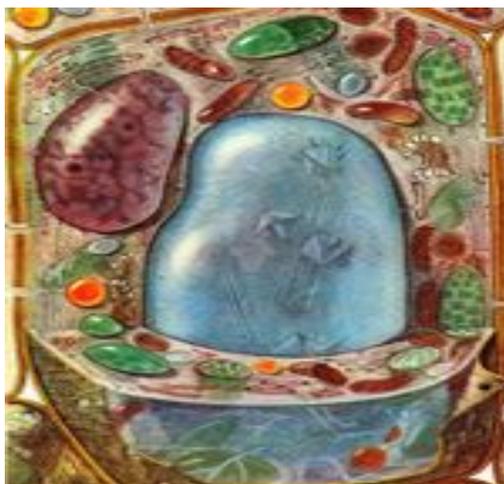


Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Волгоградский государственный медицинский университет Министерства Здравоохранения Российской Федерации.
Кафедра химии .

Коллигативные свойства растворов. Осмос и диффузия в растительной клетке.



Проверила : Складановская Наталия Николаевна

Подготовила : студентка 2 курса
Игнатенко А.А

Фармацевтический факультет
202 группы

Волгоград 2015г.

Коллигативные свойства

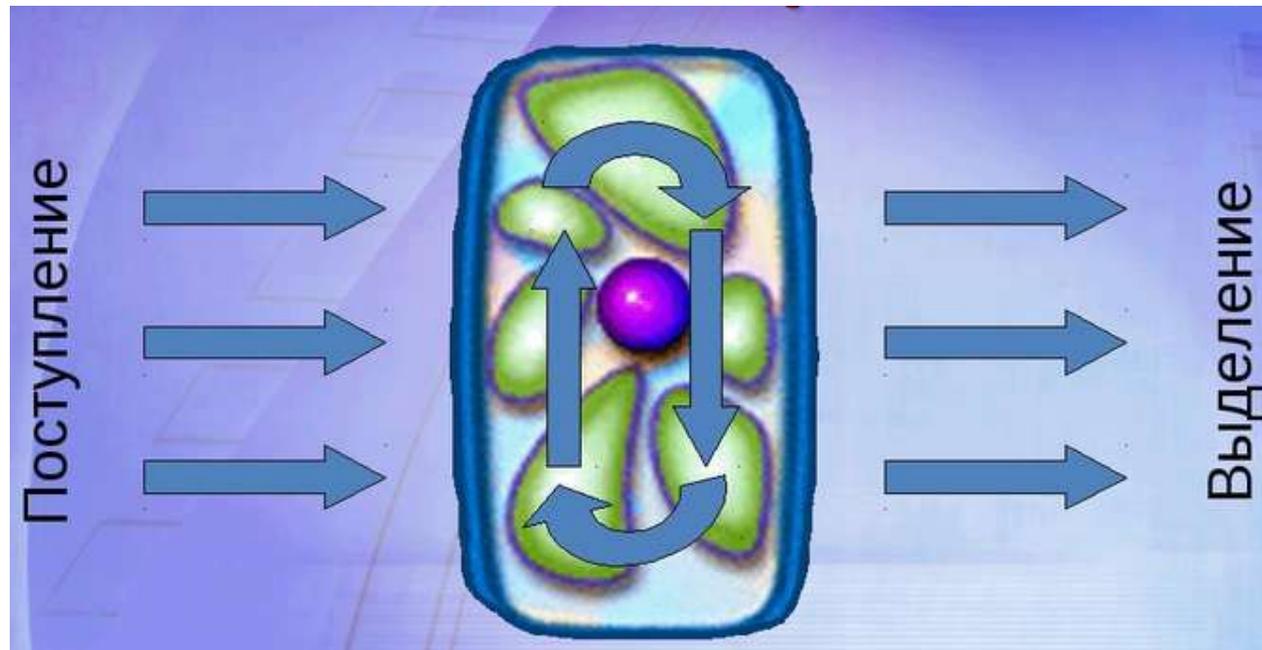
Растворы обладают рядом свойств, называемых *КОЛЛИГАТИВНЫМИ*.

Они обусловлены общими причинами и определяются только концентрацией растворенного вещества, т.е. числом его частиц (молекул и др.) в системе, но не зависят от их массы, формы, размеров.

Таковыми свойствами являются:

- осмотическое давление,
- понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором,
- повышение температуры кипения и понижение температуры замерзания раствора.

Для осуществления всех процессов жизнедеятельности в клетку из внешней среды должны поступать вода и питательные вещества. Вода прямо или косвенно участвует во всех реакциях обмена и является важнейшей составной частью растительной клетки. Но помимо поступления воды в клетку может осуществляться и обратный процесс – выход воды из клетки. Эти явления объясняются процессами диффузии и осмоса.



Диффузия.

- Диффузия — это процесс, ведущий к равномерному распределению молекул растворенного вещества и растворителя. Как всякое движение, диффузия требует энергии. Диффузия всегда направлена от большей концентрации данного вещества к меньшей, от системы, обладающей большей свободной энергией, к системе с меньшей свободной энергией. Свободная энергия, отнесенная к 1 молю вещества, носит название химического потенциала.

Химический потенциал.

$$\mu_i = (\partial U / \partial n_i)_{S, V, n_j} = (\partial H / \partial n_i)_{S, p, n_j} = (\partial F / \partial n_i)_{T, V, n_j} = (\partial G / \partial n_i)_{T, p, n_j}$$

где n_i - число молей

индекс $j \neq i$ – постоянное количество всех n_i компонентов, кроме n_i

Таким образом, химический потенциал — это мера энергии, которую данное вещество использует на реакции или движение. Химический потенциал — функция концентрации.

$$\mu_i = f(C)$$

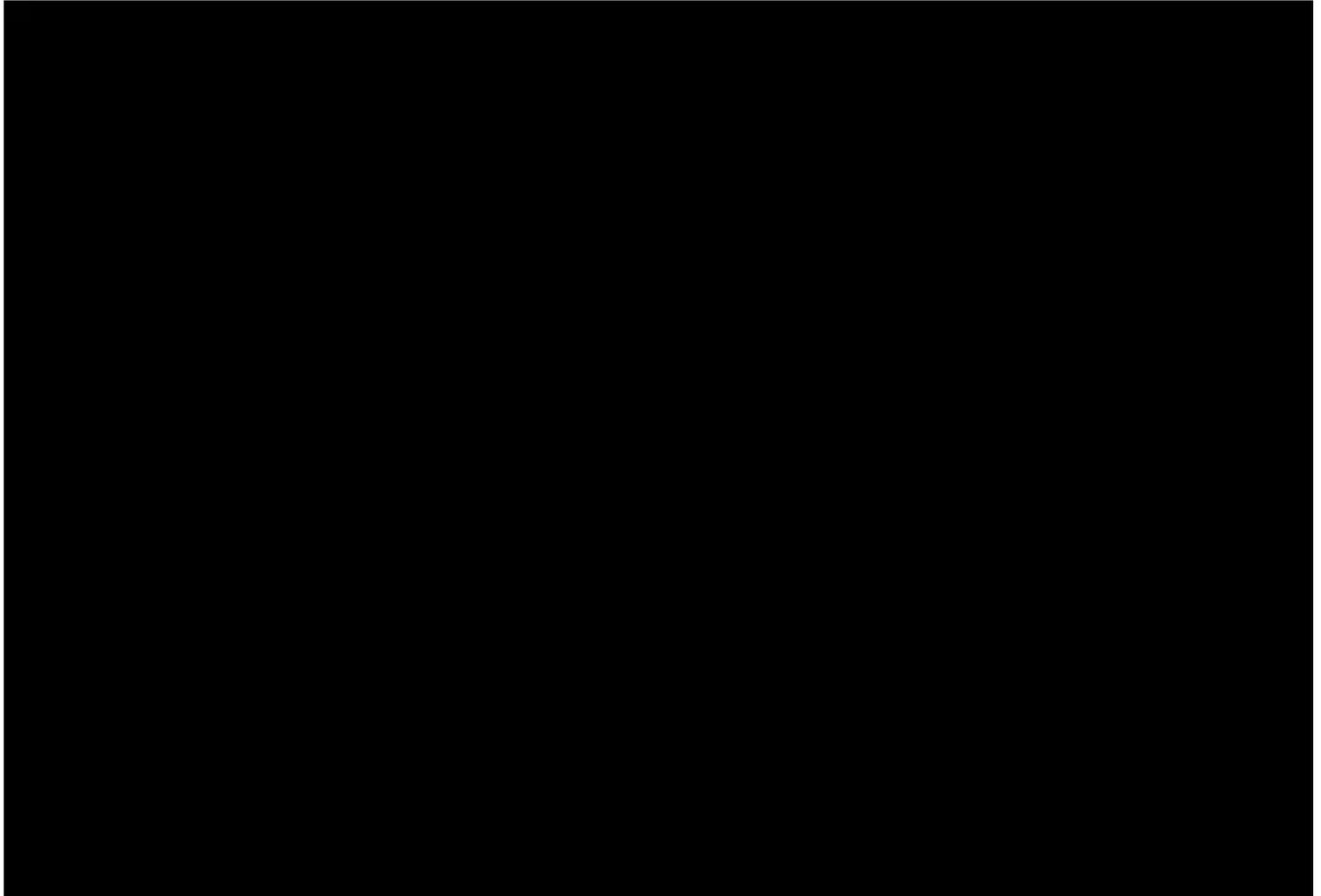
Скорость диффузии

Скорость диффузии зависит :

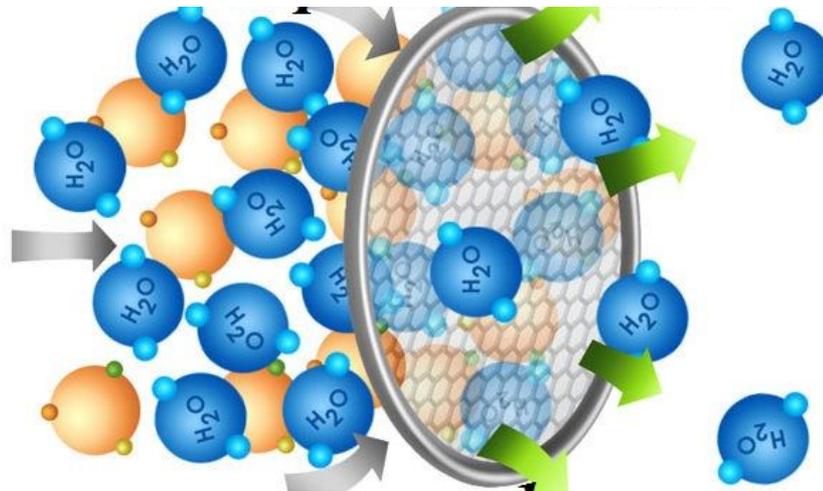
- температуры,
- природы вещества,
- разности концентраций.

Чем выше концентрация данного вещества, тем выше его активность и его химический потенциал.

Диффузия воды через мембрану клетки .



Диффузия воды по направлению от большего к меньшему химическому потенциалу через мембрану носит название осмоса. Иначе говоря, осмос — это диффузия воды или другого растворителя через полупроницаемую перепонку, вызванная разностью концентраций или разностью химических потенциалов.



Осмос .

Осмос — результат неравенства химических потенциалов воды по разные стороны мембраны. Идеальная полупроницаемая мембрана пропускает молекулы воды и не пропускает молекулы растворенного вещества.



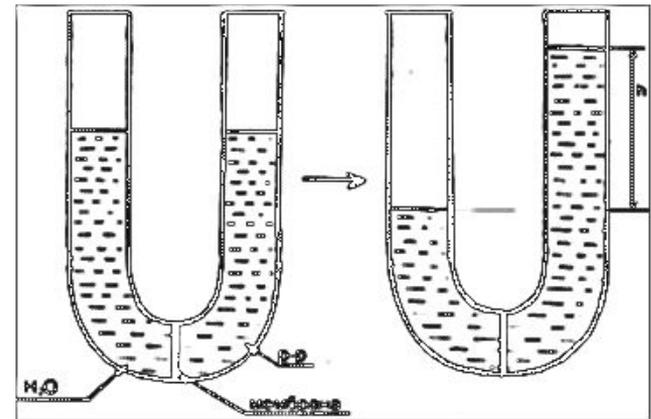
Основные разработки .



В 1877 г. немецкий физиолог В. Пфеффер приготовил искусственную полупроницаемую мембрану.

Получения полупроницаемой мембраны.

Для этого в пористый фарфоровый сосуд наливали раствор медного купороса и помещали в другой сосуд, заполненный раствором ферроцианида калия. В порах первого фарфорового сосуда растворы соприкасались и реагировали друг с другом. В результате в порах образовалась пленка из ферроцианида меди $\text{Cu}_2[\text{Fe}(\text{CN})_6]$, которая обладала полупроницаемостью. Таким образом, была создана модель клетки: полупроницаемая пленка имитировала мембрану, а стенки сосуда — пектоцеллюлозную оболочку. Сосуд, в порах которого образовалась полупроницаемая мембрана, заполненный раствором сахарозы, помещали в воду. Такой прибор получил название осмометра.



Осмометр.

С его помощью
можно измерить
осмотическое
давление .

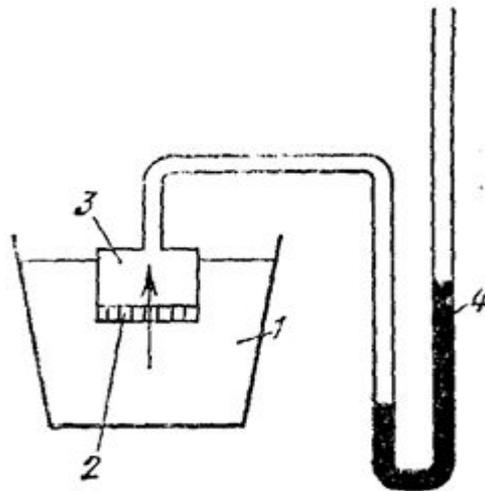
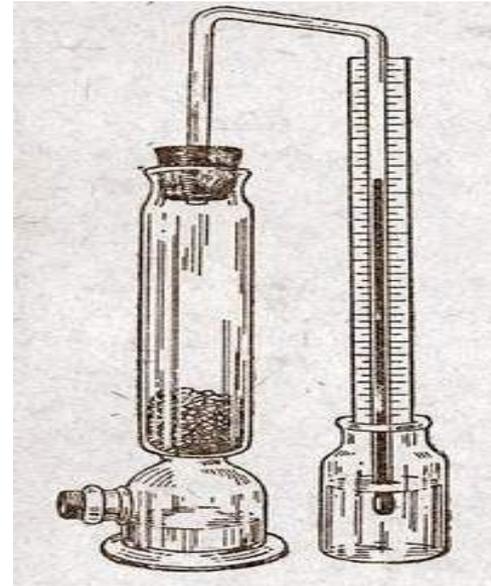
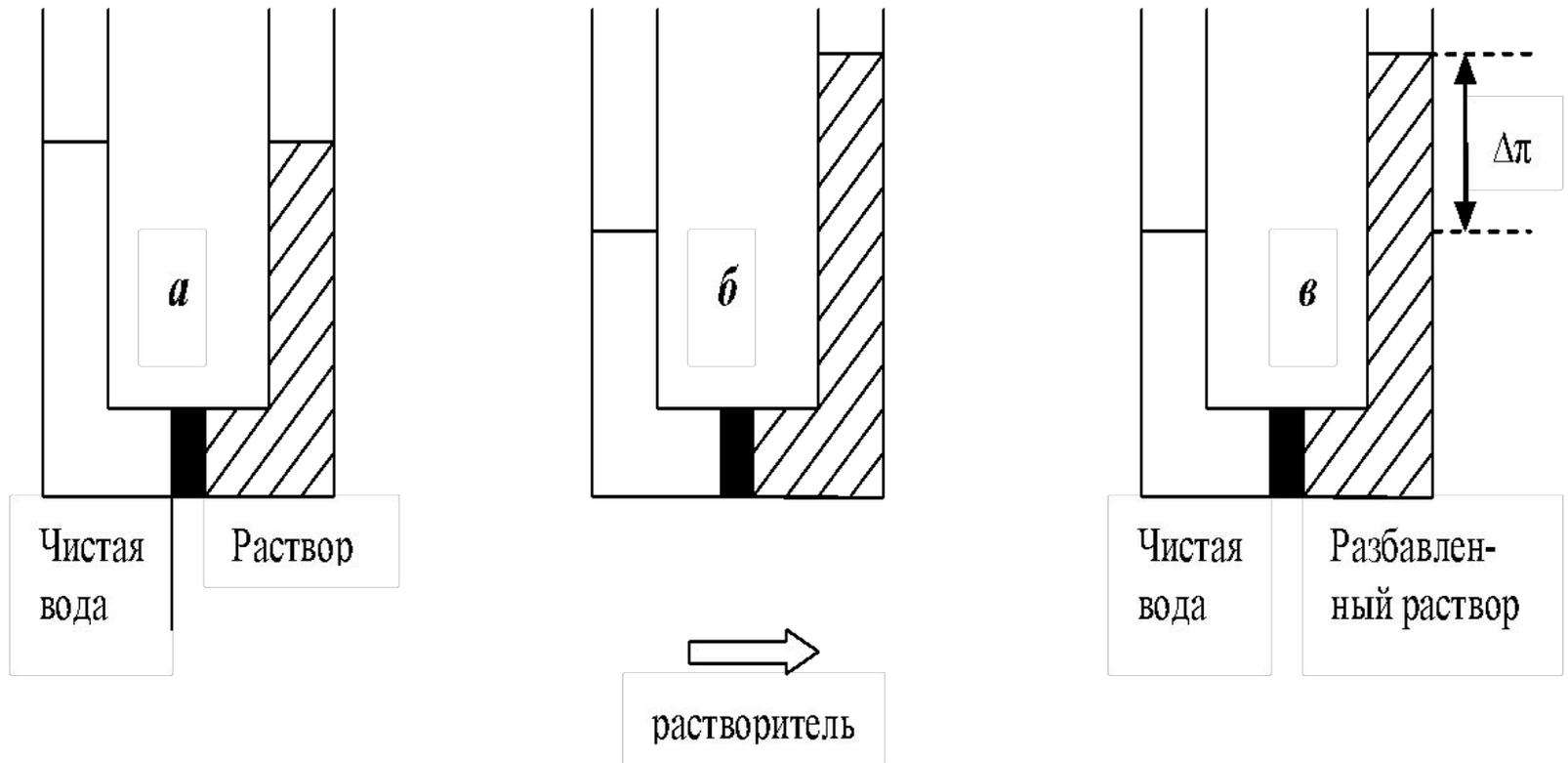


Схема осмометра Пфелфера: 1 — сосуд с растворителем; 2 — мембрана; 3 — ячейка с раствором; 4 — манометр

Схема эксперимента по измерению осмотического давления.



Зависимость Вант-Гоффа

Реальные
растворы



$$\pi = iCRT$$

Идеальные
растворы



$$\pi = CRT$$

где π – осмотическое давление,

i – коэффициент Вант-Гоффа,

R – универсальная газовая постоянная, 8,31 Дж/моль·К

T – абсолютная температура, К

C - молярная концентрация раствора;

Изотонический коэффициент или коэффициент Вант-Гоффа (i) – это отношение суммы числа ионов и непродиссоциировавших молекул электролита к начальному числу молекул электролита, по его величине вычисляют степень электролитической диссоциации:

$$i = 1 + \alpha \nu (p - 1) \quad \text{или} \quad \alpha = (i - 1) / (p - 1).$$

Явление осмоса в растительной клетке.



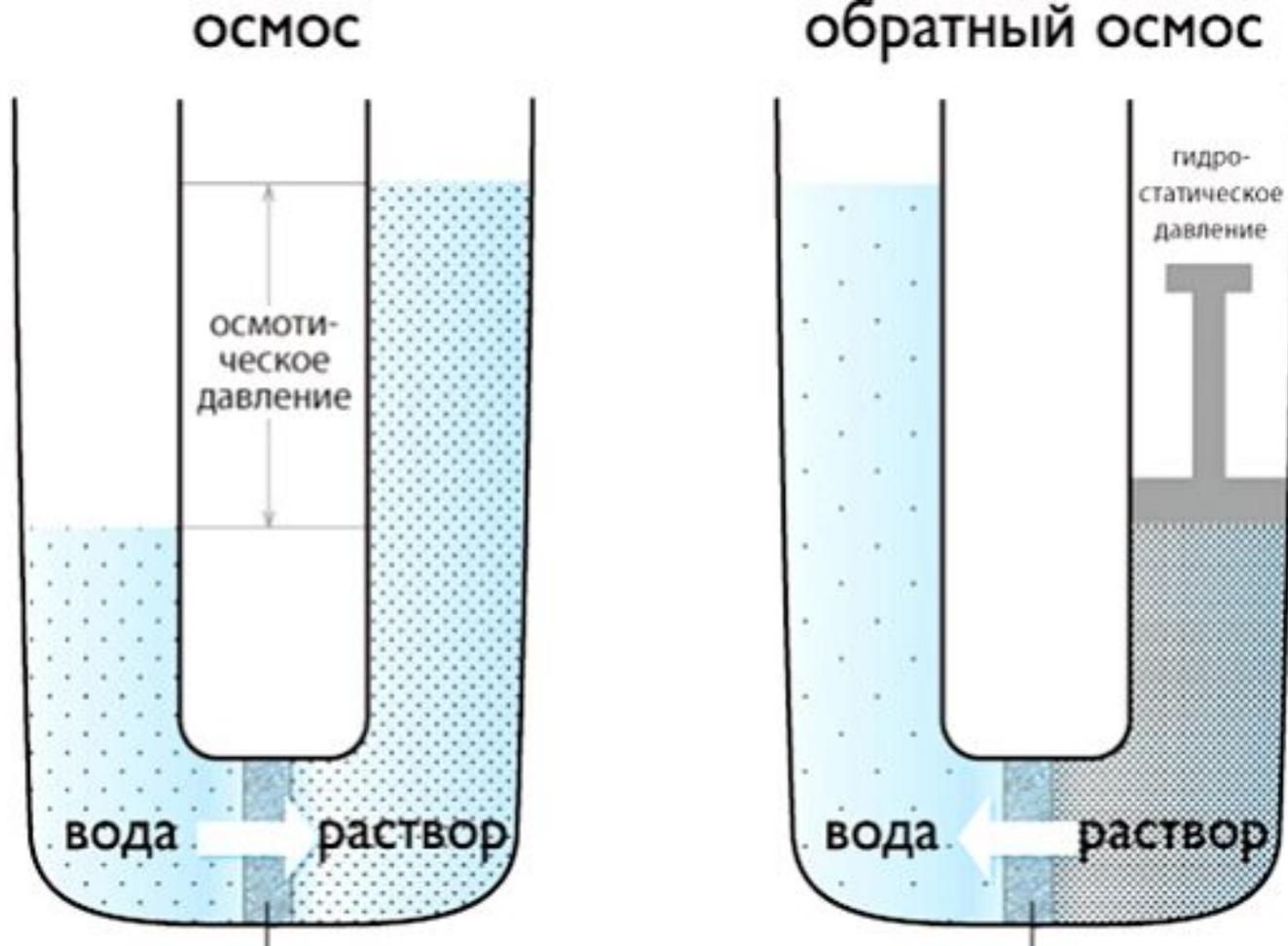
Осмотическое равновесие

$$\mu_p = \mu_v$$

Где μ_p - химический потенциал раствора,
 μ_v - химическому потенциалу чистой воды.

Прекращение процесса осмоса.

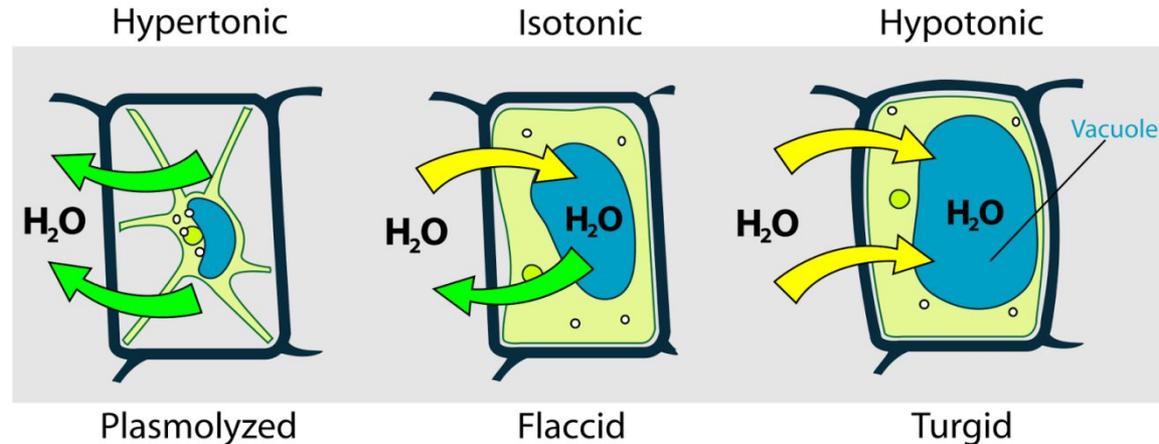
Обратный осмос.



Роль осмоса и осмотического давления в клетке.

Растительные клетки имеют поверхностный слой протоплазмы, обладающие свойствами полупроницаемых мембран. При помещении этих клеток в растворы с различной концентрацией наблюдается осмос.

Растворы, имеющие одинаковое осмотическое давление, называются изотоническими. Если два раствора имеют различное осмотическое давление, то раствор с большим осмотическим давлением является гипертоническим, а с меньшим - гипотоническим. При помещении клеток в изотонический раствор они сохраняют свой размер и нормально функционируют.



Заключение.

Растительная клетка представляет собой осмотическую систему. Её оболочка хорошо проницаема как для воды, так и для растворенных веществ. Осмос в свою очередь это результат диффузия воды или другого растворителя через полупроницаемую перепонку, вызванная разностью концентраций или разностью химических потенциалов. Процесс осмоса характеризует такие клеточные явления, как плазмолиз и тургор. Наблюдения за данными явлениями позволяют изучить многие свойства клетки. Например, явление плазмолиза показывает, что клетка жива и цитоплазма сохранила полупроницаемость. Также по скорости и форме плазмолиза можно судить о вязкости цитоплазмы.

Спасибо за
внимание.