**План урока по теме**

 **«Вода и минеральные вещества, их роль в жизнедеятельности клетки»**

**Цель:** формирование знаний учащихся о биологической роли неорганических веществ в клетке.

**Задачи:**

1. Содействовать формированию знаний о строении молекулы воды, ее свойствах и значении для клетки и всего организма в целом;

2. Формировать понятия ион, катион, анион, буферная система, умение приводить примеры и из значения;

3. Содействовать умению анализировать, сравнивать, классифицировать факты и явления;

4. Содействовать умению представлять информацию в виде таблиц; выявлять причины и следствия простых явлений; осуществлять самопроверку.

**Основные понятия урока:** органические вещества, неорганические вещества, вода,

диполь, гидрофильные и гидрофобные вещества, ион, катион, анион, буферная система, осмос, плазмолиз, тургор.

**Тип урока:** урок открытия новых знаний.

**УМК:** Каменский А.А., Криксунов Е.А, Пасечник В.В.**:** Общая биология, 10-11 классы, Учеб. для общеобразоват.учреждений, М: Просвещение/Дрофа, 2020, 368стр.

 **Ход урока**

Здравствуйте, дорогие учащиеся! Тема нашего урока сегодня «Вода и минеральные вещества, их роль в жизнедеятельности клетки».

На этом уроке мы познакомимся с химическими элементами клетки, рассмотрим

классификацию веществ клетки, изучим строение, свойства и функции воды, и

другие минеральные вещества.

Из всех известных в настоящее время элементов таблицы Менделеева более 80 обнаружено в составе клетки. Все элементы по содержанию их в живых организмах разделяются на группы. Элементы, количество которых составляет до 0,001% от массытела, называются макроэлементами, те, на долю которых приходится от 0, 001 до 0,000001 % - микроэлементами. К макроэлементам относятся: Кислород, Углерод,

Водород ,Азот,Фосфор, Калий,Сера, Железо, Магний, Натрий, Кальций. К микроэлементам относятся: Бор, Кобальт , Медь,Молибден ,Цинк, Ванадий ,Йод ,

Бром .

Распределение этих элементов в клетках крайне неравномерно. Примерно 98% от массы клетки приходится на четыре элемента: кислород (75%), углерод (15%), водород (8%) и азот(3%). Эти элементы составляют основу органических соединений. Около 2 % от массы клетки приходится на следующие 8 элементов: калий, натрий, кальций, хлор, магний, железо, фосфор и сера. Остальные элементы содержатся в клетке в крайне малом количестве.

Каждый химический элемент выполняет свою роль в клетке. Кислород - входит в состав молекул воды и органических веществ, обеспечивает реакции окисления, в ходе которых выделяется необходимая организму энергия. Углерод - является основой всех органических веществ. Водород -входит в состав молекул воды и всех органических веществ. Азот - входит в состав молекул органических веществ, в том числе белков, нуклеиновых кислот, АТФ. Кальций - составляет минеральную основу костей и зубов. Участвует в нервной и мышечной деятельности, свёртываемости крови. У растений входит в состав клеточной стенки. Фосфор - о входит в состав органических веществ (ДНК, РНК, АТФ и др.), костной ткани и зубной эмали. Сера- входит в состав органических веществ (ДНК, РНК, АТФ и др.), костной ткани и зубной эмали. Железо - входит в состав многих ферментов, гемоглобина и миоглобина. Участвует в

процессах клеточного дыхания и фотосинтеза. Хлор - поддерживает осмотическое давление, регулирует водно-солевой баланс. Входит в состав соляной кислоты желудочного сока. Натрий - участвует в генерации биоэлектрических потенциалов, поддерживает осмотическое давление в клетке. Оказывает влияние на синтез гормонов. Магний - входит в состав хлорофилла, некоторых ферментов, а также в состав костной ткани и зубной эмали. Кремний - входит в состав хлорофилла, некоторых ферментов, а также в состав костной ткани и зубной эмали. Цинк - входит в состав инсулина, некоторых ферментов, принимает участие в процессах

синтеза растительных гормонов. Калий - обеспечивает проведение нервного импульса, регуляцию сердечной деятельности. Участвует в процессе фотосинтеза. Медь - участвует в процессах фотосинтеза, клеточного дыхания, синтеза гемоглобина. Входит в состав гемоцианинов – дыхательных пигментов крови и гемолимфы некоторых беспозвоночных.Фтор - входит в состав зубной эмали и костной ткани. Иод - входит в состав гормонов щитовидной железы (тироксина и трийодтиронина). Марганец - входит в состав гормонов щитовидной железы (тироксина и трийодтиронина). Кобальт – входит в состав витамина В12, участвует в процессах кроветворения. Молибден - участвует в процессах связывания атмосферного азота клубеньковыми

бактериями.

Сегодня на уроке мы познакомимся с такими понятиями как органические вещества, неорганические вещества, вода, диполь, гидрофильные и гидрофобные вещества, ион, катион, анион, буферная система, осмос, плазмолиз, тургор.

Итак, приступим. Элементы, входящие в организм, могут быть составными частями молекул разнообразных неорганических и органических соединений. Важнейшим из неорганических веществ является вода. В ней растворены газы и другие соединения. Органические вещества состоят в основном из С,Н,и О, в составе белков к этим элементам прибавляются N и S, а в нуклеиновых кислотах – N и Р. Оснoвнaя пpичинa paзнooбpaзия opгaничeских мoлeкyл - нe стoлькo oтличия сoстaвляющих их aтoмoв, скoлькo разнooбpaзие пopядка их связи дpyг с другом. Благoдаpя пpoчнoсти кoвалентных связeй существуют гиганские органические молекулы – белки, полисахариды, нуклеиновые кислоты. Сегодня на уроке мы будем изучать неорганические вещества.

Вода – одно из самых распространенных веществ на нашей планете. В клетке в количественном отношении она также занимает первое место среди других химических соединений. Чем выше интенсивность обмена веществ в клетке, тем больше в ней содержится воды.

Рассмотрим строение молекулы воды. Молекула воды состоит из атома О, связанного с двумя атомами Н полярными ковалентными связями. Характерное расположение электронов в молекуле воды придает ей электрическую асимметрию. Более электроотрицательный атом кислорода притягивает электроны атомов водорода сильнее, в результате общие пары электронов смещены в молекуле воды в его сторону. Поэтому, каждый из двух атомов водорода обладает частично положительным зарядом, а атом кислорода несет частично отрицательный заряд. Молекула воды поляризована и является диполем (имеет два полюса). Частично отрицательный заряд атома кислорода одной молекулы воды притягивается частично положительными атомами водорода других молекул. Таким образом, каждая молекула воды стремится связаться водородной связью с четырьмя соседними молекулами воды.

Рассмотрим свойства воды.1. Вода является хорошим растворителем. Она полярный растворитель для веществ, обладающих полярностью. Если связи в веществе неполярные, то частицы воды притягиваются друг к другу сильнее, чем к частицам вещества, и вещество не только не растворяется, но даже не смачивается.

Следовательно, все вещества по отношению к растворимости можно разделить на гидрофильные и гидрофобные. Гидрофильными называют полярные вещества, которые активно взаимодействуют с молекулами воды за счет образования многочисленных водородных связей, что и обусловливает их хорошую растворимость (низшие спирты и карбоновые кислоты, моносахариды, дисахариды) и смачиваемость поверхности даже нерастворимых веществ.Гидрофобными называют неполярные вещества, которые не формируют водородные связи с молекулами воды и не растворяются в ней (высшие карбоновые кислоты, жиры), их поверхность не смачивается.

Следующее свойство воды - теплоемкость, т.е. способность поглощать тепловую энергию при минимальном повышении собственной температуры. Поэтому вода поддерживает тепловое равновесие в клетках и организме.

Третье свойство воды - она практически не сжимается, создавая тургорное давление, определяя объем и упругость клеток и тканей. Именно поэтому вода является гидростатическим скелетом у круглых и кольчатых червей.

Давайте выясним что же такое тургор.ТУРГОР — это давление внутриклеточной жидкости на оболочку, делающее ее упругой и эластичной.   Резкое снижение тургора приводит к завяданию растений. Как же обеспечивается тургор растительных клеток?

Тургор обеспечивает сопротивление клеток действию механических факторов; является одним из факторов роста клетки, обеспечивая рост клеток растяжением, т. е. за счет поглощения воды и увеличения размера вакуоли. У животных клеток центральная вакуоль отсутствует, их рост происходит главным образом за счет увеличения количества цитоплазмы, поэтому размер животных клеток обычно меньше, чем растительных.

Как мы уже выяснили, для растительных клеток характерно наличие вакуоли с клеточным соком, в котором растворены соли, сахара, органические кислоты. Почему же вода идет в клетку? Первый процесс, который характерен для клетки – осмос. Осмос - это диффузия воды через полупроницаемую мембрану из раствора с низкой концентрацией растворенного вещества в раствор с высокой концентрацией растворенного вещества.

Поскольку концентрация растворенных веществ внутри клетки больше, чем вне клетки, если клетка получает досаточно воды, то вода поступает в клетку, и она может лопнуть. Клетка оказывает на стенку **тургорное давление,** а клеточная стенка противостоит этому давлению. У пресноводных одноклеточных (например, инфузории-туфельки, обыкновенной амебы) для выведения избытка поступающей в клетку из-за осмоса воды существуют **сократительные вакуоли.** Одноклеточные, обитающие в морях, выкачивают из клеток соли, и осмотическое давление в клетке выравнивается с осмотическим давлением морской воды.

Существует также и другой процесс - плазмолиз – процесс отделения протопласта от оболочки клетки, погруженной в гипертонический раствор, то есть раствор, концентрация солей которого больше таковой клеточного сока.

Вывод: Благодаря чему обеспечивается тургор? Главные процессы для тургора – осмос и плазмолиз.

Четвертое свойство воды- вода обладает оптимальным поверхностным натяжением, которое возникает благодаря образованию водородных связей между молекулами воды и молекулами других веществ. Поэтому происходит капиллярный кровоток, восходящий и нисходящий токи растворов в растениях.

Посмотрите, пожалуйста, на лист. Гидрофильна или гидрофобна его поверхность?

Что заставляет воду собираться в шарик? Конечно, поверхность листа гидрофобна. Но что же удерживает каплю в шарообразной форме? Конечно же это свойство воды- поверхностное натяжение.

Молекулы воды под ее поверхностью связаны между собой мощными силами межмолекулярного взаимодействия. Поверхностные молекулы воды притягиваются внутрь и в стороны. Именно такое взаимодействие сил создает на поверхности воды эффект пленки. Таким образом, поверхностное натяжение можно рассматривать как своеобразную «оболочку» воды.

Определим функции воды.

- Участвует в окислительно-восстановительных реакциях обмена веществ,

гидролиза –расщепления белков, жиров, углеводов, теплорегуляции

 - При испарении вызывает охлаждение

 - Является источником кислорода при фотосинтезе

 - Обеспечивает тургор – давление цитоплазмы на клетку

 - Является гидростатическим скелетом

Как мы уже выяснили , вода является неорганическим веществом. К ним же относятся и минеральные вещества. Большая часть минеральных веществ клетки представлена в виде солей, диссоциированных на ионы, либо находится в твёрдом состоянии.

Ион — это частица, в которой общее число протонов не эквивалентно общему числу электронов.

Ион, в котором общее число протонов больше общего числа электронов, имеет положительный заряд и называется катионом (К, Na,Ca,Mg,NH3 (аммиак)). Ион, в котором общее число протонов меньше общего числа электронов, имеет отрицательный заряд и называется анионом (Cl, HPO4,H2PO4(фосфорная кислота), NO3 (нитраты)).

В виде самостоятельных частиц ионы встречаются во всех агрегатных состояниях вещества: газах, жидкостях, кристаллах и плазме. Концентрация катионов и анионов в клетке и в окружающей ее среде различна. В результате образуется разность потенциалов между содержимым клетки и окружающей ее средой, обеспечивающая важные процессы (раздражимость и передача возбуждения по нерву или мышце).

По своей реакции растворы могут быть кислыми, основными, нейтральными. Кислотность или основность раствора определяется концентрацией в нем ионов Н. Эту концентрацию выражают при помощи водородного показателя – pH.

Нейтральной реакции жидкости отвечает рH = 7,0, кислой реакции - pH меньше 7,0, основной - pH больше 7,0. Значение рH в клетках примерно 7,0. Изменение его на одну-две единицы губительно для клетки. Постоянство рH в клетке поддерживается буферными свойствами ее содержимого. Буферный раствор – раствор, содержащий смесь какой-либо слабой кислоты и ее растворимой соли. Когда кислотность увеличивается, свободные анионы, источником которых является соль, легко соединяются со свободными ионами Н и удаляют их из раствора. Когда кислотность снижается, высвобождаются дополнительные ионы Н. Так в буферном растворе поддерживается относительно постоянная концентрация ионов Н.

Обозначим функции минеральных солей. Нерастворимые соли образуют межклеточное вещество костной ткани, раковины моллюсков, хитиновую кутикулу членистоногих. Растворимые соли поддерживают кислотно-щелочной баланс внутриклеточной жидкости и плазмы крови, обеспечивают передачу нервного импульса, являются компонентами ферментов, гормонов и витаминов.

И на этом наш урок заканчивается. К уроку прикреплен файл с заданиями для самопроверки, а правильный ответ на первый вопрос - 3 и 4. Желаем вам здоровья и успехов!

Слайд 20. Домашнее задание разноуровневое. Выбираете то задание, с которым вы готовы справиться.



Учащиеся, которые выберут 2 и 3 пункты, заполняют таблицы с помощью дополнительной литературы или интернета.