

Лекция № 2

Дисперсные системы

- **Дисперсные системы – однородные (гомогенные) смеси молекул двух и более веществ;**
- **Дисперсные системы могут быть газообразными, жидкими и твердыми;**
- **Жидкие дисперсные системы обычно называются растворами, и они присутствуют во всех живых организмах;**
- **В дисперсной системе выделяют два компонента: дисперсионную среду и дисперсную фазу;**

- Дисперсионная среда – компонент раствора, имеющий агрегатное состояние такое же как у всей дисперсной системы;
- У жидких дисперсных систем дисперсионная фаза часто называется **растворителем**, а дисперсная фаза – **растворенным веществом**;
- Например, у раствора сахара в воде растворителем является вода, не зависимо от количества растворенного вещества (сахара);
- Если оба компонента до растворения находились в одинаковом агрегатном состоянии, то растворителем является тот, которого больше.

Классификация дисперсных систем

- Если размер диспергированных частиц меньше 1 нм, раствор называют истинным;
- Если размер диспергированных частиц находится в пределах от 1 нм до 100 нм, раствор (систему) называют коллоидным.
- Если размер диспергированных частиц больше 100 нм, это грубая взвесь.

Растворимость

- Растворимость – предельное количество вещества, которое может раствориться в определенном количестве растворителя (или раствора) в конкретных условиях;
- Раствор, содержащий предельное для данных условий количество растворенного вещества, называют насыщенным;
- При повышении температуры растворимость жидкостей и твердых веществ возрастает, а растворимость газов снижается.

Концентрация растворов

- **Весовая процентная концентрация** показывает сколько г растворенного вещества содержится в 100 г раствора;
- **Если в 50 г раствора содержится 2 г растворенного вещества, то его весовая процентная концентрация равна 4 вес.%;**
- **Объемная процентная концентрация** показывает сколько г растворенного вещества содержится в 100 мл раствора;
- **Если в 100 мл плазмы крови содержится 6 г белка, то концентрация равна 6 об.%;**

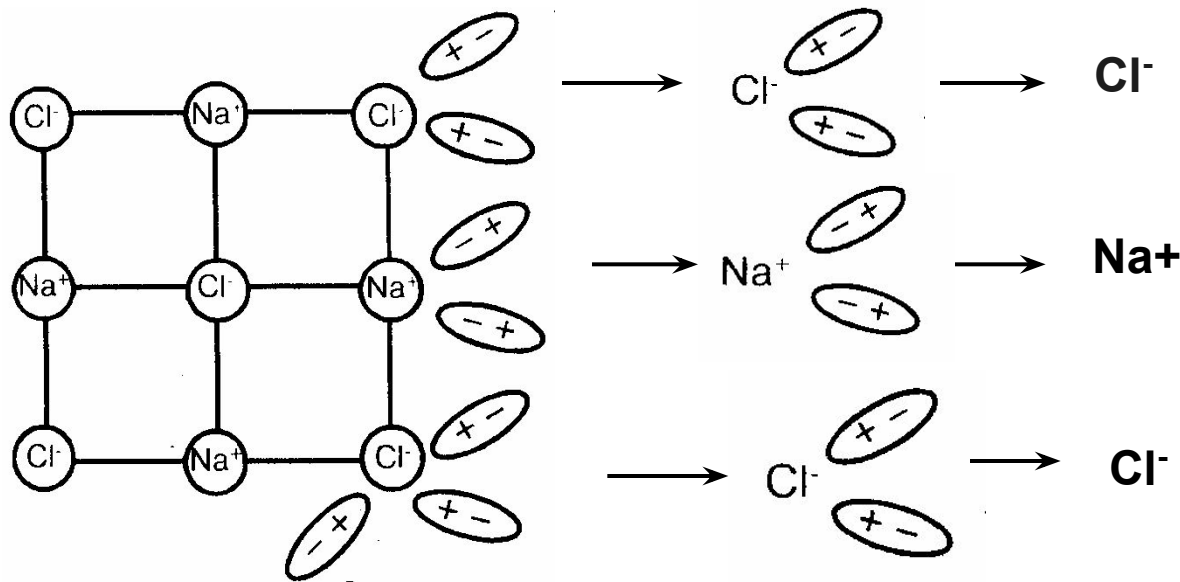
- В биологических жидкостях (*цитоплазма клеток, плазма крови и пр.*) растворено очень много разнообразных соединений, и поэтому концентрация каждого из них очень низкая.
- В этом случае концентрация имеет размерность мг% и показывает сколько мг растворенного вещества присутствует в 100 мл раствора;
- Например, в 100 мл крови содержится от 70 до 110 мг глюкозы. Концентрация глюкозы равна 70-110 мг%;

- В химии чаще всего используется молярная концентрация, которая характеризует содержание растворенного вещества в молях в 1 л раствора и имеет размерность моль/л или М.

В случае растворов с низкой концентрацией вместо размерности моль/л применяют единицы в 1000 раз ниже – миллимоль/л или ммоль/л.

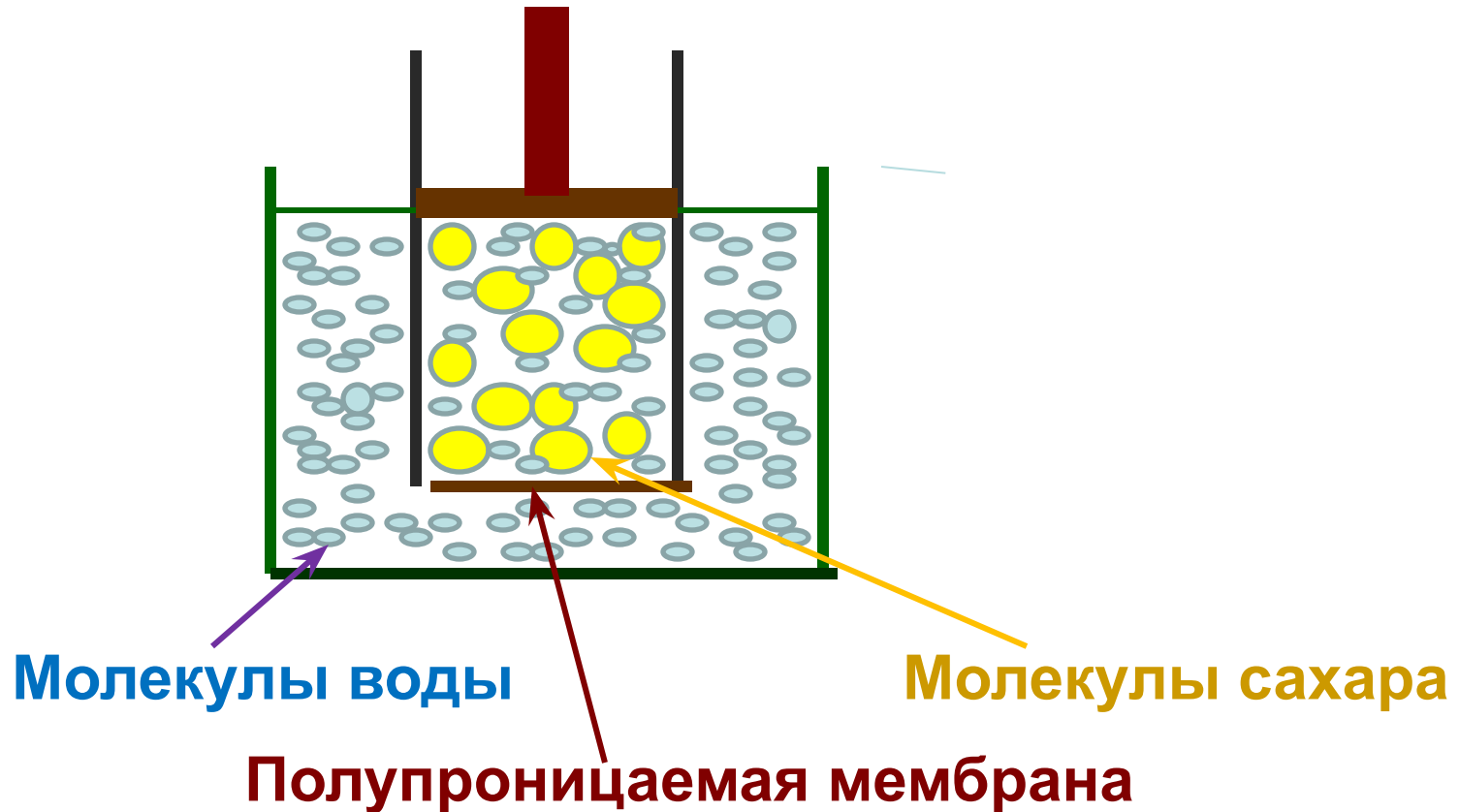
Характеристика процесса растворения

- В процессе растворения обязательно происходит взаимодействие между растворимым веществом и растворителем, вследствие чего растворенное вещество распадается на молекулы или ионы:

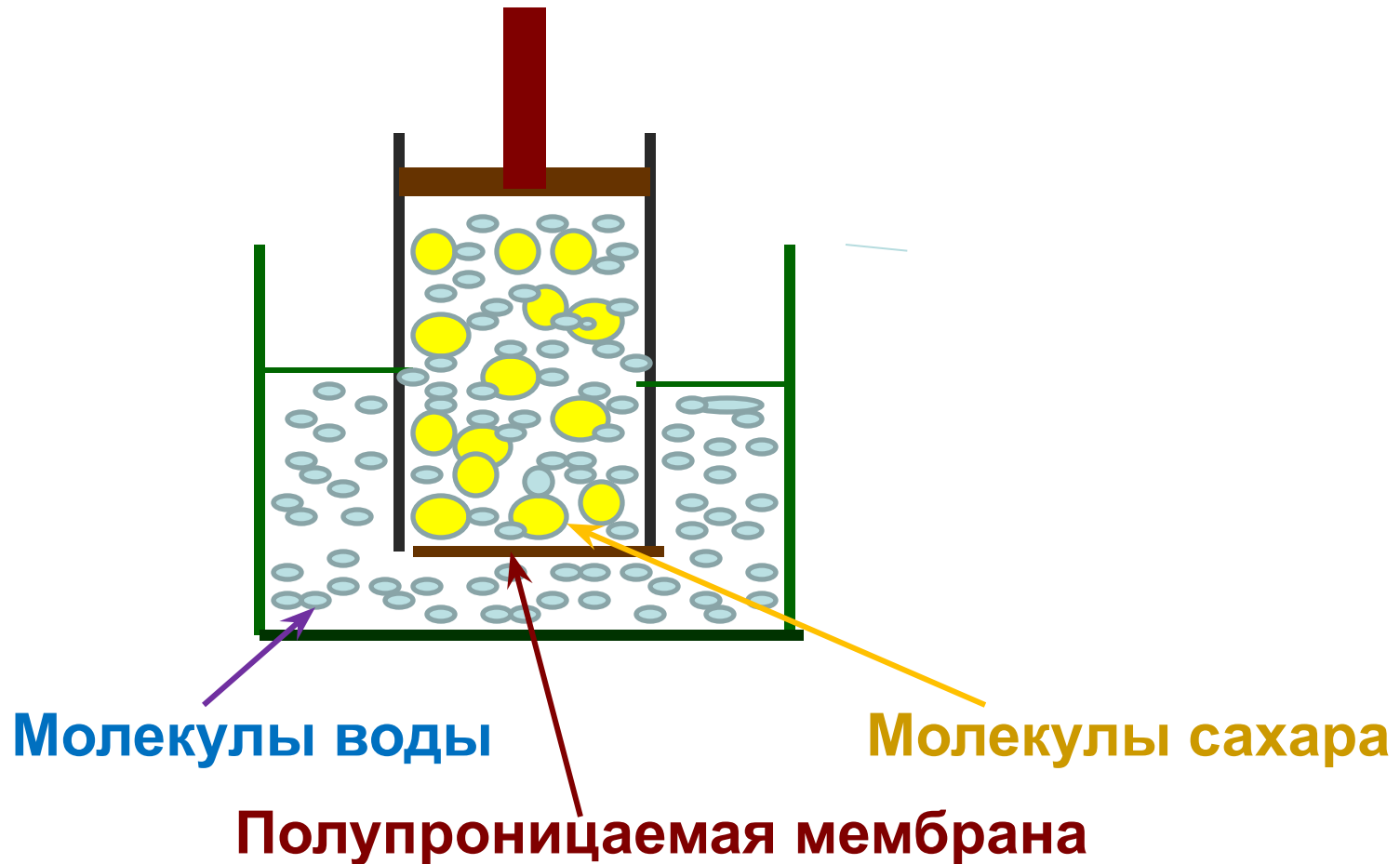


- В процессе растворения происходит **диффузия**: все молекулы растворителя и растворенного вещества вследствие хаотичного движения равномерно распределяются по всему объему раствора;
- При наличии полупроницаемой мембраны диффузии подвергаются только молекулы малых размеров, способные проходить через поры мембраны;
- Такая односторонняя диффузия называется **«осмос»**;
- Полупроницаемыми мембранами являются клеточные мембраны, пергамент, пленки из целлофана, желатины, коллодия.

Односторонняя диффузия молекул воды через полупроницаемую мембрану



Односторонняя диффузия молекул воды через полупроницаемую мембрану



- **Осмотическое давление – гидростатическое давление, вызванное разностью концентрацией:**

- Причиной возникновения осмотического давления является осмос – односторонняя диффузия молекул растворителя (чаще всего воды) через полупроницаемую мембрану в сторону раствора бóльшей концентрации;

- **Осмотическое давление пропорционально концентрации раствора;**

- **Осмотическое давление пропорционально абсолютной температуре раствора:**

- Растворы, обладающие одинаковым осмотическим давлением, называются **изотоническими** или **изоосмотическими**;
- Раствор, имеющий более высокое осмотическое давление по сравнению с другим раствором, называется **гипертоническим**;
- Раствор, имеющий более низкое осмотическое давление по сравнению с другим раствором, называется **гипотоническим**;
- Все жидкости организма имеют определенную величину осмотического давления. Например, в плазме крови осмотическое давление 7,6 атм.

- Внутриклеточное осмотическое давление обычно незначительно превышает внеклеточное;
- Вследствие этого клетки находятся в напряженном, упругом состоянии и сохраняют свою форму. Это явление имеет название **тургор**.
- Физиологический раствор (р-р NaCl с концентрацией 0,85 %) является изотоническим по отношению к крови;
- Поэтому лекарственные средства вводят в кровь в составе физиологического раствора.

Электролитическая диссоциация

- В процессе растворения некоторые растворимые вещества могут под действием воды расщепляться на ионы:



- Такой распад называется электролитической диссоциацией;
- Химические соединения, способные подвергаться электролитической диссоциации, называются электролитами;
- К ним относятся кислоты, щелочи и соли.

- Количественной характеристикой электролитической диссоциации является степень диссоциации;
- Степень диссоциации (α) - это отношение числа молекул, распавшихся на ионы, к общему числу растворенных молекул.
- Степень диссоциации (α) может принимать значения от 0 (молекулы не диссоциируют) до 1 (вещество полностью распалось на ионы);
- В зависимости от величины степени диссоциации электролиты делятся на слабые, средние и сильные.

- У слабых электролитов степень диссоциации меньше 0,03 или 3 %;
- Сильные электролиты диссоциируют более чем на 30 % ($\alpha > 0,3$);
- У средних электролитов α от 0,03 до 0,3 (от 3% до 30%)

Тест 1

Процентная концентрация указывает на содержание растворенного вещества в граммах в:

- а) в 10 г раствора**
- б) в 100 г раствора**
- в) в 1000 г раствора**
- г) в 1000 мл раствора**

Тест 2

Молярная концентрация имеет размерность:

- а) г/л**
- б) моль/100 мл**
- в) г/100 мл**
- г) моль/л**

Тест 3

Коллоидные растворы содержат частицы размером:

- а) меньше 1 нм**
- б) от 1 до 100 нм**
- в) больше 100 нм**
- г) больше 1 мкм**

Тест 4

Моль любого вещества содержит:

- а) $3,14 \cdot 10^6$ молекул**
- б) $22,4 \cdot 10^3$ молекул**
- в) $6 \cdot 10^{23}$ молекул**
- г) $16 \cdot 10^{23}$ молекул**

Тест 5

Раствор, содержащий в 750 г 15 г растворенного вещества, имеет концентрацию :

- а) 2 %**
- б) 3 %**
- в) 7,5 %**
- г) 15 %**

Тест 6

Истинные растворы отличаются от коллоидных:

- а) массой**
- б) объемом**
- в) размером растворенных частиц**
- г) температурой**

Тест 7

**400 г раствора с концентрацией 5 %
содержат:**

- а) 4 г растворенного вещества**
- б) 5 г растворенного вещества**
- в) 20 г растворенного вещества**
- г) 40 г растворенного вещества**

Тест 8

Частицы истинных растворов имеют частицы размером:

- а) меньше 1 нм**
- б) от 1 до 100 нм**
- в) больше 100 нм**
- г) больше 1 мкм**

Тест 9

Растворы с одинаковым осмотическим давлением называются:

- а) гипотонические**
- б) гипергликемические**
- в) гипертонические**
- г) изотонические**

Тест 10

Сильные электролиты отличаются от слабых:

- а) окраской**
- б) плотностью**
- в) размером молекул**
- г) степенью диссоциации**