

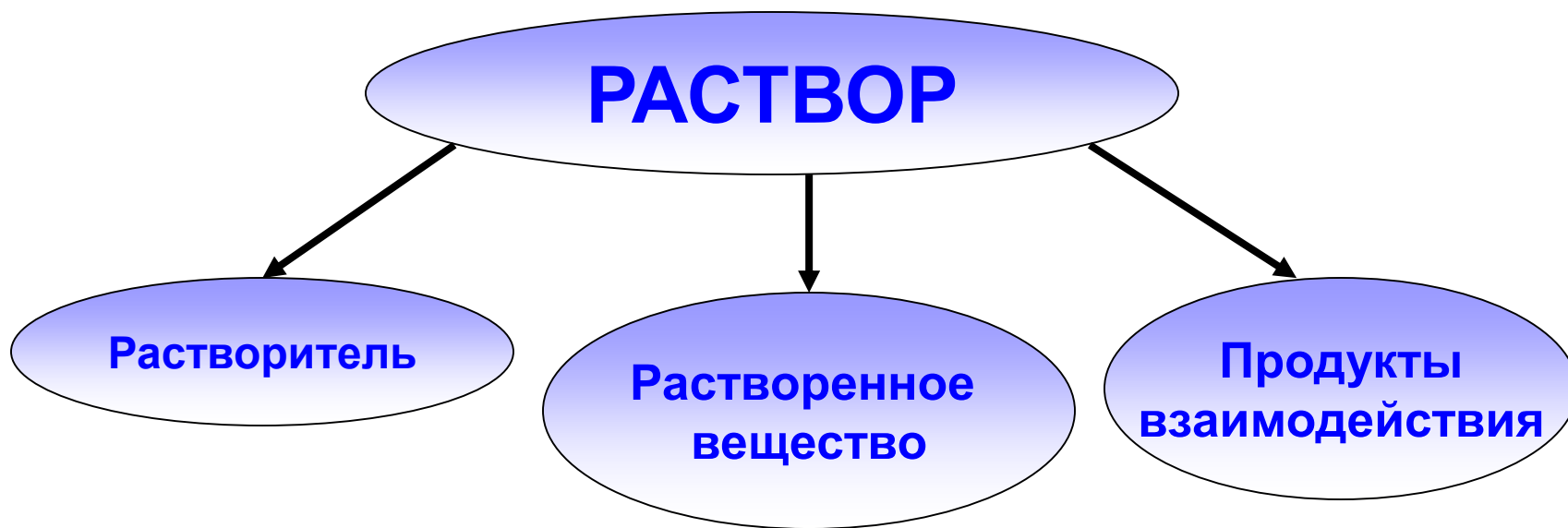


# ***ВОДА. РАСТВОРЫ***

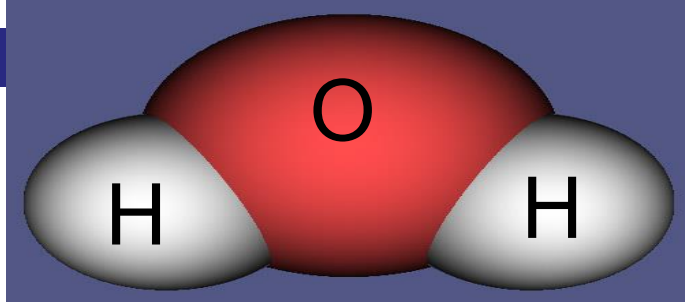
**К.х.н., доцент КубГУ Пащевская Н.В.**

**Раствор** - гомогенная система, состоящая из нескольких компонентов, образующих одну фазу.

- **Фаза** - это гомогенная часть системы, отделенная от других частей системы поверхностью раздела, вблизи которой происходит внезапное изменение физических свойств.
- Например: морская вода.



- **Растворитель** - это вещество, которого в растворе больше, если вещества находятся в одинаковых агрегатных состояниях



60-65% от массы тела

Стекловидное тело глаза 87%

Кровь 90%

Жировая ткань 29%



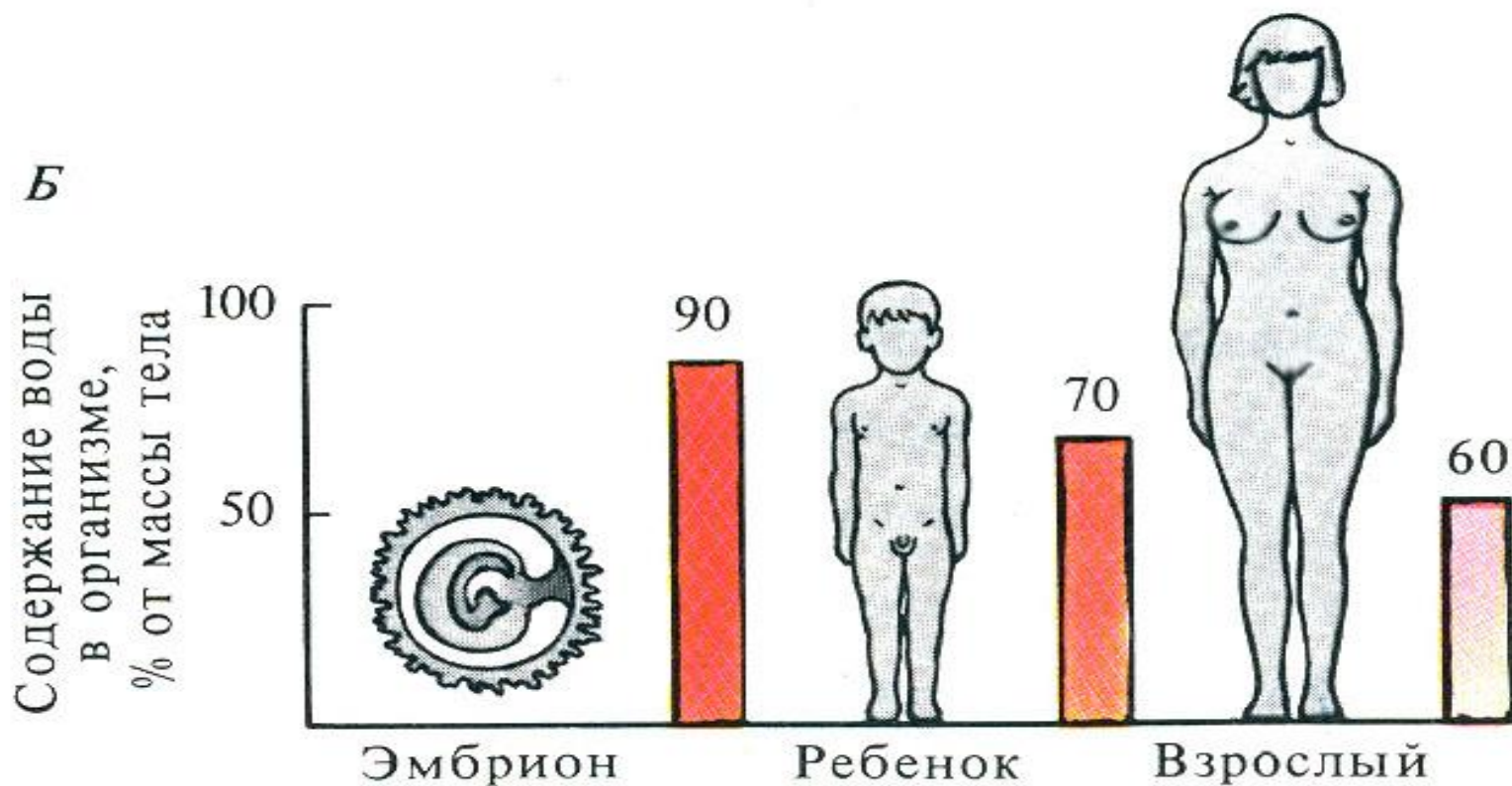
Головной мозг 75%

Зубная эмаль 0,2%

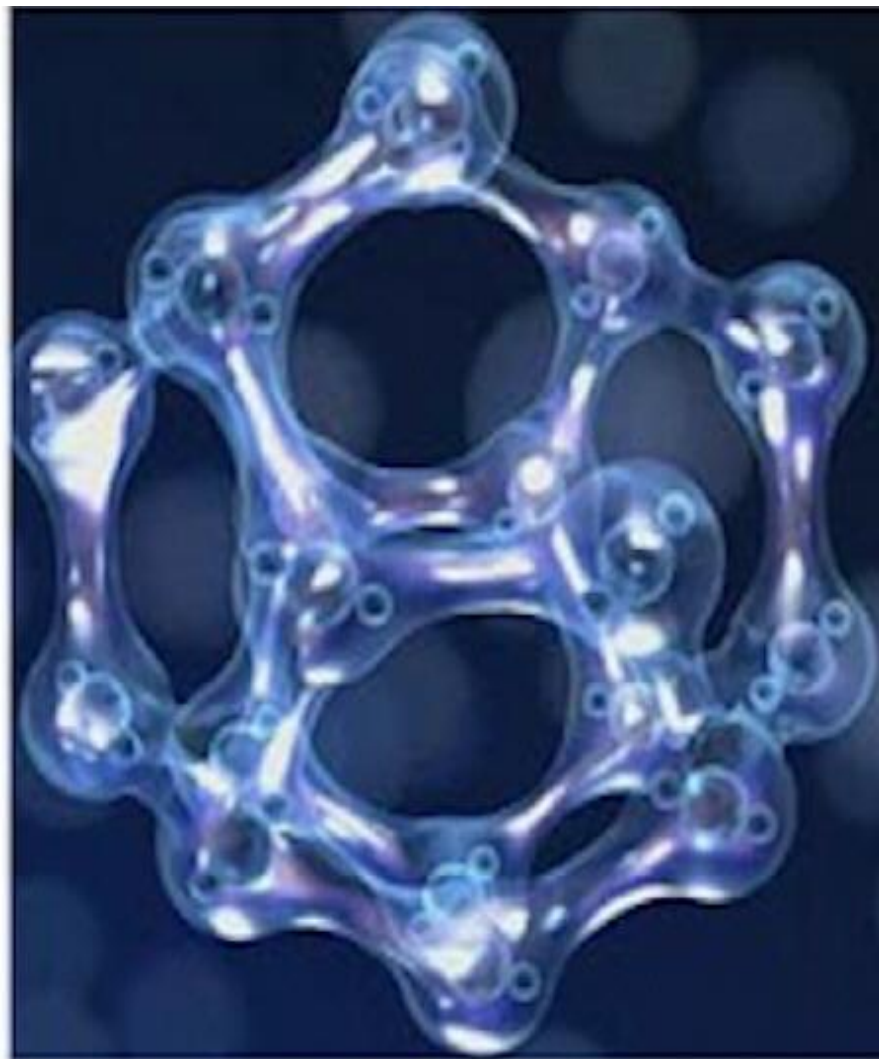
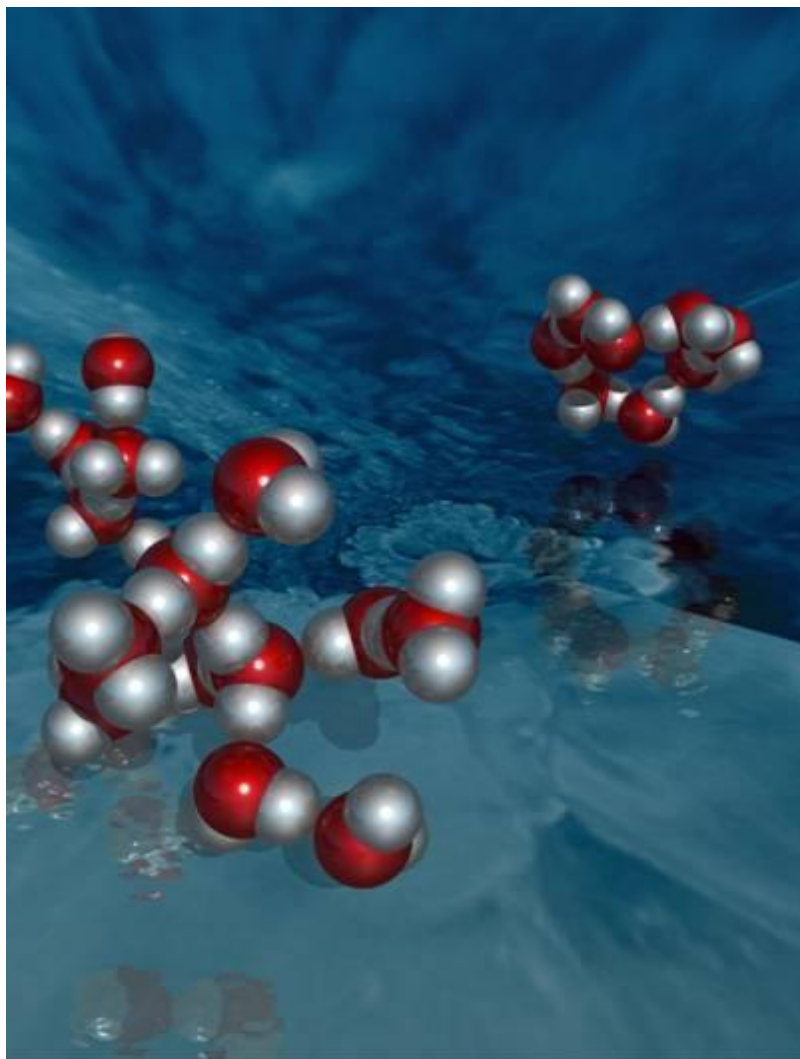
Мышцы 75%

Кости 28%

# Изменение содержания воды в организме человека с возрастом



# СТРУКТУРА ВОДЫ



# Классификация растворов

- **1. по агрегатному состоянию растворителя и растворенного вещества**
- **а) растворитель газ**
- Газ + Газ - земная атмосфера
- Газ + Жидкость - туман
- Газ + Твердое вещество - дым
- **б) растворитель жидкость**
- Жидкость + Газ - природная вода
- Жидкость + Жидкость - ( $\text{H}_2\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ )
- Жидкость + Твердое вещество - (растворы органических и неорганических веществ в воде и других растворителях).
- **в) растворитель твердое вещество**
- Твердое вещество + Газ -  $\text{H}_2$  в Pt, Pd
- Твердое вещество + Жидкость - раствор воды в различных твердых осушителях ( $\text{SiO}_2-\text{H}_2\text{O}$ ).
- Твердое вещество + Твердое вещество - сплавы

## 2) По степени дробления растворенного вещества

### Растворы

**Грубодисперсные** - размеры растворенных частиц больше 100 нм  
(1 нм =  $10^{-9}$  см)

**1. Взвеси** - растворенное вещество имеет грубую степень дробления, частицы растворенного вещества видны невооруженным глазом.

**2. Суспензии** - более мелкая степень дробления (вещество твердое) Частицы видны под микроскопом.

**3. Эмульсии** - если растворенное вещество - жидкость

**Неустойчивы:** при стоянии расслаиваются на растворитель и растворенное вещество

**Мелкодисперсные**  
размеры растворенных частиц меньше 100 нм

**1. Коллоидные растворы** - растворенное вещество раздроблено до агрегатов, состоящих из нескольких молекул.

**2. Истинные растворы** - растворенное вещество раздроблено до молекулярных размеров (или до частиц, находящихся в узлах кристаллической решетки).

**Устойчивы:** при стоянии не расслаиваются на растворитель и растворенное вещество



# СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ

Под **концентрацией растворов** понимают количество растворенного вещества, содержащееся в определенном количестве раствора или растворителя.

# СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ

- 1) Массовая доля растворенного вещества—число г растворенного вещества в 100 г раствора.
- (в % или долях от единицы).

$$\omega = \frac{m(\text{раств} - \text{г о.в} - \text{ва})}{m(p - \text{ра})} \cdot 100\%$$

$$m(p - \text{ра}) = m(\text{в} - \text{ва}) + m(\text{раств} - \text{ля})$$

$$m(p - \text{ра}) = V \cdot \rho$$

$$\omega = \frac{n \cdot M \cdot 100\%}{V \cdot \rho}$$

# СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ

- 2) Молярная концентрация – число молей растворенного вещества, содержащегося в 1 л раствора

$$C_M = \frac{\nu(\text{раств} - \text{ог.в} - \text{ва})}{V(p - pa)} \left[ \frac{\text{моль}}{\text{л}} \right]$$

$$C_M = \frac{m}{M \cdot V(p - pa)}$$

# СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ

- 3) Моляльная концентрация – число молей растворенного вещества, содержащегося в 1 кг растворителя

$$C_m = \frac{n(\text{раств.в} - \text{ва})}{m(\text{раст} - \text{ля})} \left[ \frac{\text{моль}}{\text{кг}} \right]$$

# СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ

- 4) **Нормальная концентрация** – число эквивалентов растворенного вещества, содержащегося в 1 л раствора [г-экв/л]

$$C_{\text{н}} = \frac{n}{V_{\text{р-ра}}} = \frac{m}{M_{\text{э}} \cdot V_{\text{р-ра}}}$$

# СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ

- **Титр раствора** – число г растворенного вещества, содержащегося в 1 см<sup>3</sup> (1мл) раствора

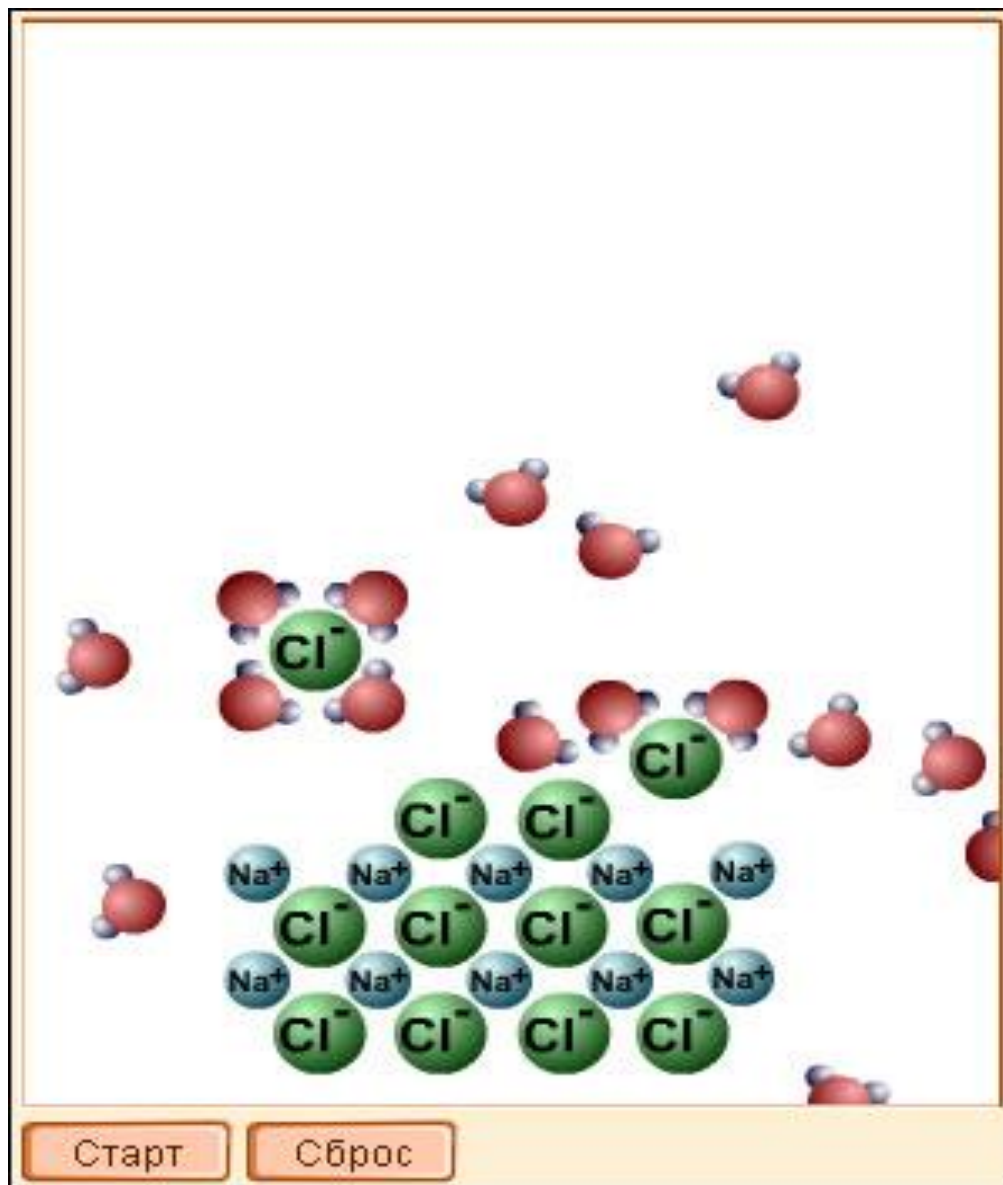
$$T = \frac{m(\text{раств.в} - \text{ва})}{V(p - pa)} \left[ \frac{\text{г}}{\text{мл}} \right]$$

# СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ

- **Мольная доля** – отношение числа молей растворенного вещества к общему числу молей растворенного вещества и растворителя

$$N_B = \frac{n(\text{раств.в} - \text{ва})}{n(\text{раств.в} - \text{ва}) + n(\text{раст} - \text{ля})}$$

# Механизм процесса растворения





# Растворимость

- **Способность вещества растворяться в определенном количестве растворителя называется *растворимостью*.**
- **Количественно растворимость характеризуется ( $S$ ) числом граммов вещества, способным насытить 100 г растворителя при данной температуре.**
- **Растворимость вещества выражается *концентрацией насыщенного раствора* при данных условиях.**

# Классификация растворов по растворимости:

- *Насыщенный раствор* - это динамическое равновесие между растворенным веществом в растворе и в осадке.
- В насыщенном растворе невозможно дальнейшее растворение вещества.
- *Ненасыщенные растворы (разбавленные), в которых не достигнуто насыщение*
- *Перенасыщенные, концентрация растворенного вещества в которых превышает растворимость.*

# Факторы, влияющие на растворимость

- 1) Природа растворенного вещества и растворителя.
- 2) Температура
- 3) Давление для газов
- Закон Генри-Дальтона:
- $m = kP$ ,
- где  $k$  — коэффициент пропорциональности;
- $m$  — молярная концентрация