

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

---

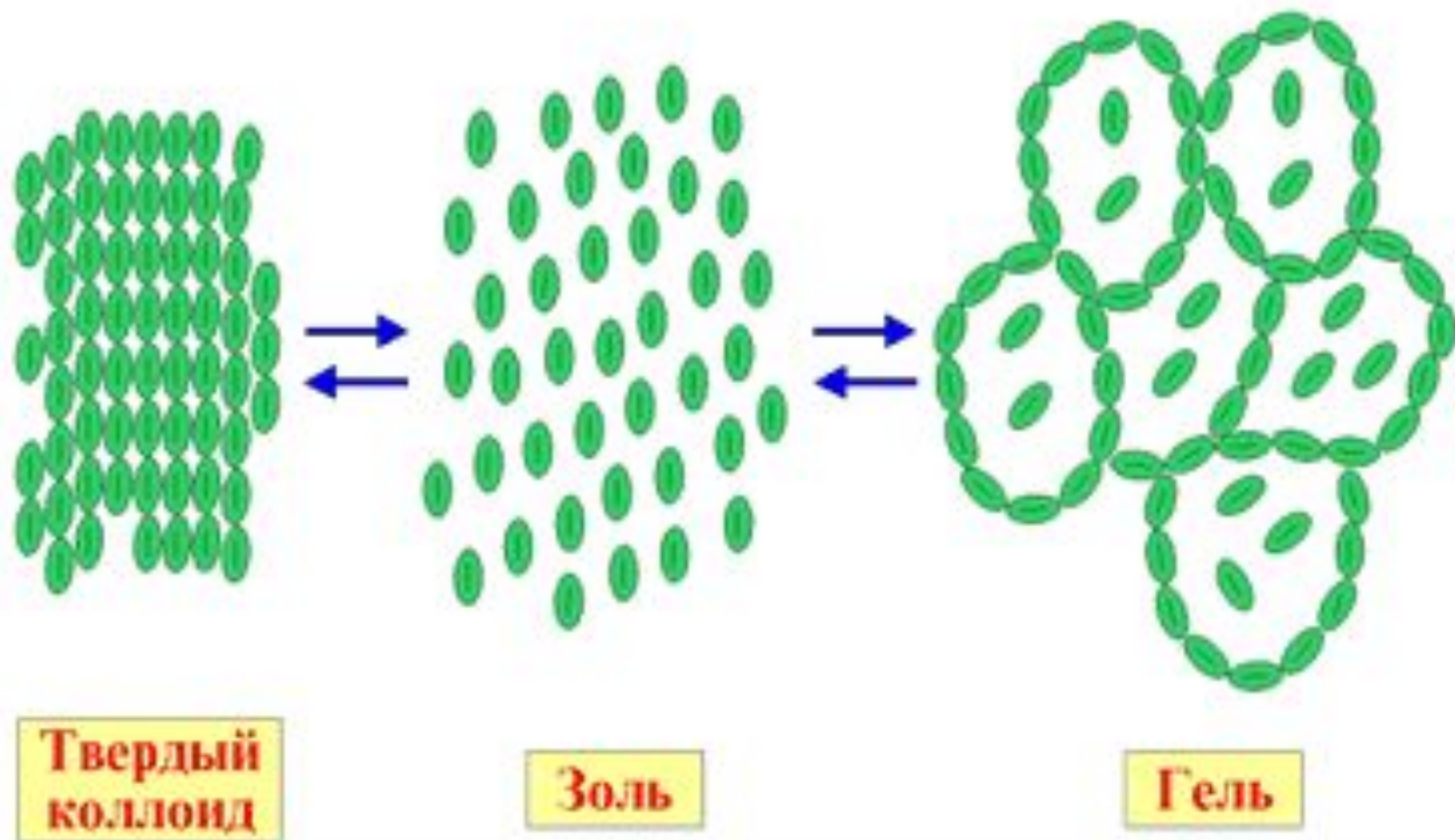
- Коллоидные растворы, или золи.

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	<b>Туман, попутный газ с капельками нефти, карбюраторная смесь в двигателях внутреннего сгорания автомобилей. аэрозоли</b>
	Твердое вещество	<b>пыль в воздухе, дымы, смог, пыльные и песчаные бури, аэрозоли</b>
жидкость	Газ	<b>Шипучие напитки, пены</b>
	Жидкость	<b>Эмульсии, плазма крови, лимфа, молоко, мази, цитоплазма</b>
	Твердое вещество	<b>Суспензии, золи, гели, пасты, студни, клеи, строительные растворы</b>
Твердое вещество	Газ	<b>Твердые пены, почва, поролон, пористый шоколад, пенопласт, хлеб</b>
	Жидкость	<b>Природные минералы с жидкими включениями: жемчуг. опал</b>
	Твердое вещество	<b>Горные породы (рубин, сапфир), цветные стекла, некоторые славы</b>

# 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*

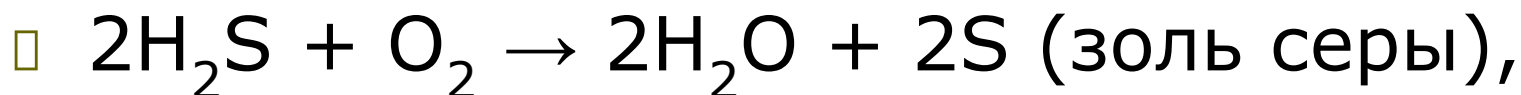
---

- ▣ **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)

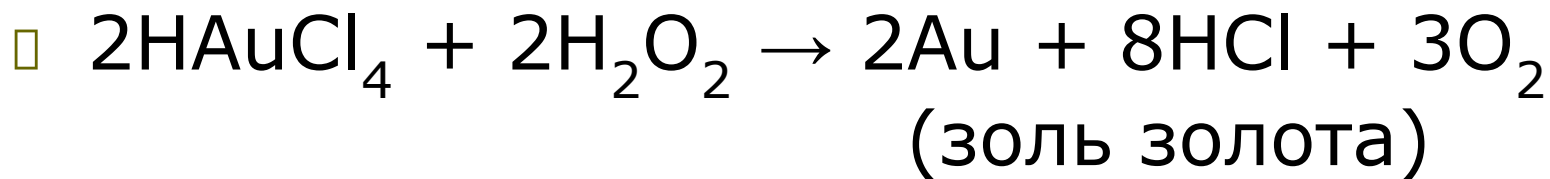
## *Химические способы*

---

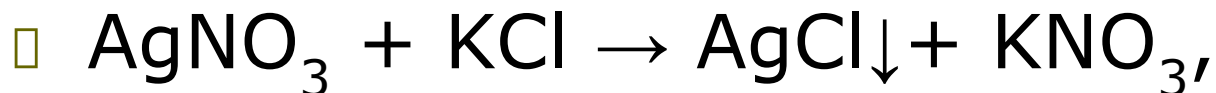
□ проведение таких химических реакций, как **окисление**:



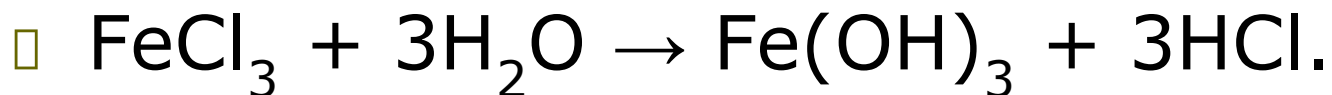
**восстановление**:



□ **обмена**:



□ **гидролиза**:

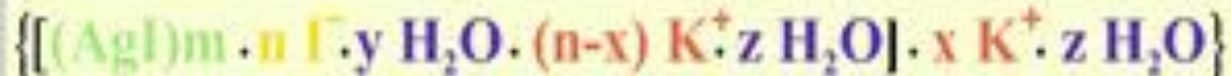


# *Теория Думанского и Пескова*

---

- 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.

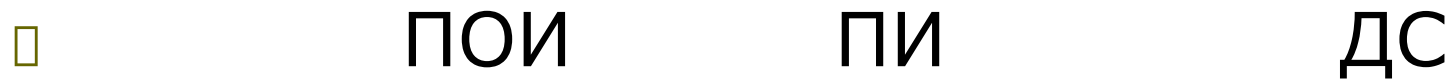
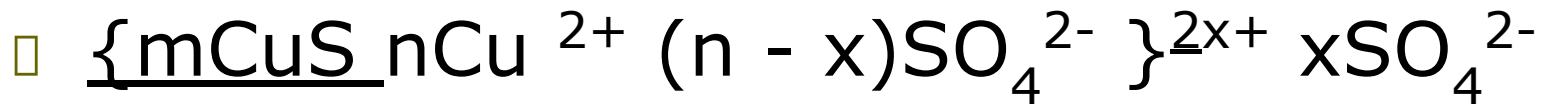
## СТРОЕНИЕ КОЛЛОИДНОЙ МИЦЕЛЛЫ



Коллоидная частица

Мицелла

# Схема мицеллы



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.**