Диффузия биологических систем

Выполнил студент
224 группы:
Цымбал Григорий

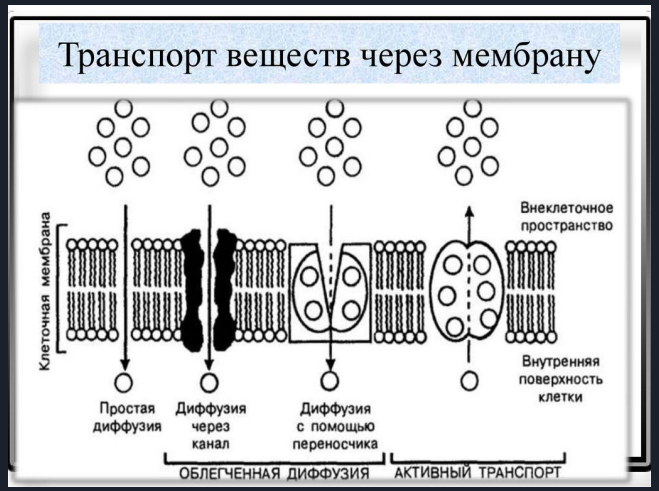
Диффузия

Процесс, в результате которого газ из области более высокой концентрации стремится в область, где концентрация его мала.

Стенка альвеолы состоит из одного слоя клеток и густо оплетена капиллярами, а стенки этих сосудов тоже состоят из одного слоя клеток. Все это создает отличные условия для проникновения газов.

Диффузия играет важную роль в процессах жизнедеятельности клеток и тканей животных и растений (например, Диффузия кислорода из лёгких в кровь и из крови в ткани, всасывание продуктов пищеварения из кишечника, поглощение элементов минерального питания клетками корневых волосков, Диффузия ионов при генерировании биоэлектрических импульсов нервными и мышечными клетками).

Диффузия ионов через клеточные мембраны



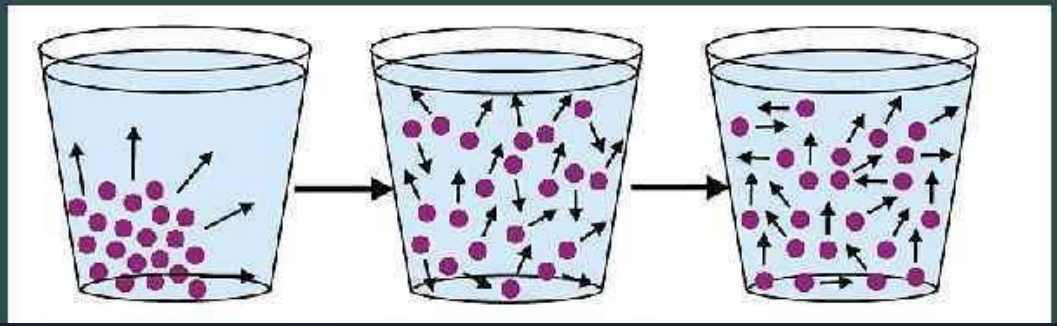
$$\frac{dM}{dT} = \frac{\Delta C \cdot D \cdot S}{X}$$

Диффузия ионов через клеточные мембраны — один из физических факторов, влияющих на избирательное накопление элементов в клетках организма. Проникновение растворенного вещества в клетку может быть выражено законом Фика, в котором значение коэффициента Диффузия заменено коэффициентом проницаемости мембраны, а градиент концентрации — разностью концентраций вещества по обе стороны мембраны.

Простая диффузия

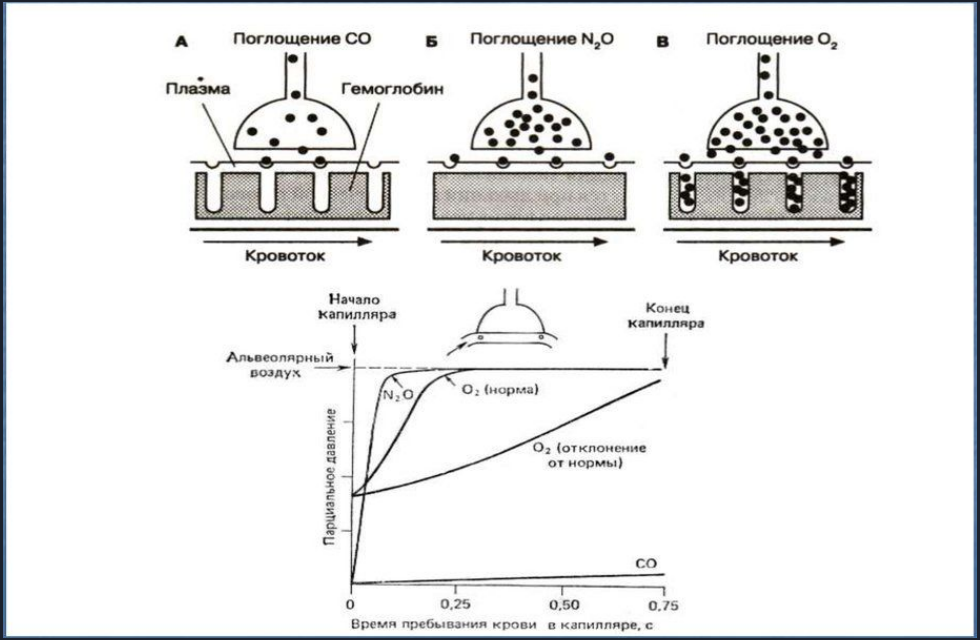
Простая диффузия — свободное перемещение молекул и ионов в направлении градиента их химического (электрохимического) потенциала (так могут перемещаться лишь вещества с малыми размерами молекул, например вода, метиловый спирт)

- движение молекул из области высокой концентрации в область низкой концентрации вследствие хаотического теплового движения



Ограниченная диффузия

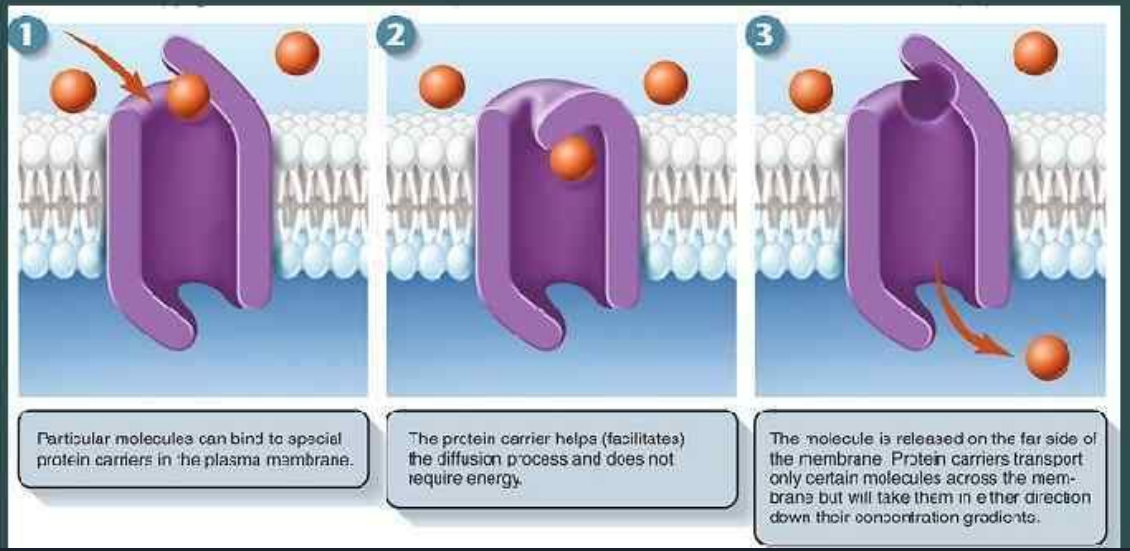
Ограниченная диффузия, когда мембрана клетки заряжена и ограничивает Диффузия заряженных частиц даже малого размера (например, слабое проникновение в клетку анионов)



Облегченная диффузия

Облегченная диффузия — перенос молекул и ионов, самостоятельно не проникающих или очень слабо проникающих через мембрану, др. молекулами («переносчиками»); так, по-видимому, проникают в клетку сахара и аминокислоты.

- белки-переносчики, связываясь с субстратом, меняю свою конформацию для транспорта вещества через мембрану

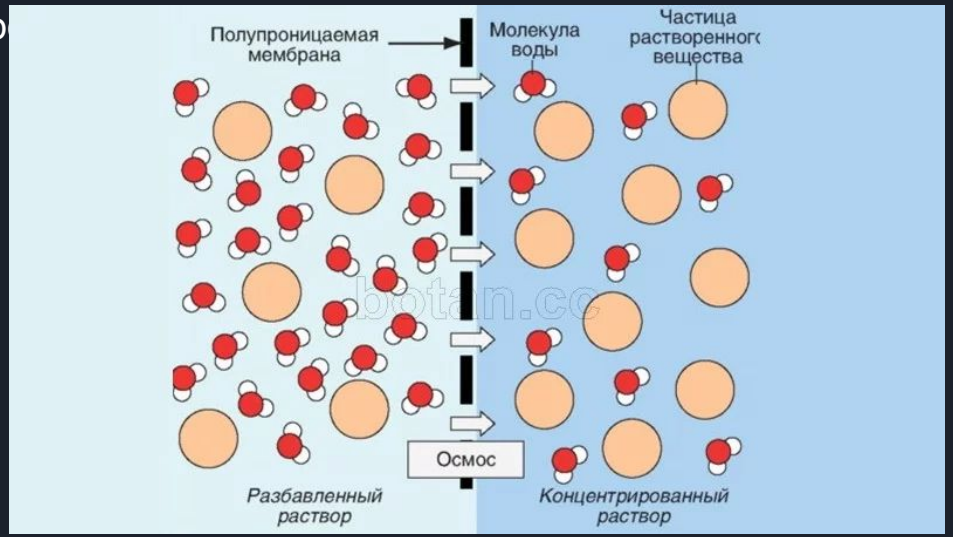


Обменная диффузия

Через мембрану, вероятно, могут диффундировать и переносчик, и комплекс переносчика с веществом. Перенос вещества, определяемый градиентом концентрации переносчика, называется обменной **Диффузия**; такая **Диффузия** отчётливо проявляется в экспериментах с изотопными индикаторами.

Осмос

Самопроизвольный перенос растворителя через полупроницаемую мембрану, не пропускающую растворенное вещество, и разделяющую два раствора одного и того же вещества с различными концентрациями, либо чистый растворитель и раствор. Осмос приближает систему к равновесию в результате выравнивания концентраций по обе стороны перегородки - растворитель диффундирует в направлении от разбавленного раствора или чистого растворителя к более концентрир

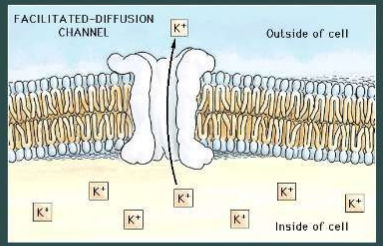


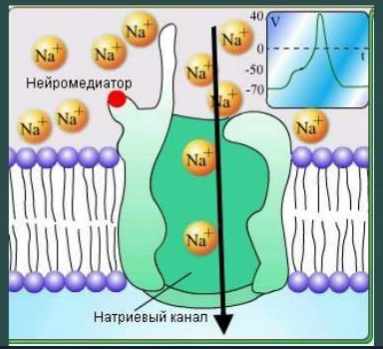
Различную концентрацию веществ в клетке и окружающей её среде нельзя объяснить только **Диффузией** их через мембраны за счёт имеющихся электрохимических и осмотических градиентов. На распределение ионов влияют также процессы, которые могут вызывать перераспределение веществ против их электрохимического градиента с затратой энергии, — так называемый *активный транспорт*

Активный транспорт

Концентрация K^+ внутри клетки значительно выше, чем за ее пределами, а Na^+ - наоборот. Поэтому K^+ через *калиевые каналы* мембраны пассивно диффундирует из клетки, а Na^+ через *натриевые каналы* - в клетку.

Вместе с тем, для нормального функционирования клетке важно поддерживать определенное соотношение ионов K^+ и Na^+ в цитоплазме и во внешней среде.



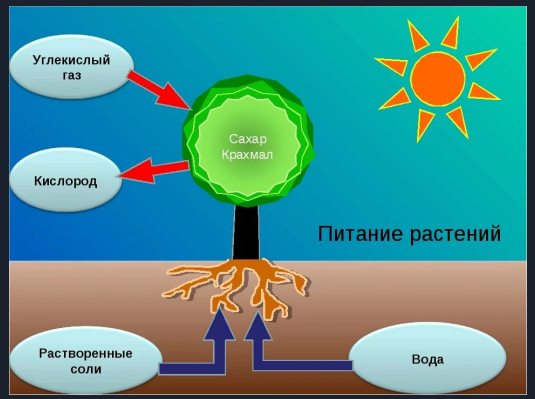


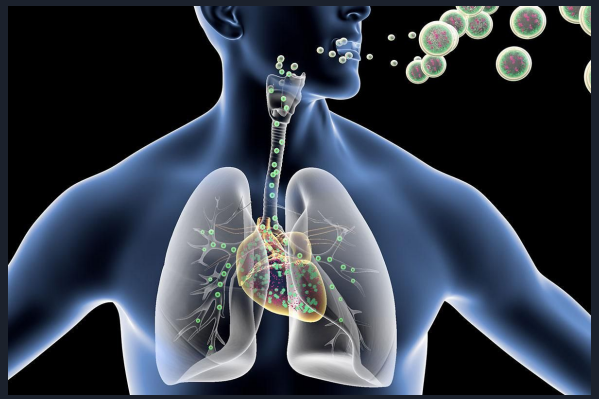
Значение диффузионных процессов

Диффузия играет важную роль в различных областях науки и техники, в процессах, происходящих в живой и неживой природе. Диффузия оказывает влияние на протекание или определяет механизм и кинетику химических реакций, а также многих физико-химических процессов и явлений: мембранных, испарения, конденсации, кристаллизации, растворения, набухания, горения, каталитических, хроматографических, люминесцентных, электрических и оптических в полупроводниках, замедления нейтронов в ядерных реакторах и т.д. Большое значение имеет диффузия при образовании на границах фаз двойного электрического слоя, диффузиофорезе и элекрофорезе, в электрохимических методах анализа и процессах, в фотографических процессах для быстрого получения позитивного изображения и др.

Роль диффузии в природе

- Поддерживает однородный состав атмосферного воздуха вблизи поверхности земли
- Питание растений
- Дыхание животных и человека





Заключение

Диффузия - одна из стадий многочисленных химико-технологических процессов (например, массообменных); представления о диффузионном переносе вещества используют при моделировании структуры потоков в химических реакторах и др. Роль диффузии существенно возросла в связи с необходимостью создания материалов с заранее заданными свойствами для развивающихся областей техники (ядерной энергетики, космонавтики, радиационных и плазмохимических процессов и т. п.). Знание законов, управляющих диффузией, позволяет предупреждать нежелательные изменения в изделиях, происходящие под влиянием высоких нагрузок и температур, облучения и т.д. Закономерностям диффузии подчиняются процессы физико-химической эмиграции элементов в земных недрах и во Вселенной, а также процессы жизнедеятельности клеток и тканей растений (например, поглощение корневыми клетками N, P, K - основных элементов минерального питания) и живых организмов.