

Дисперсные

системы

Дисперсными называют гетерогенные системы , в которых одно вещество в виде очень мелких частиц равномерно распределено в объеме другого

□ **То вещество , которое в меньшем количестве и распределено в массе другого, называют дисперсной фазой**

□ **Вещество присутствующее в большем количестве , в объеме которого распределена дисперсная фаза, называется дисперсионной средой**

Классификация по степени дисперсности (или размеру частиц)

Дисперсные системы

**Грубодисперсные
10000-100 нм**
Примеры:
суспензии,
эмульсии, пены

**Полидисперсные
100 – 1 нм.**
Примеры:
Коллоидные
системы, золи,
гели

**Истинные
растворы
<1нм.**
Растворы
ВМС и растворы
НМС

Суспензии – это грубодисперсные системы, в которых дисперсная фаза состоит из твердых частиц, взвешенных в жидкой среде. Для получения стабильной суспензии вводят подходящий

стабилизатор – различные поверхностно-активные вещества (ПАВ).

□ **Эмульсии** – это грубодисперсные системы, которые состоят из двух несмешивающихся жидкостей. В качестве стабилизатора используют **эмульгаторы**: органические кислоты, спирты и др. ПАВ.

□ **Пены** – это грубодисперсные системы газов (или воздуха) в жидкости. В качестве стабилизатора применяют **пенообразователи**: мыло, органические кислоты, спирты и др. ПАВ.

□ **Аэрозоли**- взвеси в газе мелких частиц жидкости или твердых веществ.

Коллоидные системы- это такие дисперсные системы, в которых размер частиц фазы от 100 до 1 нм

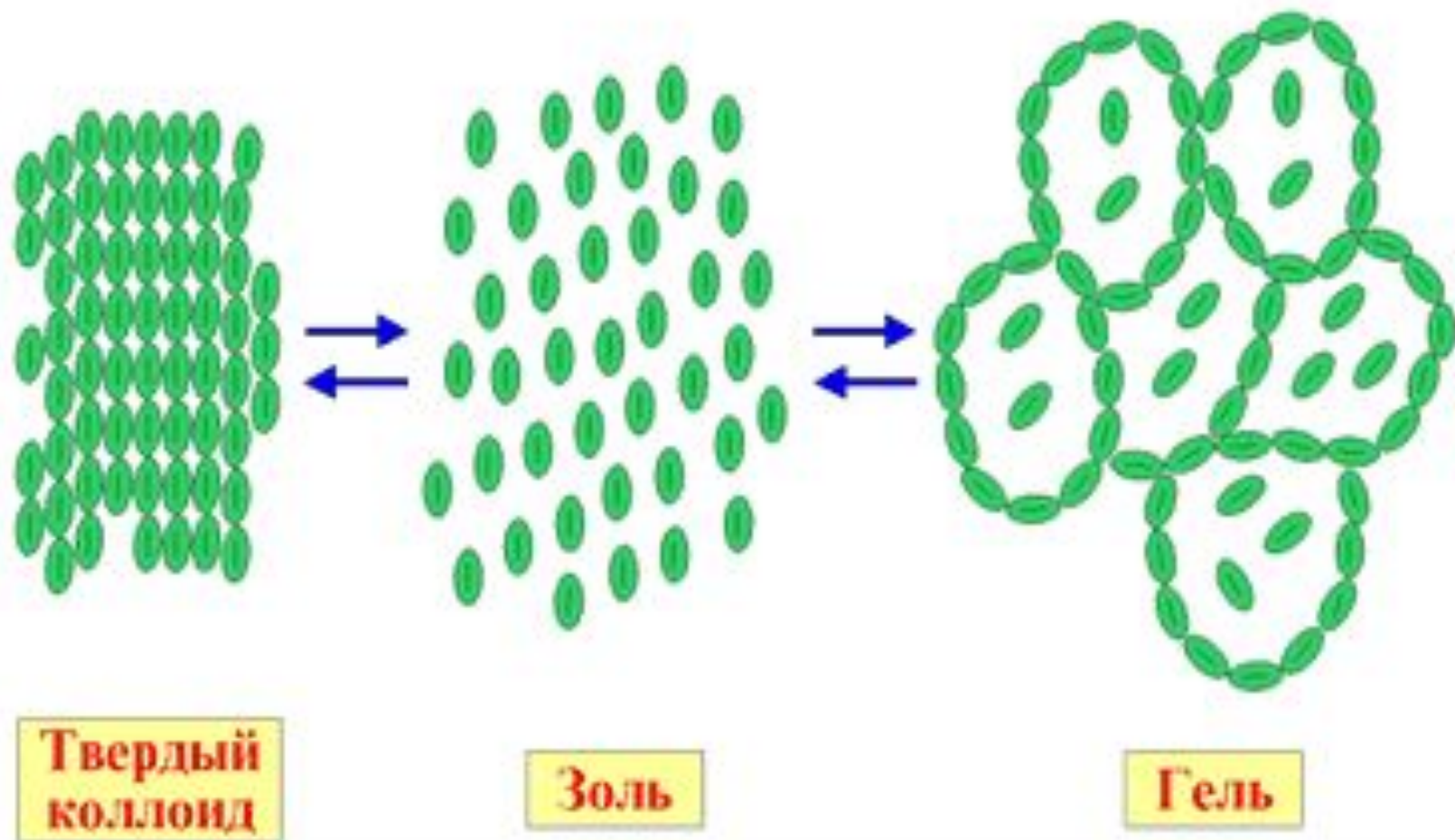
- Коллоидные растворы, или золи.

Это большинство жидкостей живой клетки (цитоплазма) и живого организма в целом (кровь, лимфа). Такие системы образуют клеи, крахмал, белки, некоторые полимеры.

- Гели или студни. Представляют собой студенистые осадки, образующиеся при коагуляции зольей.

Это кондитерские, косметические и медицинские гели (желатин, холодец, желе, мармелад, торт « Птичье молоко») , а также природные гели: минералы(опал), тела медуз, хрящи, сухожилия, мышечная и нервная ткани

СТРОЕНИЕ ГЕЛЯ И ЗОЛЯ



Классификация по агрегатному состоянию фазы и среды (8 типов)

Дисперсионная среда	Дисперсная фаза	Примеры некоторых природных и бытовых дисперсных систем
газ	газ	Всегда гомогенная смесь(воздух, природный газ)
	жидкость	Туман, попутный газ с капельками нефти, карбюраторная смесь в двигателях внутреннего сгорания автомобилей. аэрозоли
	Твердое вещество	пыль в воздухе, дымы, смог, пыльные и песчаные бури, аэрозоли
жидкость	Газ	Шипучие напитки, пены
	Жидкость	Эмульсии, плазма крови, лимфа, молоко, мази, цитоплазма
	Твердое вещество	Суспензии, золи, гели, пасты, студни, клеи, строительные растворы
Твердое вещество	Газ	Твердые пены, почва, поролон, пористый шоколад, пенопласт, хлеб
	Жидкость	Природные минералы с жидкими включениями: жемчуг. опал
	Твердое вещество	Горные породы (рубин, сапфир), цветные стекла, некоторые славы

Дисперсионные методы получения

КОЛЛОИДНЫХ СИСТЕМ

механические – дробление, растирание, размол и т. д.;

электрический – получение золь металлов под действием силы тока 5-10 А и напряжении 100 В в присутствии соответствующих стабилизаторов;

ультразвуковой – дробление ультразвуком (например, камней в почках);

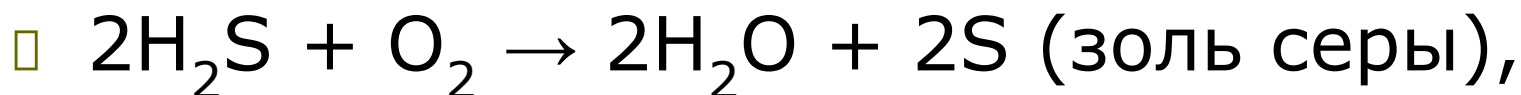
химического диспергирования (пептизация и получение растворов ВМС из твердого полимера: набухание крахмала, желатина, агара-агара в воде).

Конденсационные методы

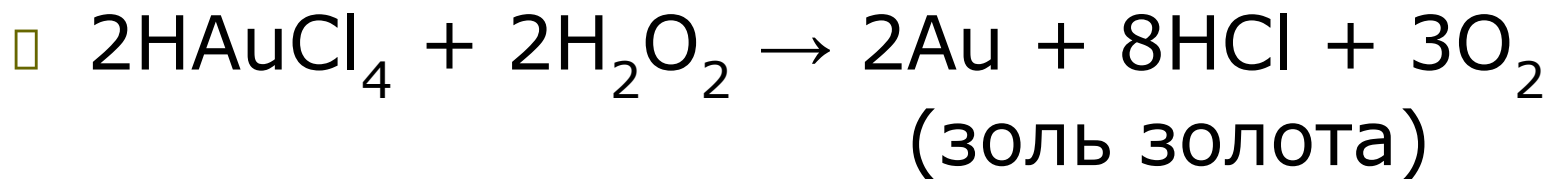
- ▣ **физические:** резкое охлаждение (образование тумана);
- ▣ замена лучшего растворителя на худший (раствор мыла в спирте – истинный раствор, а в воде – пена);
- ▣ выпаривание, т.е. снижение концентрации дисперсионной среды (раствор желатина до 0,9 % – истинный раствор, а больше 1 % – коллоидный)

Химические способы

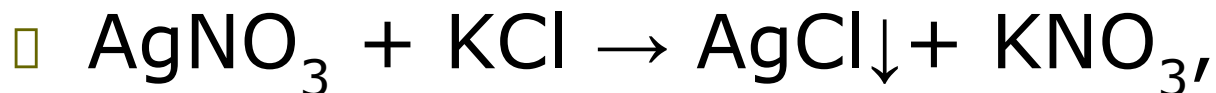
□ проведение таких химических реакций, как **окисление**:



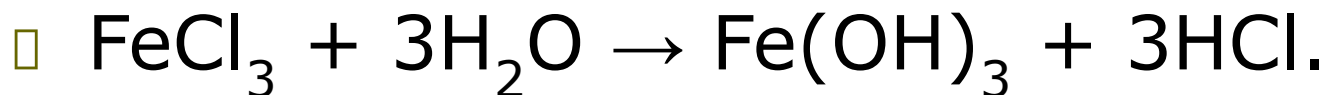
восстановление:



□ **обмена**:



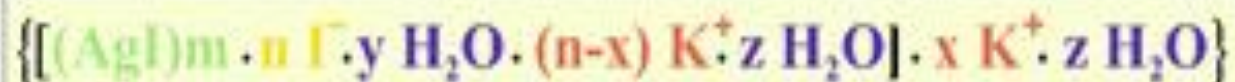
□ **гидролиза**:



Теория Думанского и Пескова

- Коллоидный раствор состоит из мицелл (твердая или дисперсная фаза) и
- Интермицеллярной жидкости, которая содержит растворенные в ней электролиты и неэлектролиты (дисперсионная среда).
- **Мицелла** – это электрически нейтральная структурная единица коллоидного раствора.

СТРОЕНИЕ КОЛЛОИДНОЙ МИЦЕЛЛЫ



Коллоидная частица

Мицелла

Строение коллоидных частиц лиофобных золей

- **Мицелла** – это структурная коллоидная единица, состоящая из микрокристалла ДФ, окруженной сольватированными ионами стабилизатора.

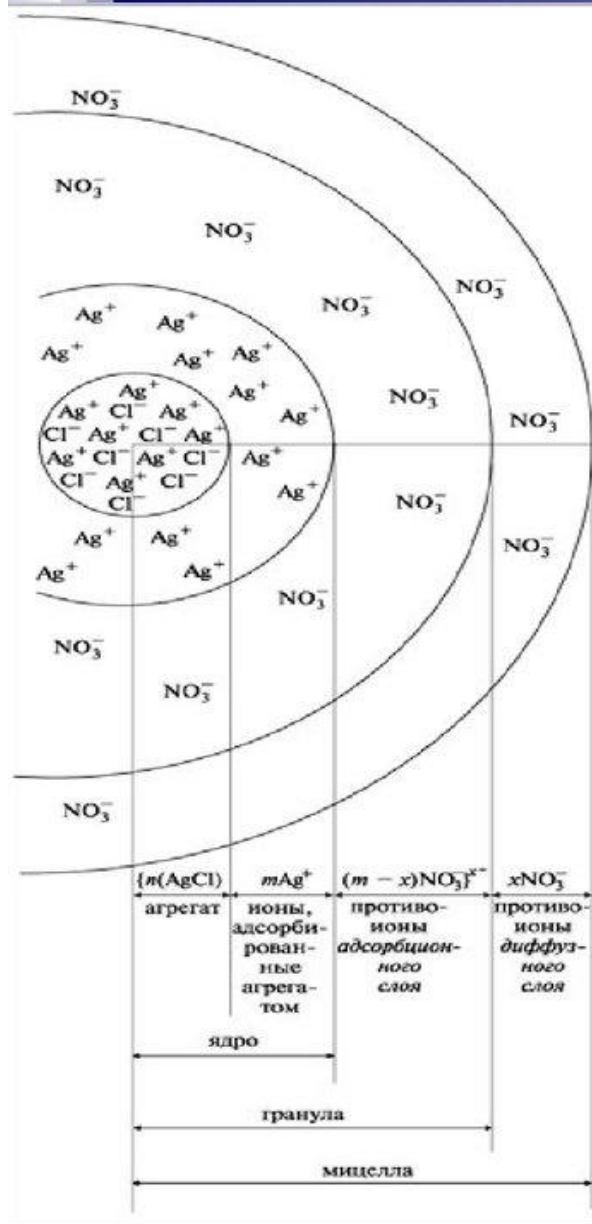
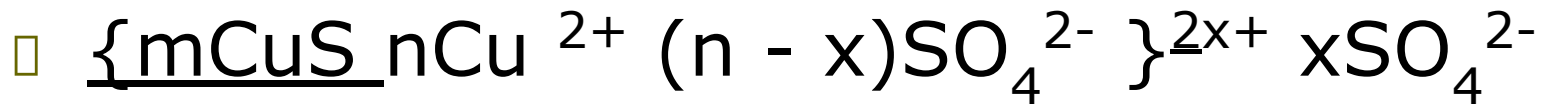


Схема мицеллы



□ агрегат ПОИ ПИ ДС

□ _____

□ ядро _____

□ АС ДС

□ _____

коллоидная частица (гранула)

□ _____

□ мицелла

($mCuS$) –это агрегат, на поверхности которого, согласно **правилу Фаянса-Пескова**:

□ Из дисперсионной среды адсорбируются те ионы стабилизатора (вещества в избытке), которые входят в состав золя, то есть Cu^{2+} , в количестве n .

□ Эти ионы называются потенциалопределяющими ионами (ПОИ). Золь и ПОИ образуют ядро.

- Затем адсорбируются противоионы (ПИ), в данном случае SO_4^{2-} в количестве $(n - x)$.
- Ядро и ПИ образуют гранулу или ~~коллоидную частицу, имеющую заряд ПОИ,~~ в данном ионы случае это $2x+$.
- На поверхности гранулы адсорбируются ПИ SO_4^{2-} в количестве x , создавая так называемый диффузный слой (ДС), или подвижный слой ионов.
- Слой ПИ и ДС представляют собой адсорбционный слой (АС). Все вместе это называется мицеллой золя.
- Некоторые коллоидные системы проявляют большое сродство к молекулам воды H_2O и имеют гидратную оболочку.

Устойчивость коллоидных растворов.

- Агрегативная устойчивость - сохранение размеров частиц.
- Седиментационная устойчивость – равномерное распределение частиц по всему объему.
- Процесс слияния мицелл в более крупные агрегаты называется **коагуляцией** (Т, излучение, электролиты) происходит в 2 стадии.

Правило Шульце-Гарди: коагуляцию коллоидных растворов вызывает не весь электролит, а только тот его ион, который противоположен по заряду гранулы. Причем чем выше заряд коагулирующего иона, тем меньше этого вещества необходимо для коагуляции.

□ Устойчивость повышается за счет проведения **диализа**- процесса очистки дисперсионной среды от примесей.

□ Процесс обратный коагуляции – **пептизация**.

Коллоидные растворы в природе и технике.

- В природной воде содержится часть примесей в коллоидном состоянии. Поэтому воду, используемую для коммунальных нужд, электростанций, строительства подвергают обработке, вызывающей **коагуляцию** коллоидных частиц. Дымовые газы электростанций, металлургических заводов и других предприятий представляют собой аэрозоли. Для их коагуляции применяется электрогазоочистка методом **электрофореза** при очень высоких напряжениях поля.

Применение

Можно разделить коллоидные частицы и ионы через мембрану, проницаемую для молекул и ионов и непроницаемую для коллоидных частиц. Такой метод разделения называется **диализом**. Он, например, лежит в основе аппарата **«искусственная почка»**.

□ В коллоидном состоянии находятся многие составные части живых организмов: кровь, лимфа, внутриклеточная жидкость. Поэтому для лечения некоторых болезней широко используется введение в организм лекарств методом **электрофореза**.