***Свойства, функции и применение белков***

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Методическая разработка интегрированного урока «Свойства, функции и применение белков»**  **Цель урока**: изучить свойства органических составляющих клетки – белков в связи со строением, их биологическую роль в клетке, процессы превращения белков в организме, проблемы синтеза белков. Развивать умения определять свойства белков; мышление путем сравнения белков разного строения и с различными функциями.  На основе углубления междисциплинарных связей биологии и химии развивать интерес к этим дисциплинам.  **Тип урока**: интегрированный, урок ознакомления с новым материалом.  **Оборудование и реактивы:**компьютеры и мультимедийный проектор;образовательная среда «Кирилл и Мефодий»;белок куриного яйца для демонстрации эксперимента, вода, спирт;шерстяные волокна, образцы тканей из натурального шелка; коллекция «Тутовый шелкопряд»; для лабораторной работы: раствор белка куриного яйца, растворы гидроксида натрия, сульфата меди (II), азотной кислоты, спиртовки, спички, держатели, две пробирки.  .  **Ход урока.**    **I. Организационный момент.**  **II. Изучение нового материала.**              Преподаватель биологии начинает урок стихами Семена Яковлевича Надсона:  Меняя каждый миг свой образ прихотливый,  Капризна, как дитя, и призрачна, как дым,  Кипит повсюду жизнь в тревоге суетливой,  Великое смешав с ничтожным и смешным…  Что такое жизнь? Этот вопрос волновал людей всегда. В течение веков копились наблюдения, проводились исследования, рождались и умирали теории. Пожалуй, ни одно естественнонаучное явление не вызывало такой острой борьбы мировоззрений, как проблема живого. А причина этой борьбы – в самом объекте, его уникальности, неповторимости и сложности.              Постепенно было накоплено достаточно экспериментального материала, чтобы дать следующее определение жизни: «Жизнь есть способ существования белковых тел, существенным методом которого является постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой, причем с прекращением этого обмена веществ, прекращается и сама жизнь, что приводит к разложению белка». (Ф.Энгельс)              Современная наука представляет жизнь как переплетение сложнейших химических процессов взаимодействия белков между собой и другими веществами. Следует подчеркнуть, что отдельные очищенные белки не имеют характерных признаков живого. Поэтому в поиске ответа на вопрос «Что такое жизнь?» нужно раскрыть тайну веществ, лежащих в ее основе, то есть ответить на вопрос «Что такое белок?»              Преподаватель химии рассказывает, что белки – это сложные органические соединения, состоящие из углерода, водорода, кислорода и азота (в некоторых есть и сера). Часть белков образует комплексы с другими молекулами, содержащими фосфор, железо, цинк, медь. Белки – это биополимеры, мономерами которых являются аминокислоты. (Демонстрация строения белков - слайд «КМ-школа»)              На долю белков приходится более 50% общей массы сухой клетки. Сравнительное содержание белков в % к сухой массе: в мышцах-80%, в коже-63%, печени-57%, мозге-45%, костях-28%.  Внимание обучающихся обращается на формулы некоторых белков (слайд 2):  1.                  пенициллин - С16Н18О4N2  2.                  гемоглобин - С3032Н4816О872N780S8Fe4,  а также для сравнения данные по молекулярной массе: этиловый спирт – 46, бензол – 78, белок куриного яйца – 36000,белок мышц – 1500000.  На основании этих сравнений и сопоставлений формулируется вывод о сложности белков, о важнейшем значении их для жизнедеятельности всего живого на Земле.  Преподаватель химии проводит беседу по изученному материалу:  -                   Какие вещества называют аминокислотами?  -                   Какова общая формула аминокислот?  -                   Какие функциональные группы присутствуют в формулах аминокислот?  -                   За счет какой реакции аминокислоты образуют пептидные связи?  -                   Допишите уравнение реакции, характеризующее образование дипептида из аминокислот аланина и цистеина.  -                   Какие аминокислоты называют незаменимыми?  -                   Охарактеризуйте первичную структуру в строении белков.  -                   Какие еще структуры выделяют в строении белков?  Преподаватель биологии говорит о свойствах белков.  При изменении структуры молекулы, меняются физические свойства белка, а это имеет важное значение для биологических процессов (движения, сокращения, деления клеток). Свойства белков обусловлены их аминокислотным составом, то есть могут быть амфотерными, щелочными или кислотными. Например, белки – протамины входят в состав ДНК и содержатся в мужских половых клетках и икре рыб. В этих белках до 30% аминокислот с двумя аминогруппами, которые обуславливают щелочные свойства белков.  Итак, свойства белков:  -                                Белок растворим в воде (демонстрация растворения в воде белка куриного яйца). Водные растворы его не выпадают в осадок, устойчивы. Он способен к набуханию, поэтому водный раствор белка обладает коллоидными свойствами.  -                                Под действием различных факторов (высокая температура, давление, механическое воздействие, ионизирующее излучение, действие кислот, щелочей, растворителей, тяжелых металлов, моющих средств) белки теряют свои функционально – химические свойства, нарушается их структура (вторичная, третичная, четвертичная). Этот процесс называется**денатурацией**.              При денатурации белки утрачивают свои функции, восстановление которых происходит при**ренатурациии** после прекращения действия того или иного фактора. (Демонстрация денатурации белка куриного яйца под действием спирта).  Далее выступают обучающиеся с короткими докладами.              Первый обучающийся, демонстрируя белую шерсть, отмечает, что это тоже белок, называемый кератином. Прочность молекулы белка кератина обусловлена поперечными дисульфидными связями. При стирке шерстяных тканей в воде, близкой к кипению, в молекулах белка – кератина происходит разрыв этих связей и начинается свертывание полипептидных цепей в клубок. Тогда говорят, что шерстяная ткань садится.              Второй обучающийся, показывая коллекцию тутового шелкопряда и образцы тканей натурального шелка, сообщает, что этот белок образуется прядильными железами насекомых и называется фибрином. Фибрин состоит всего из четырех видов аминокислот: глицина, аланина, тирозина и серина.  Преподаватель химии продолжает рассматривать свойства белков:  -                                При нагревании белков со щелочами или кислотами происходит их гидролиз (слайд «КМ-школа»).  **Индивидуальная работа**   Для молекул белков характерны цветные реакции: (обучающиеся проделывают лабораторную работу).  Проводится инструктаж по ТБ.  **Инструкция выполнения лабораторной работы**    а) к небольшому количеству белка прилейте немного гидроксида натрия и по каплям добавьте раствор сульфата меди (II) – **биуретовая реакция** для распознавания пептидных групп;  б) к раствору белка прилейте раствор азотной кислоты, осторожно нагрейте - **ксантопротеиновая реакция** (доказывающая, что в состав белка входят остатки ароматических аминокислот).  Обучающиеся записывают основные свойства белков в тетрадь по химии:  1.                  Амфотерность  2.                  Растворимость  3.                  Денатурация  4.                  Цветные реакции на белок:  а) белок + NaOH + CuSO4 ® красно-фиолетовое окрашивание  б) белок + HNO3 ® желтое окрашивание  5.                  Гидролиз              Преподаватель биологии переходит к рассмотрению функций белков в организме человека. Перед обучающимися ставится познавательная задача: известно, что белки – неотъемлемая часть пищи животных и человека. Почему же при исключении из рациона белкового компонента, но при достаточной калорийности пищи у живых организмов наблюдается патологические явления: остановка роста, изменение состава крови и т.д.? С чем это связано?              Оказывается, что белки выполняют многочисленные функции в организме:  **1.      Каталитическая:** в каждой живой клетке непрерывно происходят сотни биохимических реакций, в ходе которых идут распад и окисление поступающих извне питательных веществ. Клетка использует энергию, полученную вследствие окисления данных веществ, продукты их расщепления служат для синтеза необходимых клетке органических веществ. Быстрое протекание таких биохимических реакций обеспечивают биокатализаторы – ферменты. Известно более 2 тысяч ферментов, каждая молекула которых способна осуществлять от тысяч до миллионов операций в минуту. В ходе этих реакций ферментный белок не расходуется. Он соединяется с реагирующими веществами, ускоряет их превращение и выходит из реакции неизмененным.  **2.      Строительная:** из белков состоят мембраны клеток и клеточных органоидов. У высших животных из белков состоят стенки кровеносных сосудов, сухожилия, хрящи. Из устойчивого и твердого белка кератина состоят образования, используемые животными для защиты – рога, копыта, панцири, когти, перья, шерсть (слайд «КМ-школа»).  **3.      Энергетическая:**при распаде 1 г белка выделяется 17,6кДж энергии, однако белки используются с целью получения энергии только тогда, когда истощаются другие источники (слайд «КМ-школа»).  **4.      Регуляторная:**известно, что в живых организмах производятся специальные регуляторы физиологических процессов – гормоны. Часть гормонов являются белками. Гормоны образуются в особых клетках гипоталамуса, в гипофизе (например, гормон роста), в специальных клетках поджелудочной железы (например, инсулин). Гормоны выполняют важную роль в организме, управляя активностью ферментов. Так, инсулин активизирует в клетках печени фермент, синтезирующий из глюкозы гликоген. Если не хватает инсулина, то глюкоза накапливается в крови в избытке, так как клетки не могут ее захватить. Именно в этом причина развития сахарного диабета (слайд «КМ-школа»).  **5.      Транспортная:**в крови, в наружных клеточных мембранах, в цитоплазме и ядрах клетки имеются различные транспортные белки, которые обеспечивают активный и строго избирательный транспорт веществ. В крови белки – транспортеры «узнают», связывают определенные белки – гормоны, витамины, микроэлементы и несут их к определенным клеткам. Белок крови гемоглобин присоединяет кислород и разносит его ко всем тканям и органам тела (слайд «КМ-школа»).  **6.      Двигательная:**все виды движения живых организмов, в том числе сокращение мышц, мерцание ресничек, движение жгутиков, листьев у растений, выполняют особые сократительные белки. В работе мышц человека главную роль играют актин и миозин.  **7.      Защитная:**специальные белки – иммуноглобулины - выполняют роль антител по отношению к чужеродным белкам (антигенам). Они связывают и выводят антигены из организма, препятствуют размножению бактерий и вирусов, нейтрализуют выделяемые ими токсины (яды). Например, в лимфатических узлах образуются лимфоциты – клетки, синтезирующие антитела. Таким образом, у человека и животных одна из главных систем – это иммунная система.  **8.      Сигнальная:** в поверхностную мембрану клетки встроены молекулы белков, способные менять свою третичную структуру в ответ на действие факторов внешней среды. Так происходит прием сигналов из внешней среды и передача команд в клетку.  По мере рассмотрения каждой функции, учащиеся записывают в тетрадь функции белков.              Далее учитель биологии обращает внимание учащихся на то, что в ходе эволюции появилось 1010 - 1012 различных белков, встречающихся примерно у 1,2 млн. видов живых организмов – от вирусов до человека.  Если в кишечной палочке их 3000, то в организме человека более 5млн. То есть значение белков очень велико.              Преподаватель химии рассматривает превращение белков в организме.  Гидролиз белка – это разрушение первичной структуры белковой молекулы. В лаборатории этот процесс проводят в присутствии кислот и щелочей при нагревании, в организме он происходит под действием ферментов.              Белки – основа продуктов питания. Биологическая ценность белков зависит от содержания незаменимых аминокислот. Из 20 аминокислот, входящих в состав белков, 9 являются незаменимыми, то есть они не образуются в организме и должны обязательно поступать с пищей. Недостаток белков или нарушение процессов их усвоения (переваривание и всасывание) приводят к заболеваниям внутренних органов, болезням крови и ослаблению иммунитета.  Как происходит гидролиз белка в организме?  1.                  Под действием белков – ферментов в желудке происходит расщепление белковых молекул до мелких полипептидов.  2.                  В кишечнике полипептиды распадаются до отдельных аминокислот.  3.                  Смесь аминокислот всасывается слизистой оболочкой тонкого кишечника и через систему воротной вены попадает в печень, откуда разносится кровью ко всем органам.  Аминокислоты расходуются на синтез белка (увеличение белковой массы, рост, обновление организма) и нуклеиновых кислот, часть аминокислот в процессе жизнедеятельности распадается.              Преподаватель биологии говорит о продуктах питания, содержащих белок.              Уже говорилось о необходимости незаменимых аминокислот для организма человека. Их человек получает в готовом виде с растительной и животной пищей. Такие аминокислоты содержатся в белках молочных продуктов (молоко, сыр, творог), в яйцах, рыбе, мясе, а также в сое, бобах, горохе и др. растениях.              Проектируется на экран таблица, отражающая содержание белков (г) в 100 г некоторых продуктов; учащиеся выписывают в тетрадь биологии продукты, содержащие наибольшее количество белков.     |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Хлеб пшеничный 1 сорт | 7,6г | Сахар – рафинад | - | | Батоны | 7,9г | Масло сливочное | 0,6г | | Сдоба | 7,6г | Молоко | 2,8г | | Пирожное (с фруктовой начинкой) | 5,1г | Сыр | 25,3г | | Гречневая крупа | 12,6г | Творог | 18г | | Манка | 11,3г | Мороженое | 3,2г | | Рис | 7г | Яйцо куриное | 12,7г | | Макароны | 10,4г | Говядина | 18,9г | | Орехи (фундук) | 16,1г | Куры | 18,2г | | Икра зернистая | 27,2г | Свинина | 15г | | Горох, фасоль, соя | 19,3г и 34,9г | Рыба копченая | 26г |     Далее обучающимся предлагается решить задачу.              Известно, что для взрослого человека необходимо 1,5г белка на 1 кг массы тела в день. Зная свою массу, определите суточную норму потребления белка для своего организма.              Запишите в тетради по биологии свою суточную потребность в белке и учтите, что около 60% потребляемых белков должно быть животного происхождения, так как не все белки равноценны. Наиболее питательны белки молока, яиц, наименее питательны белки сухожилий, волос, роговицы глаз. Другими словами: иного белка достаточно 50г, а другого и 200г не хватит.              Преподаватель химии говорит о применении и проблеме синтеза белков. Шерсть, кожу и натуральный шелк применяют для изготовления одежды.              Многие белки обладают токсичными свойствами (яды змей, холерный, дифтерийный и столбнячный токсины), поэтому они важны для медицинских целей.              Но главное белки составляют важнейшую и незаменимую часть пищи человека. В наше время 10-15% населения Земли голодают, а 40% получают неполноценную пищу с недостаточным содержанием белка. Поэтому человечество вынуждено искусственными путями производить белок наиболее дефицитный продукт на Земле.              Синтез белков в лабораторных условиях очень сложен. Можно привести такой пример. Первый белок, у которого расшифровали первичную структуру (в 1954) , был инсулин. Для этого потребовалось почти 10 лет. Молекула инсулина состоит из двух цепочек. Одна из них содержит 21, а другая 30 аминокислотных остатков. Для получения одной цепочки потребовалось провести 89 реакций, а для получения другой 138. а в живых организмах процесс синтеза белка происходит мгновенно.  Задачу синтеза белка в лаборатории решают тремя способами:  1.                  производством кормовых дрожжей;  2.                  приготовлением белково-витаминных концентратов на базе углеводородов нефти;  3.                  выделением белков из непищевого сырья растительного происхождения.              В нашей стране из углеводородного сырья изготавливают белково-витаминный концентрат. В качестве заменителя белка перспективно также промышленное производство незаменимых аминокислот.              Широкие исследования в области создания микробиологической промышленности по производству искусственных пищевых продуктов принадлежат известному русскому ученому А.Н.Несмеянову. Его работу продолжают другие ученые.              Сейчас разработаны пути получения более 120 видов искусственных мясных и рыбных продуктов. То есть осуществляется проблема биохимического и синтетического получения пищи.              В качестве закрепления знаний проводится тестирование на компьютерах.  **III. Закрепление материала**  Тест  1.) Первичная структура белка поддерживается за счет связей:  а) сложноэфирных;                                         в) пептидных;  б) ионных;                                                        г) водородных.  2.) Аминокислоты – мономеры:  а) углеводов;                                                    в) аминов;  б) жиров;                                                          г) белков.  3.) Белки подвергаются реакции:  а) денатурации;                                               в) гидрирования;  б) полимеризации;                                          г) поликонденсации.  4.) Процесс восстановления структуры белковой молекулы называют:  а) гидролизом;                                                 в) ренатурацией;  б) денатурацией;                                             г) полимеризацией.  5.) Биологическую активность белка определяют:  а) радикалы                                                       в) химические связи;  б) полипептид;                                                  г) полимер.  6.) При денатурации не происходит разрушение структуры:  а) первичной;                                                   в) третичной;  б) вторичной;                                                   г) четвертичной.  7.) Какие вещества выполняют в живых организмах энергетическую функцию:  а) вода;                                                             в) кислоты;  б) белки;                                                           г) соли.  8.) За 70 лет жизни белков происходит около 2000 раз. Определить сколько раз произойдёт обновление за 14 лет.  а) 20;                                                                в) 50;  б) 60;                                                                г) 40.  9.) Где применяют белки?  а) в медицине;                                                  в) в строительстве;  б) для отделки тканей;                                   г) в химической промышленности.  10.) Среди указанных групп атомов не является функциональной:  а) (-NH2);                                                         в) (-COOH);  б) (-R);                                                              г) (-OH).    **IV. Рефлексия.**  **V. Подведение итогов урока, выставление оценок.**              Подведя итог урока, учитель повторяет, что понятие «Жизнь» и   «Белок» неразрывно связаны, напоминает: чтобы ответить на вопрос «Что такое жизнь?», надо знать, что такое белки. Насколько многообразны белки, настолько сложна, загадочна и многолика жизнь. Подтверждением этого может стать высказывание Гёте: «Я всегда говорил и не устаю повторять, что мир не мог существовать, если бы был так просто устроен».  **V. Домашнее задание.** |