

Лекция № 1

(Спецглавы химических дисциплин. Коллоидная химия)

Основные задачи и направления коллоидной химии.

1. Определение коллоидной химии как науки
2. Гетерогенность и дисперсность
3. Классификация дисперсных систем
4. Роль коллоидных систем в природе и технике

Дисперсной называют систему, в которой одно вещество распределено в среде другого, причем между частицами и дисперсионной средой *есть граница раздела фаз*.

Дисперсные системы состоят из дисперсной фазы и дисперсионной среды.

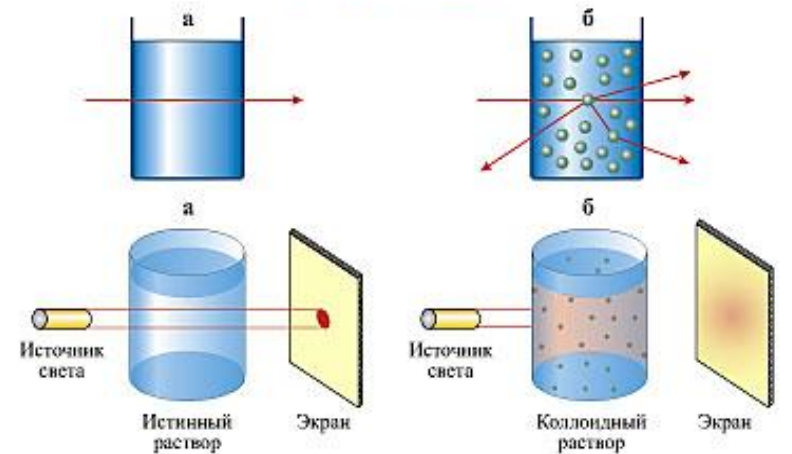
Дисперсная фаза - это частицы, распределенные в среде. Ее признаки: *дисперсность и прерывистость*.

Дисперсионная среда - материальная среда, в которой находится дисперсная фаза. Ее признак - *непрерывность*.

Особенности коллоидных растворов

1. Опалесценция (рассеивание света)

Иллюстрация эффекта Тиндаля



2. Медленная диффузия

3. Малое осмотическое давление

4. Способность к диализу

5. Лабильность (нестабильность), способность коагулировать

6. Электрофорез

Коллоидное состояние вещества –
высокодисперсное (сильно раздробленное)
состояние, в котором отдельные частицы
являются не молекулами, а агрегатами,
состоящими из множества молекул.

Коллоидный раствор является **гетерогенной**
(многофазной) системой, в отличие от истинных
растворов, которые гомогенны.

Коллоидные системы **многокомпонентны.**

**Коллоидная химия – наука о свойствах
гетерогенных высокодисперсных систем и о
протекающих в них процессах.**

2. Гетерогенность и дисперсность

Гетерогенность (многофазность)- признак, указывающий на наличие межфазной поверхности. Это **качественная** характеристика

Дисперсность (раздробленность) – **количественный** признак.

Раздробленность характеризуется:

1) степенью дисперсности:

$$D' = \frac{\sum S}{V} \quad [\text{см}^{-1}; \text{м}^{-1}]$$

2) дисперсностью - величиной, обратной минимальному размеру

$$D = \frac{1}{x} d \quad \left[\frac{1}{\text{см}} ; \left[\frac{1}{\text{м}} \right] \right]$$

3) удельной поверхностью:

$$S_0 = \sum \frac{S}{m} \quad [\text{м}^2/\text{кг}; \text{см}^2/\text{г}];$$

4) кривизной поверхности:

$$H = \frac{1}{2} \frac{dS}{dV}$$

$$H = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right)$$

- для частицы неправильной формы

Классификация коллоидных систем

- по размеру

Коллоидные системы	Размер частиц, см
Грубодисперсные	10^{-4}
Системы промежуточной дисперсии	$10^{-4} - 10^{-5}$
Высокодисперсные системы	$10^{-5} - 10^{-7}$

- по межфазному взаимодействию

Лиофильные системы – сильное взаимодействие между средой и фазой

Лиофобные системы – отсутствуют взаимодействия между средой и фазой

Коллоидные системы

Коллоидная система – это микрогетерогенная система, состоящая из двух и более фаз.

↓
Дисперсионная среда

↓
Дисперсная фаза

Дисперсность (D) – раздробленность частиц

$$D = \frac{1}{a} \quad a - \text{диаметр частиц}$$

Свободная поверхностная энергия – избыточная энергия поверхностного слоя

$$G_S = \sigma \cdot S$$

σ – поверхностное натяжение

S – площадь поверхности

Классификация поверхностных явлений

Объединенное уравнение 1 и 2 начала термодинамики:

$$dG = -SdT + VdP + \sigma ds + \sum \mu dn + \varphi dq$$

**5 возможных превращений
поверхностной энергии:**

1. В энергию Гиббса
2. В теплоту
3. В механическую энергию
4. В химическую энергию
5. В электрическую энергию

- по агрегатному состоянию

№	Система фаза/среда	Название системы	Примеры
1	тв/ж	Золи, суспензии	Вода
2	ж/ж	Эмульсии	Смазки
3	г/ж	Пены, газовые эмульсии	Пена
4	тв/тв	Твердые коллоидные растворы	Драгоценные камни
5	ж/тв	Капиллярные системы	Почва
6	г/тв	Пористые капиллярные системы	Силикагель
7	тв/г	Аэрозоли, дымы	Табачный дым
8	ж/г	Аэрозоли, туманы	Облака
9	г/г	Флуктуация плотностей	Атмосфера

Грубодисперсные системы

```
graph TD; A[Грубодисперсные системы] --> B[Эмульсии]; A --> C[Суспензия]; A --> D[Аэрозоли];
```

Эмульсии-
дисперсная
система с
жидкой
дисперсной
средой и
жидкой
дисперсной
фазой.

Суспензия-
грубодисперсная
система с
твёрдой фазой и
жидкой
дисперсионной
средой.

Аэрозоли -
грубодисперсные
системы, в которых
дисперсная среда -
газ, а дисперсная
фаза -капельки
жидкости или
частицы твёрдого
вещества.



Эмульсии



Прямые, с каплями неполярной жидкости в полярной среде, типа „растительное масло в воде,,

Обратные, типа „вода в растительном масле,,



Получают в химической технологии путём эмульсионной полимеризации.

Суспензии

Обычно частицы дисперсной фазы в суспензии настолько велики, что под действием силы тяжести оседают – **седиментируют**.

Суспензии, в которых седиментация идёт очень медленно – **взвеси**.



Взвешенная в воде мука (выглядит светло-голубой, потому что красные лучи поглощаются частичками муки в большей степени, чем синие)

Аэрозоли

К аэрозолям относятся, например, дымы, туманы, пыли, смог. В виде аэрозоля сжигают жидкое и порошкообразное топливо, наносят лакокрасочные покрытия, используют ядохимикаты, лекарственные препараты, парфюмерные изделия.



Коллоидные системы

Гели (студни)

пищевые



Частицы дисперсной фазы образуют пространственную структуру.

Золи (жидкие коллоиды)

Для золь характерна - **коагуляция**, т.е. слипание коллоидных частиц и выпадение их в осадок.

косметические



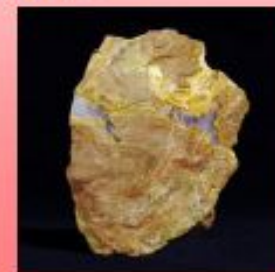
биологические



медицинские



минеральные

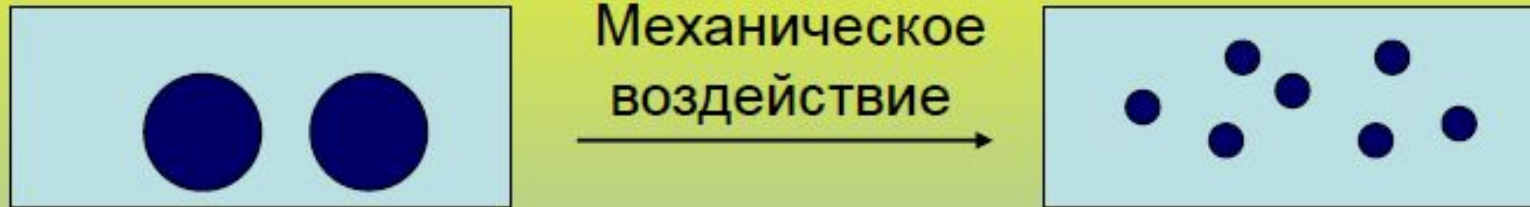


Коагуляция белка при нагревании



Получение коллоидных систем

- Дисперсионные методы (диспергация)



- Методы конденсации

