



УДК 3937

ФИЗИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ОСМОТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ В ЖИВЫХ ОРГАНИЗМАХ

Морозов Денис Анатольевич

обучающийся 1 курса

научный руководитель: **Мырзабекова Айым Мырзабековна**

преподаватель

Лянторский нефтяной техникум (филиал) ФГБОУ ВО ЮГУ, г. Лянтор

Аннотация. В данной статье рассматривается явление осмоса в жидкостях, роль осмоса в окружающей среде и физические механизмы осмотического давления в живых организмах.

Ключевые слова: осмос, живые организмы, осмотическое давление.

Осмотическое давление – давление, производимое молекулами растворенного вещества на полупроницаемые стенки сосуда. Если раствор находится в замкнутом сосуде, то вхождение воды внутрь (эндосмос) создает в таком сосуде повышенное давление, прекращающее дальнейшее проникновение воды. Гидростатическое давление, уравнивающее стремление воды проникать в раствор, называется осмотическим давлением раствора. Оно может быть измерено при помощи осмометра, соединённого с внутренним сосудом. В качестве полупроницаемой мембраны осмометра применяли различные животные перепонки, однако эти мембраны были проницаемы для растворенных веществ.

Суть процесса осмоса обоснован стремлением системы к термодинамическому равновесию и выравниванию концентраций смесей по обе стороны мембраны методом односторонней диффузии молекул растворителя.

Наиболее широкое изъяснение явления осмоса сформировано на применении принципа Ле Шателье–Брауна: если на систему, находящуюся в устойчивом равновесии, воздействовать снаружи, меняя какое-либо условие равновесия (давление, температура, внешнее электромагнитное поле, концентрация), то в системе возрастают процессы, нацеленные на компенсацию внешнего воздействия.

Обычно существует 2 типа осмоса:

1. Экзосмос – перемещение растворителя из осмотической части в окружающую среду. Он возможен, если клетка находится в гипертонической среде. В ходе экзосмоса вода проникает из клетки в плазму и происходит сдавливание и сморщивание клетки – плазмолиз.
2. Эндосмос – перемещение растворителя из окружающей среды в осмотическую ячейку.



Этот процесс протекает, если клетка находится в гипертоническом растворе. В последствии эндосмоса вода попадает в клетку из плазмы, в итоге клетка набухает с возникновением напряженного её состояния – тургор.

Важным случаем осмоса считается осмос через полупроницаемую мембрану. Полупроницаемыми называют мембраны, которые имеют довольно высокую проницаемость не для всех, а только для кое-каких веществ, в частности, для растворителя. Осмотическое давление – лишнее гидростатическое давление на раствор, отделённый от чистого растворителя сквозь мембрану (осмос). Это давление уравнивает концентрации обеих смесей по причине встречной диффузии молекул растворенного вещества и растворителя.

Например, из-за осмоса мы можем долгое время наслаждаться вареньем, солеными огурцами и многими другими продуктами, которые были законсервированы. Все они представляют собой концентрированные продукты, которые имеют большое содержание сахара (в случае варенья) и различных специй (в случае солений). Помимо усилителей вкуса, они отлично выполняют роль консервантов, устраняя бактерии и останавливая рост различных вредных организмов.

Осмос лежит в основе целого ряда физических процессов, происходящих в организме человека и животных. Благодаря чему и происходит усвоение еды, окислительные процессы, связанные с дыханием, рассредоточение калорийных веществ, переносимых с кровью, и жидкостной обмен в тканях, выделение продуктов жизнедеятельности (кал, молча) и др. Потребляя излишне солёную или же приторную еду, человек ощущает жажду, которая говорит о возрастании в клеточных и межклеточных жидкостях осмотического давления. При нахождении в морской воде замечается покраснение глаз с малозначительными болевыми чувствами (осмос воды из глазного яблока в морскую воду, где осмотическое давление немного выше; случается как бы усыхание). При этом плавании же пресной воде болевые чувства, резь в глазах более заметны, ибо при этом осмос воды направлен вовнутрь глазного яблока.

Организм человека, кроме осмотического давления, имеет возможность характеризоваться гомеостазом (относительное постоянство внутренней среды организмов) и другими физико-химическими показателями, к примеру, кислотностью. Вероятные колебания осмотического давления крови очень малозначительны и в том числе и при трудной патологии не превосходят нескольких 10 кПа.

В медицинской практике также обширно используется явление осмоса. При различных процедурах в кровь человека и животных во многих количествах возможно включать лишь изотонические смеси. При внушительных потерях крови, к примеру, впоследствии долгих и тяжелых операций или же травм, пациентам вводят по несколько литров изотонического раствора для возмещения издержки воды с кровью. Так, в хирургии



применяются гипертонические повязки (марля, смоченная в гипертоническом 10%-ном растворе NaCl), которые вводятся в гнойные раны. По закону осмоса жидкости, раны сквозь марлю выходит наружу, в итоге чего рана постоянно очищается от гноя, микробов и продуктов распада. Накапливание растворенных веществ и перемена осмотического давления клеток ориентируется процессами обмена веществ. Распределение веществ между клеткой и средой благодаря сопряженным химическим реакциям может отличаться от сбалансированного. Стоит обозначить, что направление веществ, определяющее значение осмотического давления в организмах, не считается настоящим термодинамическим равновесием и соответствует стационарному состоянию.

Биологические жидкости человека, такие как кровь, лимфа, тканевые жидкости и иные предполагают собой водные вещества низкомолекулярных соединений – NaCl, KCl, CaCl, высокомолекулярных соединений – белков, полисахаридов, нуклеиновых кислот и форменных составляющих – эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов. Их суммарное воздействие ориентируется осмотическим давлением биологических жидкостей. Впрочем, известно, что в крови, не считая ионов натрия и хлора, имеются высокомолекулярные соединения форменные составляющие и иные ионы.

Следовательно, явление осмоса играет довольно весомую роль в биологических системах. Мембрана, находящаяся вокруг обычной клетки крови, проницаема только для молекул воды, воздуха, некоторых из растворенных в крови калорийных веществ и продуктов клеточной жизнедеятельности, а для больших белковых молекул, оказавшихся в растворённом состоянии изнутри клетки, она непроницаема. Поэтому белки, значимые для биологических процессов, остаются внутри клетки.

В результате исследований и изучений можно сделать вывод, что осмотическое давление содержит большое значение для растительных и животных организмов, способствует их упругости, обводнению клеток и межклеточных структур.

Список литературы:

1. Лукьянов А.Б. Физическая и коллоидная химия. М.: Химия, 1988. – 285 с.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Термодинамика и молекулярная физика. т. II. М.: Наука, 1990. – 591 с.
3. Чураев, Н.В. Физикохимия процессов массопереноса в пористых телах / Н.В. Чураев - М.: Химия, 1990. - 271 с.