 10–6м ⋅ 2 = 6 ⋅ 10–6м, тогда дисперсность Д3 = = 0,17 ⋅ 106м–1.

**Задача 2.** Определить удельную поверхность частиц дисперсной фазы диаметром 5 мкм, плотностью 1,1 кг/м3.

**Решение.**

Используют формулу Вуд = ; диаметр мкм переводят в м, т.е. 5 мкм = 5 ⋅ 10–6м, тогда Вуд = = 1,09 ⋅ 106 м2/кг ≅ 1,1 ⋅ 106м2/кг.

**Задача 3**

Определить линейную, поверхностную и объемную степени диспергирования, считая, что размер частиц (*d*) до диспергирования составил 2,3 мм, а после диспергирования – 38 мкм.

**Решение.**

Для определения любой степени диспергирования необходимо размеры частиц до и после диспергирования привести к одинаковой размерности, поэтому либо *d*н перевести в мкм, либо *d*к – в мм. Согласно вышеприведенным отношениям линейная степень диспергирования α1 определится:

α1 =  =  = 0,06 ⋅ 103 = 60,

α:  =  = 0,06 ⋅ 103 = 60.

Поверхностная степень диспергирования:

α2 = 

или

α2 = 

Объемная степень диспергирования:

α3 = 

или

α3 = .

**Задача 4**

Определить линейную и поверхностную степени диспергирования, если размер частиц до и после диспергирования соответственно составлял 19 и 1,35 мм.

**Ответ:**

Линейная степень диспергирования *d*1 = 14,1, поверхностная степень диспергирования *d*2 = 198,1 = 2 ⋅ 102.

### Вопросы для самопроверки

1. Укажите место коллоидной химии среди наук.

2. Что изучает коллоидная химия?

3. Дайте определения понятиям: дисперсная система, дисперсная фаза, дисперсная среда, степень дисперсности, гетерогенность.

4. Приведите практические примеры дисперсных систем.

5. Можно ли отнести коллоидную химию к фундаментальным наукам?

6. Что такое коллоидные растворы?

7. Что такое взвеси?

8. Приведите классификацию дисперсных систем по дисперсности, агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды.

9. Определите значение дисперсных систем и дисперсных процессов в природе и технике.

**Контрольные задания**

**Задача 1.**

Определить дисперсность частицы дисперсной фазы радиусом 30 мкм.

**Задача 2**

Рассчитать дисперсность частиц дисперсной фазы с диаметрами 10 мм; 15 см.

**Задача 3.**

Вычислить удельную поверхность Вуд частиц дисперсной фазы, имеющих характеристики:

**Ответы**

а) диаметр = 8 мкм; плотность ρ = 1 кг/м3; а) (0,75 ⋅ 106 м2/кг)

б) радиус = 0,4 мм; плотность ρ = 0,8 кг/м3; б) (9,4 ⋅ 103 м2/кг)

в) радиус = 850 нм; плотность ρ = 17 г/см3; в) (0,2 ⋅ 103 м2/кг)

г) радиус = 0,7 см; плотность ρ = 20 г/см3; г) (2,14 ⋅ 10–2 м2/кг)

д) радиус = 10 мм; плотность ρ = 1 кг/м3; д) (3 ⋅ 102 м2/кг)

е) диаметр = 3 мкм; плотность ρ = 1,3 кг/м3. е) (1,54 ⋅ 106 м2/кг)

**Задача 4.**

Определить линейную и поверхностную степени диспергирования, если размер частиц до и после диспергирования соответственно составлял 19 и 1,35 мм.