

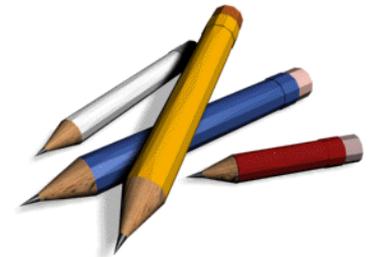
**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Красноярский государственный  
медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

## **Лекция №4**

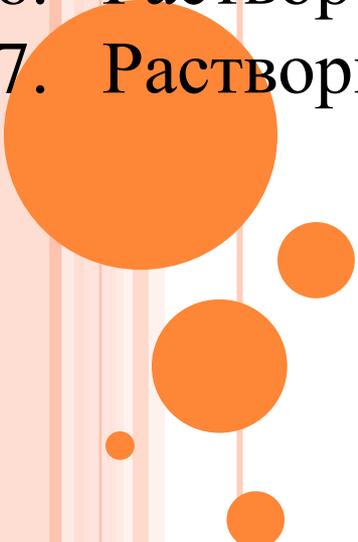
# **«Дисперсные системы. Растворы»**

**Разработал: Струкова Л.В.- преподаватель химии**

**Красноярск, 2018**



## **План:**

1. Понятие о дисперсных системах.
  2. Классификация дисперсных систем.
  3. Взвеси.
  4. Коллоидные системы.
  5. Растворы. Классификация растворов.
  6. Растворение. Термодинамика процесса растворения.
  7. Растворимость. Коллигативные свойства растворов.
- 

# 1. Понятие о дисперсных системах

**Дисперсные системы** - гетерогенные системы, в которых одно вещество в виде очень мелких частиц равномерно распределено в объёме другого.



# 1. Понятие о дисперсных системах

**Дисперсная фаза** - вещество, которое присутствует в меньшем количестве и распределено в объёме другого.

**Дисперсионная среда** - вещество, присутствующее в большем количестве, в объёме которого распределена дисперсная фаза.



## 2. Классификация дисперсных систем

по сочетанию агрегатного состояния  
дисперсной фазы и дисперсионной среды

Дисперсионная  
среда

Дисперсная  
фаза

газ

жидкость

твердое вещество

- газ
- жидкость
- твердое вещество



## 2. Классификация дисперсных систем

### Примеры дисперсных систем



Природный газ

Д.с. – газ

Д.ф. -газ



Дым, смог

Д.с. – газ

Д.ф. – твердое вещество



Аэрозоли

Д.с. – газ

Д.ф. - жидкость



## 2. Классификация дисперсных систем

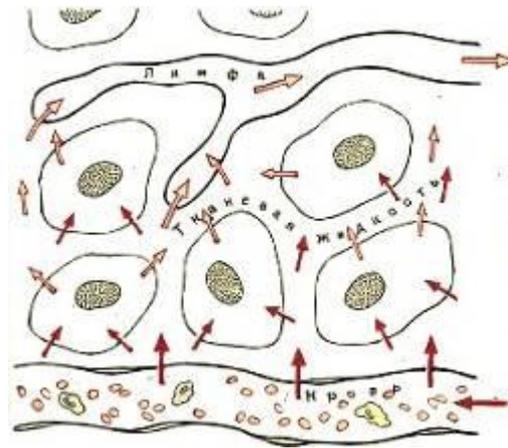
### Примеры дисперсных систем



шипучие напитки

Д.с. – жидкость

Д.ф. - газ



Жидкие среды организма – плазма крови, лимфа, пищеварительные соки, жидкое содержимое клеток – цитоплазма, кариоплазма

Д.с. – жидкость

Д.ф. - жидкость



## 2. Классификация дисперсных систем

### Примеры дисперсных систем



Пористый шоколад  
Д.с. – твердое  
Д.ф. - газ

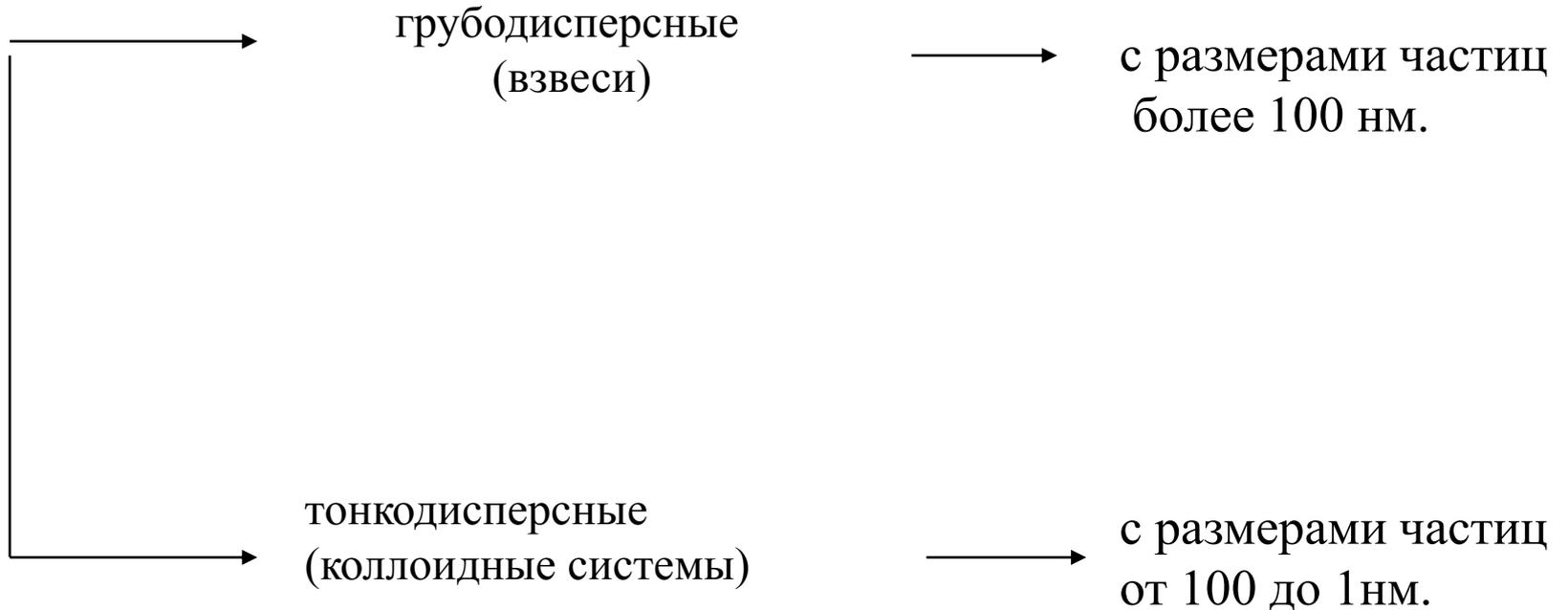


Медицинские и косметические  
средства  
Д.с. – твердое  
Д.ф. - жидкость



## 2. Классификация дисперсных систем

по степени дисперсности,  
т.е. среднему размеру частиц дисперсной фазы



### 3. Взвеси

**Взвеси** – это дисперсные системы, в которых размер частиц фазы более 100 нм.

- это непрозрачные системы, отдельные частицы которых можно заметить невооруженным глазом
- дисперсная фаза и дисперсионная среда легко разделяются отстаиванием.



### 3. Взвеси

## Взвеси

ЭМУЛЬСИИ

среда и фаза -  
нерастворимые друг  
в друге жидкости



СУСПЕНЗИИ

среда – жидкость,  
фаза – нерастворимое в ней  
твердое вещество



АЭРОЗОЛИ

среда – газ,  
фаза - мелкие частицы  
жидкостей или  
твердых веществ



## 4. Коллоидные системы

**Коллоидные системы** – это такие системы, в которых размер частиц фазы от 100 до 1 нм.

- частицы фазы не видны не вооруженным глазом
- дисперсная фаза и дисперсионная среда разделяются с трудом



## 4. Коллоидные системы

### Коллоидные системы



## 4. Коллоидные системы

**Золь** - коллоидный раствор,  
жидкий при комнатной температуре и содержащий в качестве  
дисперсионной среды – воду,  
в качестве дисперсной фазы - твердое вещество.

- размер частиц фазы лежит в пределах от 1 до 100 нм.,
- частицы фазы не видны не вооруженным глазом,
- дисперсная фаза и дисперсионная среда разделяются с трудом.

нем. *sole*,  
лат. *solutio* — раствор



## 4. Коллоидные системы

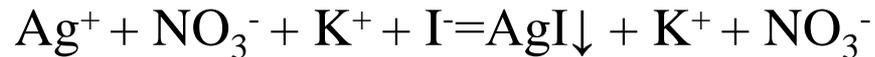
К коллоидным растворам (золям) относятся:

- ▶ большинство жидкостей живой клетки (цитоплазма, ядерный сок – кариоплазма, содержимое органоидов и вакуолей);
- ▶ жидкости живого организма в целом (кровь, лимфа, тканевая жидкость, пищеварительные соки, гуморальные жидкости и т.д.);
- ▶ золи образуют клеи, крахмал, белки, некоторые полимеры;
- ▶ коллоидные растворы могут быть получены в результате химических реакций: например, образование коллоидного раствора кремниевой кислоты  $\text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow$



## 4. Коллоидные системы

### Строение мицеллы



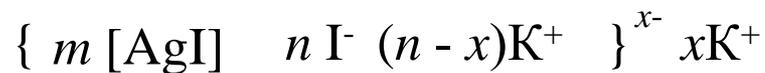
$m [\text{AgI}]$  - ядро

$n \text{I}^-$  - адсорбционный слой, где  $\text{I}^-$  - потенциалопределяющие ионы

$\text{K}^+$  - противоионы

$\{ m [\text{AgI}] n \text{I}^- (n - x) \text{K}^+ \}^{x-}$  - гранула

$x \text{K}^+$  - диффузный слой



## 4. Коллоидные системы

Свойства коллоидных растворов (золей):

1. Золи занимают промежуточное положение между истинными растворами и грубодисперсными системами (суспензиями, эмульсиями).
2. Золи обладают эффектом светорассеяния (эффект Тиндаля).
3. *Коагуляция* – явление слипания коллоидных частиц и выпадение их в осадок при добавлении в коллоидный раствор электролит. При этом раствор превращается в суспензию или гель.



## 4. Коллоидные системы



**ТИНДАЛЬ (Tyndall), Джон**  
2 августа 1820 г. – 4 декабря  
1893 г.

Джон Тиндаль – английский физик.

Изучал рассеяние света в мутных средах. Открыл явление рассеяния света при прохождении через оптически неоднородную среду (*эффект Тиндаля*). Впервые детально исследовал (1869) рассеяние солнечного света атмосферой, объяснил голубой цвет неба.

Блестящий лектор, автор книги «Фарадей как исследователь» и нескольких научно-популярных книг, переведенных на многие языки.

Член Лондонского королевского общества (1852).  
Награждён медалью Б. Румфорда (1864).



## 4. Коллоидные системы

**Эффект Тиндаля**— оптический эффект, рассеяние света при прохождении светового пучка через оптически неоднородную среду.

Обычно наблюдается в виде светящегося конуса (*конус Тиндаля*), видимого на тёмном фоне.



слева –раствор крахмала,  
справа - вода



## 4. Коллоидные системы

**ли (студни)** - студенистые осадки, образующиеся при коагуляции золей

- гели образуются при коагуляции золей;
- со временем структура гелей нарушается - из них выделяется вода. Это явление называется *синерезисом*.
- при высушивании гели необратимо разрушаются.

лат. *gelo* — «застываю»



## 4. Коллоидные системы

К гелям относятся:

- ▶ полимерные гели,
- ▶ кондитерские, косметические и медицинские гели



- ▶ природные гели: минералы (опал), тела медуз, хрящи, сухожилия, волосы, мышечная и нервная ткани и т.д.



## 5. Истинные растворы

**Истинные растворы** – гомогенные системы, состоящие из двух и более веществ.

- дисперсионное вещество раздроблено до молекул или ионов менее 1 нм.;
- растворы называют истинными, если требуется подчеркнуть их отличие от коллоидных растворов.



## 5. Истинные растворы

**Растворитель** - вещество, агрегатное состояние которого не изменяется при образовании раствора.

- если раствор образовался при смешивании газа с газом, жидкости с жидкостью, твердого вещества с твердым, растворителем считают тот компонент, которого в растворе больше.



## **Контрольные вопросы для закрепления:**

1. При повреждении кожи (ранке) наблюдается свертывание крови – коагуляция золя. В чем сущность этого процесса? Почему это явление выполняет защитную функцию для организма? Как называют болезнь, при которой свертывание крови затруднено или не наблюдается?



## Рекомендуемая литература

- основная

Пустовалова, Л. М.

Химия : учебник / Л. М. Пустовалова, И. Е. Никанорова. - М. : КНОРУС, 2014. - 439 с.

- дополнительная;

Бабков, А. В. Общая и неорганическая химия : учеб. для мед. училищ и колледжей / А. В. Бабков, Т. И. Барабанова, В. А. Попков. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 384 с

- электронные ресурсы.

1. ЭБС КрасГМУ «Colibris»;
2. ЭБС Консультант студента Колледж

