



# Диффузия и ОСМОС

# Цель урока:

- углубить знания по теме «Растворы», обеспечить формирование понятий «Диффузия» и «Осмоз» на основе синтеза знаний студентов в химии, физике, биологии, технологии приготовления пищи;
- Изучить законы Рауля и Вант - Гоффа

- Между молекулами растворенного вещества большое расстояние и почти отсутствуют силы притяжения. Т.е. поведение молекул в разбавленном растворе аналогично поведению идеального газа. Разбавленные растворы подчиняются законам идеальных газов, а свойства этих растворов не зависят от концентрации.

# Диффузия

**Диффузия –  
процесс  
самопроизвольного  
выравнивания  
концентраций  
веществ в растворе.**



Диффузия всегда идет из области с большей

концентрации в сторону меньшей. При этом

энтропия (мера беспорядка) всегда увеличивается.

В газах скорость диффузии всегда меньше,

что связано с большим расстоянием между

молекулами и малой вязкостью растворов в

газообразном агрегатном состоянии.

Диффузия играет важную роль в жизнедеятельности организмов, в природных и технологических процессах.

Примеры: 1) перемещение питательных веществ и продуктов жизнедеятельности в организмах;

2) вымачивание соленой рыбы в воде или молоке;

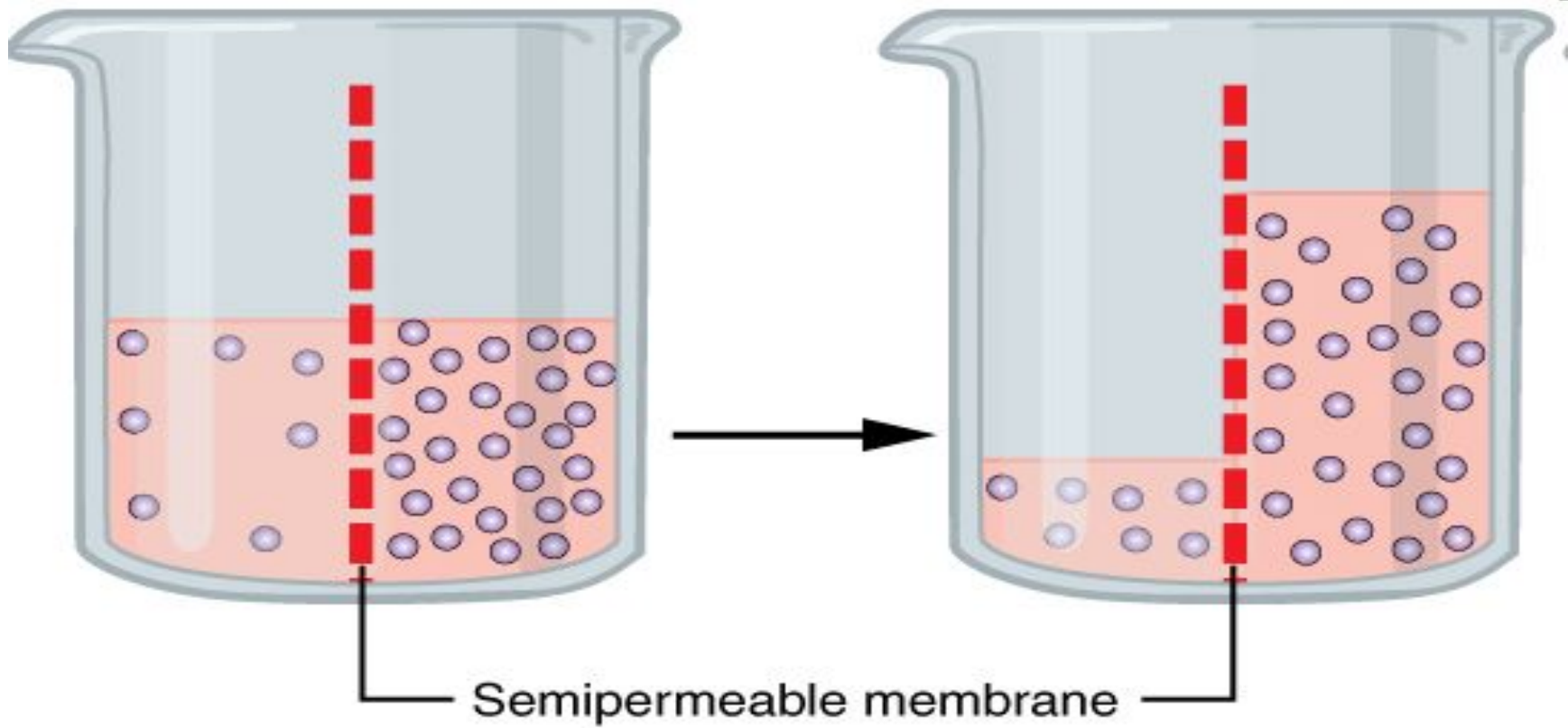
3) заваривание чая выделяются экстрактивные вещества;

4) варка пицци - бульон насыщается разными компонентами.

# **ВЫВОД**

- **Причина диффузии - беспорядочное движение молекул.**
- **Скорость диффузии зависит от того, в каком агрегатном состоянии находятся соприкасающиеся тела.**
- **Диффузия быстро протекает в газах, медленнее в жидкостях и очень медленно в твердых телах.**
- **Процесс диффузии ускоряется с повышением температуры, с уменьшением вязкости среды и размеров частиц.**

# OCMOC





- Осмос – явления перехода растворителя через полупроницаемую мембрану из области с меньшей концентрацией в область с большей концентрацией



Растворенное вещество + Растворитель = Раствор

*Два раствора, разделенных избирательно проницаемой мембраной.*

# Образец текста ОСМОС.

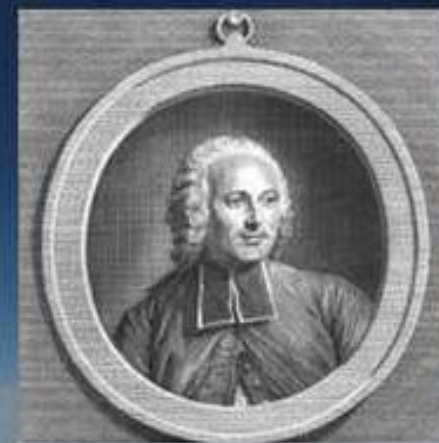
– Второй уровень

– Третий уровень

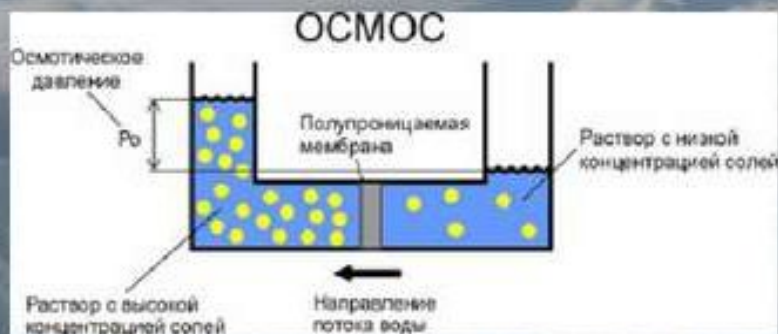
• Четвертый уровень

– Пятый уровень

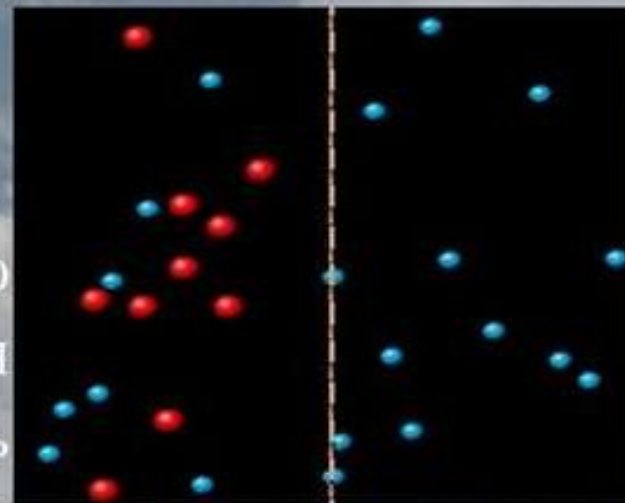
Впервые осмос наблюдал А. Нолле в 1748г., однако исследование этого явления было начато спустя столетие.



Жан-Антуан Нолле



Осмос через полупроницаемую мембрану. Частицы растворителя (синие) способны пересекать мембрану, частицы растворённого вещества (красные) — нет.



# Значение осмоса

- Велика роль осмоса в жизни растений, животных, в медицине и технологии. Это и процесс усвоения пищи, обмен веществ, всасывание воды из почвы, внутривенные вливания, чувства жажды, консервирование пищевых продуктов и т.д.

# Закон Вант - Гоффа

- Сила, обуславливающая осмос, - осмотическое давление. Она равна тому внешнему давлению, которое надо приложить к системе для прекращения осмоса.
- Закон Вант-Гоффа для разбавленных растворов: **осмотическое давление разбавленного раствора равно тому газовому давлению, которое производило бы растворенное вещество, если бы оно в виде газа при той же температуре занимало тот же объем, что и раствор.**

# Закон Вант - Гоффа

- $pV=nRT \leftrightarrow P_{осм} = n/V \cdot RT$
- Т.к.  $n/V=C_m \leftrightarrow P_{осм} = C_m RT$
- Осмотическое давление прямо пропорционально концентрации раствора и абсолютной температуре.

```
graph TD; A[растворы] --- B[Изотонические растворы]; A --- C[Гипертонические растворы]; A --- D[Гипотонические растворы];
```

растворы

Изотонические  
растворы  
– при одинаковых  
концентрациях и  
температуре  
обладают одинаковым  
осмотическим  
давлением

Гипертонические  
растворы –  
растворы, в которых  
осмотическое давление  
внешнего раствора  
выше

Гипотонические  
растворы –  
растворы, в которых  
осмотическое  
давление  
внешнего раствора  
ниже.

# Давление пара растворов.1 закон Рауля

Давление насыщенного пара жидкости зависит от числа молекул, испаряющихся с её поверхности при данной температуре. Поверхность раствора состоит из молекул растворителя и растворённого вещества. Поэтому единица поверхности растворителя содержит большее количество молекул растворителя, чем единица поверхности раствора.

В единицу времени с поверхности растворителя испаряется большее число молекул, чем с поверхности раствора. Следовательно, при одной и той же температуре давление пара растворителя над раствором всегда ниже давления пара над чистым растворителем.

# Первый закон Рауля

- I-й закон Рауля: понижение давления пара растворителя над раствором при постоянной температуре пропорционально молярной доле растворенного вещества.
- $\Delta p = p^* n / (n+N)$  (для разбавленных растворов и нелетучих растворенных веществ);
- Где  $\Delta p$  – понижение давления пара;  $p$  – давление пара растворителя над чистым растворителем;  $n$  – число молей растворённого вещества;  $N$  – число молей растворителя.



# Второй закон Рауля

- Из физики вы знаете, что жидкость закипает при такой температуре, при котором давление ее насыщенного пара равно внешнему давлению. Поскольку верхний слой молекул в чистом растворителе однороден, давление пара над ним быстрее сравняется с внешним давлением, Т.е. растворитель всегда кипит при меньшей температуре, чем раствор.

# Второй закон Рауля

- Замерзает же жидкость при той температуре, при которой давление пара вещества в твердом состоянии равно давлению пара этого вещества в жидком состоянии. (для воды это  $0^{\circ}\text{C}$ ). Раствор же всегда будет замерзать при более низкой температуре. Речная вода начинает замерзать при  $0^{\circ}\text{C}$ , а морская при  $-2,5^{\circ}\text{C}$ .

# Второй закон Рауля

- 2-й закон Рауля: понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов прямо пропорционально концентрации растворенного вещества.
- А)  $\Delta t_{\text{зам}}^0 = K_{\text{кр}} \cdot C = K_{\text{кр}} \cdot 1000 \cdot m / M \cdot A$
- Б)  $\Delta t_{\text{кип}}^0 = K_{\text{эб}} \cdot C = K_{\text{эб}} \cdot 1000 \cdot m / M \cdot A,$

Где  $A$  – масса растворителя,  $C$  – концентрация раствора, моль/1000г растворителя,  $K$  – константа (справочная табличная величина)  $K_{\text{кр}}$  – константа криоскопическая,  $K_{\text{эб}}$  – константа эбулиоскопическая

# Домашнее задание

- 1. Решите задачу

Раствор, в 100мл которого содержится 2,3г вещества, обладает осмотическим давлением, равным 618,5 кПа.

Определить молярную массу вещества.

- 2. Конспект