

Интегрированный урок (химия + биология) по теме:

«Что наша жизнь...? Белки!»

Эпиграф урока:

«Жизнь – прекраснейшая из выдумок природы»

Цели урока:

Образовательная:

- Расширить и обобщить знания учащихся о природных высокомолекулярных веществах – белках.
- Раскрыть ведущую роль белков в строении и жизнедеятельности клетки.
- Познакомить учащихся с основными химическими свойствами белков на основе проведения опытов и компьютерной презентации; рассмотреть этапы синтеза белка в клетке и обосновать их роль в живом организме.

Развивающая:

- Развитие мышления через формирование причинно-следственных связей между строением, свойствами и функциями белков.
- Развитие общеучебных умений и навыков.
- Развитие познавательного интереса и творческих способностей.

Воспитательная:

- Формировать научное мировоззрение учащихся на примере интеграции естественных наук, лежащих в основе строения и функционирования организма.
- Воспитание сознательного отношения к здоровому образу жизни
- Воспитание трудолюбия, настойчивости.
- Ориентировать на сознательный выбор профессии, акцентируя внимание на молекулярную биологию и медицину.

Задачи урока:

- Учащиеся должны обобщить знания о химических свойствах белков, этапы синтеза белка в клетке и роль белков в живом организме.
- Уметь применять полученные знания при проведении качественных реакций на белки в лабораторных исследованиях, и выполнении упражнений по данной теме.

Тип урока: урок обобщения и систематизации знаний.

Форма работы: Работа в группах.

Оборудование и материалы:

- ✓ модель молекулы белка: бусы – первичная структура, спирально закрученный телефонный шнур – вторичная структура, клубок буклированных ниток – третичная; 4 клубка, прошитых лентой – четвертичная;
- ✓ таблица генетического кода;
- ✓ персональный компьютер, медиа-проектор, презентация;
- ✓ подборка материала на сменном стенде;
- ✓ таблички с названиями групп (лабораторий).

Химические реактивы и оборудование:

Наборы реактивов №1, химическая посуда, спиртовки, спички, держатели для пробирок, результаты опытов по денатурации белков.

План урока:

1. Содержание белков в организме. Строение и структура белков.
2. Свойства белков. Качественные реакции.
3. Функции белков.
4. Биосинтез белка.
5. Значение белков в питании школьников и спортсменов.

Тема, эпиграф урока выведены на экран через проектор.

Подготовка к уроку: учащимся даются вопросы для повторения, (заранее с группой учащихся готовится презентация). С группой диетологов осуществляется подборка материала и оформление буклета о белковом питании школьников. Музыкальное сопровождение урока – первый куплет песни Ю.Антонова «Жизнь»

Учащиеся делятся на группы – ***лаборатории:***

- Биохимиков
- Химиков
- Биологов
- Физиологов
- Диетологов

Планируемый конечный результат (с позиции компетентностей, формируемых у школьников):

1. Знать состав, строение и основные функции белков
2. Знать отличия белков от других классов соединений.
3. Уметь пользоваться дополнительной литературой и сайтами Интернета с целью получения необходимых знаний.
4. Уметь вести диалог, аргументировано обосновывать свою точку зрения.
5. Уметь проводить анализ вещества, используя соответствующие методики.
6. Уметь самостоятельно выполнять задания различного уровня сложности.

Ход урока.

Учитель химии:

Здравствуйте ребята! Мы начинаем нашу совместную работу лабораторий естественных наук

Эпиграфом к уроку «*Что наша жизнь...? Белки!*» мы выбрали высказывание немецкого поэта *Иоганна Гёте*

«Жизнь – прекраснейшая из выдумок природы» (Слайд 1)

До урока вы разделились на группы и получили индивидуальные задания. Нам предстоит ознакомиться с работой лабораторий: микробиологов, химиков, биохимиков, физиологов и диетологов.

Целью урока является повторение и систематизация знаний по строению, свойствам, функциям, биосинтезу белков в организме. Практической составляющей урока является связь белкового питания со здоровьем человека.

Фотокорреспондент: Извините, что я помешала началу урока. Разрешите представиться – фотокорреспондент передачи для любознательных «Галилео».

Учитель химии:

Проходите, пожалуйста. Сегодня мы с ребятами 11 класса подводим итог изучения белков, веществ, которым жизнь обязана своим появлением. Присаживайтесь, поучаствуйте в работе лаборатории микробиологов.

Прохождение этапов урока отражено разнообразными заданиями в маршрутных листах. Задания следует выполнять индивидуально, писать ответ кратко и разборчиво по прохождению каждого этапа.

Успехов вам в работе!

1 этап.

Учитель химии:

Что же представляют собой белки в химическом смысле? О тайнах химического строения белков расскажут биохимики.

Рассказ учащихся лаборатории биохимиков о структурах белка:

Из органических веществ, входящих в состав клетки на первом месте по значению и количеству стоят белки.

1. Без белков невозможно представить такие жизненно важные процессы организмов как: питание, дыхание, рост, способность к передвижению.

2. Поставщиками белков служат мясо, молоко, рыба, творог, рыба, орехи и бобовые.

3. Важнейшие белки – это:

Коллаген – компонент соединительной ткани костей, сухожилий и хрящей.

Кератин – белок кожи, перьев, рогов, волос, ногтей.

Гемоглобин переносит кислород к клеткам.

Фибриноген – предшественник фибрина при свёртывании крови.

Миозин входит в состав подвижных нитей миофибрилл мышц.

Инсулин регулирует обмен глюкозы.

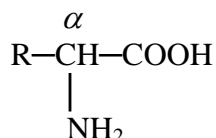
Яичный альбумин – белок куриного яйца.

Трипсин катализирует гидролиз белков.

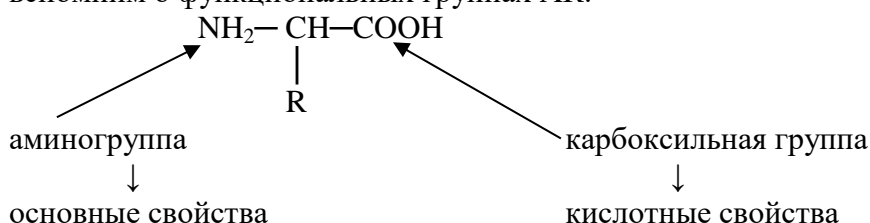
4. Русский учёный академик Данилевский определил, что белки состоят из АК. В клетках и тканях насчитывается 170 АК, а в составе белков обычными компонентами считают только 20 АК.

5. 9 АК являются незаменимыми, т.е не могут быть синтезированы организмом, поступают с пищей. К ним относятся: аланин, аргинин, аспарагин, глицин, гистидин, глутамин, глутаминовая кислота, изолейцин и лейцин.

6. Белковые молекулы образуются только α -АК



7. Чтобы разобраться как АК соединяются между собой в макромолекулы вспомним о функциональных группах АК.



АК – амфотерные органические соединения, т.к проявляют как кислотные, так и основные свойства. Для строительства макромолекул белков важно отметить наличие двух реакционных центров.

7. Найдите в тетради по химии уравнение образования трипептида ГЛИ-ЦИС-ВАЛИНА. Как называются связи между аминокислотными остатками трипептида? Сколько их в трипептиде? А в макромолекуле?

Впервые такую реакцию осуществил Эмиль Герман Фишер в 1902 году. 18 АК удалось соединить в молекулу, по свойствам напоминающую белок.

В 1954 году была расшифрована первичная структура инсулина, состоящего из 51 АК остатков.

8. Сформулируем вывод:

Первичная структура – это полипептидная цепь линейной формы из последовательно соединенных пептидной связью α -АК.

Теперь можно дать определение белкам:

Белки – природные полимеры, состоящие из остатков α -АК.

Как вы объясните происхождение второго международного названия белков – пептиды?

Сколько может существовать вариантов полипептидных цепей, включающих 20 АК и состоящих из 50 звеньев? (20^{50}) А, поскольку, комбинаций множество, то и мир белков огромен и уникален.

9. Вторичная структура возникает за счёт скручивания первичной структуры в спираль или гармошку за счёт водородных связей между соседними витками или звеньями. Водородные связи образуются между пептидными участками белковой молекулы, делая цепочку более устойчивой.

10. В пространстве закрученная в спираль полипептидная цепь образует третичную структуру белка, которая поддерживается взаимодействием различных функциональных групп:

- дисульфидных мостиков-S-S-;
- сложноэфирных мостиков - гидрофобные связи;
- солевых – ионных связей.

По форме встречаются глобулярные («клубок» - шар) и фибриллярные (нить) белки.

Третичная структура белка во многом обуславливает специфическую биологическую активность белковой молекулы.

11. Четвертичная структура белка представляет собой объединение нескольких глобул с третичной структурой в единый конгломерат. Например, 4 крупных макромолекулы в гемоглобине связаны между собой катионами железа. (Слайды 2-10)

Учитель химии:

Выполните в маршрутных листах задание №1 по структурам белка. На выполнение задания отводится 2 минуты. Максимальное количество баллов – 2.

✚ Установите соответствие между особенностями и уровнем организации белковой молекулы

Особенности	Уровень организации белковой молекулы
А) определяет форму, свойства и функции белка	1) первичная структура
Б) специфическая конфигурация, имеющая вид клубка	2) вторичная структура
В) имеет вид спирали или «гармошки»	3) третичная структура
Г) прочность структуры обеспечивают водородные связи	
Д) линейная последовательность аминокислот	
Е) прочность структуры обеспечивается ионными, водородными и дисульфидными связями	

А	Б	В	Г	Д	Е

2 этап.

Учитель химии:

Строение белков очень сложное. Если эти вещества такие уникальные по своей природе, то возможно и их свойства, будут какие – то особенные? Послушаем, что расскажет нам по этому поводу лаборатория химиков.

Рассказ о физических и химических свойствах белков учеников лаборатории химиков.

Физические свойства белков:

- 1) Есть твёрдые – это белки костей и хрящей и жидкие – яичный белок.
 - 2) Одни хорошо растворимы в воде, образуя коллоидные растворы (желатин, белок молока), а другие нерастворимые (мышечные волокна и клейковина злаков).
- Демонстрация коллоидного раствора.

В зависимости от структуры белки проявляют различные химические свойства.

1. Первое химическое свойство белков, которое позволило установить состав белков – это их способность подвергаться гидролизу. Изучением реакций гидролиза занимался русский учёный академик Данилевский. Посмотрите на запись уравнения гидролиза в тетради по химии. Какие продукты образуются в результате реакции гидролиза? (АК).

В нашем организме реакции гидролиза протекают постоянно. Следует подчеркнуть особую роль ферментов в этих реакциях.

За 1 минуту фермент каталаза расщепляет 5 миллионов молекул пероксида водорода. Без катализатора реакция протекала бы несколько недель.

Обратите внимание на подборку материала на стенде о роли ферментов.

2. При горении белков ощущается характерный запах «жжёных перьев». Эта реакция позволяет отличить натуральную шерсть и шёлк.

3. Механическое воздействие, высокая температура, УФ лучи, радиоактивное излучение, кислоты, щелочи, соли тяжёлых металлов приводят к денатурации белков – разрушению вторичной, третичной и четвертичной структур.

Демонстрации:

- а) осаждение белка $H_2SO_4(к)$
- б) осаждение белка $NaOH(к)$
- в) осаждение белка взбиванием
- г) нагреванием
- д) спиртом

4. При обработке поваренной солью белки высаливаются. Этот процесс обратим. Если взять стеклянной трубочкой небольшое количество осадка и поместить в воду, то вновь получим раствор белка (демонстрация).

5. Ренатурация белка – процесс восстановления структуры белковой молекулой.

6. Денатурация будет необратимой, если разрушена первичная структура белка.

7. Качественные реакции на белки

Ксантопротеиновая. Эту реакцию проделали до урока. К раствору яичного белка добавили несколько капель концентрированной азотной кислоты. Выпал желтый осадок. Прилив водный раствор аммиака обнаружили оранжевую окраску осадка. (Слайды 11-18)

Биуретовая. На столах выдано оборудование и инструкция. Выполните лабораторный опыт и занесите результаты в таблицу.

<i>Реактивы</i>	<i>Наблюдения</i>	<i>Выводы</i>

Учитель химии:

С помощью биуретовой реакции вы научились определять белки в растворе. Наличие каких связей определяют с помощью этой качественной реакции? (наличие пептидных связей).

Знания химических свойств белков используют в хлебопечении, сыроварении, дублении кожи, пивоварении, пищевой промышленности (для умягчения мяса при получении полуфабрикатов, производства «готовых» каш).

Динамическая пауза (проводит ученик).

- Поднимите левую руку вверх – это аминогруппа АК.
- Поднимите правую руку вверх – это карбоксильная группа АК.
- Хлопните в ладошки – образовался биполярный ион.
- Поздоровайтесь с соседом справа – образовался дипептид. Сколько пептидных связей?
- Поздоровайтесь с соседом слева – образовался дипептид. Сколько пептидных связей?
- Правой рукой создайте волнообразное движение – вторичная структура белка.
- Наклоните голову вперёд, сведите плечи – произошла денатурация.
- Поднимите голову, расправьте плечи – произошла ренатурация.

3 этап.

Учитель биологии:

Лаборатория физиологов раскроет ведущую роль белков в процессах жизнедеятельности клетки всех живых организмов. (Слайды 19-24)

Рассказ о функциях белков учеников лаборатории биологов.

Учитель биологии:

В течение всей своей жизни каждый организм синтезирует свои собственные белки. Белки в организме постоянно обновляются. И это их свойство лежит в основе обмена веществ.

Выполните тестовые задания по функциям белка.

Тест по теме «Функции белков»

1. Регулирует обмен глюкозы в организме:

1. актин 2. инсулин 3. тубулин 4. γ -глобулин

2. Назовите функцию, которую выполняет основная масса белков семян растений и яйцеклеток животных:

1. защитная 2. структурная 3. накопительная 4. двигательная

3. Трипсин, входящий в состав сока поджелудочной железы, выполняет функцию

1. защитную 2. структурную 3. ферментативную 4. двигательную

4. Какую функцию в клетке НЕ выполняют белки:

1. транспортную 2. каталитическую 3. защитную 4. запасующую

5. Как называется белок, выполняющий структурную функцию?

1. коллаген 2. актин 3. миозин 4. пепсин

6. Какой из перечисленных белков выполняет транспортную функцию?

1. актин 2. γ -глобулин 3. пепсин 4. гемоглобин

7. Какой белок участвует в образовании тромба при ранениях?

1. коллаген 2. кератин 3. фибрин 4. миозин

8. Какой белок является противовирусным?

1. фибриноген 2. интерферон 3. фибрин 4. актин

9. Какую функцию выполняют актин и миозин?

1. защитную 2. транспортную 3. рецепторную 4. двигательную

10. Какие вещества ускоряют химические реакции в клетке?

1. гормоны 2. витамины 3. ферменты 4. ингибиторы

4 этап.

Учитель биологии:

Белковые молекулы недолговечны. Они постоянно требуются клетке. Важнейшим свойством живой клетки является способность синтезировать белковые молекулы.

Лаборатория биологов познакомит с уникальным процессом – возобновления белков в организме.

Учитель биологии:

Выполните задание по сборке фрагмента белковой молекулы. Задание по сборке белковой молекулы за компьютером выполнит учащийся.

Задание по сборке белковой молекулы (27 в ЕГЭ)

1 вариант

Фрагмент одной из цепей ДНК имеет следующую структуру ТЦТГГТААААГЦЦТ. Определите последовательность нуклеотидов в и-РНК и последовательность АК в молекуле белка.

2 вариант

Фрагмент одной из цепей ДНК имеет следующую структуру ЦЦГААТТГАГГЦТТА. Определите последовательность нуклеотидов в и-РНК и последовательность АК в молекуле белка

3 вариант

Фрагмент одной из цепей ДНК имеет следующую структуру ГТГЦЦТААЦАТЦЦА. Определите последовательность нуклеотидов в и-РНК и последовательность АК в молекуле белка.

Учитель биологии:

В живых организмах синтез белков происходит очень быстро, иногда почти мгновенно, поэтому учёные настойчиво изучают его механизм. Решение задач синтеза белков является величайшей победой человечества, которая откроет невиданные ресурсы получения разнообразных веществ и материалов для народного потребления и техники.

XXI век – век молекулярной биологии. И, возможно, удастся решить проблемы долголетия и бессмертия.

Кто знает, может ваши имена будут связаны с новыми открытиями? Дерзайте!

5 этап.

Учитель химии:

Лаборатория диетологов приготовила каждому из вас в подарок буклет о здоровом питании. Выслушаем их советы о белковой составляющей питания.

Советы по белковой составляющей питания.

Остановимся ещё на одной проблеме:

Почему белковой составляющей рациона школьника надо уделять особое внимание?

1. На долю белков животного происхождения должно приходиться 60% рациона школьника.
2. Потребностям растущего детского организма в наибольшей степени соответствует молочный белок, поэтому молоко и молочные продукты, обязательный, не подлежащий замене продукт. Суточная норма 500 мл.
3. Самыми важными ростовыми АК являются лизин, триптофан и гистидин, поэтому важно, чтобы в рационе школьника были их источники – мясо, рыба, яйца, творог, сыр, кальмары, бобовые.
4. Школьникам стоит ограничить жареное, копчёное, колбасные изделия.
5. В рыбе много метионина, который улучшает правильное усвоение (а не накопление) жиров.
6. Важным дополнением белковой части рациона являются орехи и бобовые.
7. Надо помнить, что потребности в белках гораздо меньше, чем в других питательных веществах. Потребляя больше белковой пищи, мы нарушаем кислотно-щелочной баланс (в желудке будет больше выделяться кислоты), что может привести к расстройству всей пищеварительной системы.
8. Проведённые исследования говорят о вреде белковой диеты. Белковая диета за неделю даёт потерю до 5 кг веса. Но это потеря не веса, а всего лишь воды, да, и, то временная. На каждый грамм углеводов в организме приходится 4 г воды.

Окрылённые первыми результатами, вы рано или поздно из-за энергетического дефицита, вернётесь к употреблению углеводов и наберёте прежний вес, а то ещё и прибавите.

Фотокорреспондент:

Хочу обратиться с просьбой к сотрудникам лабораторий. Дайте совет хозяйкам, решив биологическую задачу (задачу раздаёт каждой группе). Время на обсуждение – 2 минуты.

Задания:

1. На рубашке осталось пятно от мясного соуса. Почему даже после его кипячения с биопорошком пятно осталось?
2. Почему свежие пятна крови на одежде нельзя отстирать в горячей воде?
3. Почему при массовом выпадении и хрупкости волос врачи косметологи прописывают принимать серосодержащие препараты?
4. Подумайте, почему для того, чтобы получить вкусный бульон. Мясо кладут в холодную воду, а для вкусного мяса его опускают в кипяток?
5. Почему в инструкции к стиральным порошкам с биологически активными добавками пишут, что средства не рекомендуется применять для стирки изделий из натуральной шерсти?

Благодарю сотрудников всех лабораторий. Вы убедительно доказали, что понятия жизнь и белки неразделимы. На память о нашей встрече эти строки.

Я, так живу, я, размножаюсь, себе подобных создаю;

Всё в организме исправляю, переношу, передаю.

Я защищаю от напасти, а если надо – накажу.

Я в холоде согреть сумею, и от жары тебя спасу.

С азотной кислотой желтею, лиловый биурет даю.

Я, умирая - возрождаюсь, денатурируя - скорблю.

А как водички я напьюсь, то на пептиды распадусь

Заключение.

Учитель химии:

Из белков как из кирпичиков строится организм любого живого существа, в том числе человека.

«Жизнь человека – вот его характер» Иоганн Гёте. (Слайд 25)

Помните! Жизнь складывается из ваших поступков. Живите с интересом, и счастливо! (Звучит первый куплет песни Ю. Антонова «Жизнь» и небольшой ролик).

Ответы к заданию по уровням организации белковой молекулы

А	Б	В	Г	Д	Е
3	3	2	2	1	3

Ответы к заданию по биосинтезу белков (В6):

- 1в. 122112
2в. 132213
3в. 212112

Ответы к тесту «Функции белка»

- | | | |
|----|---|-------|
| 1) | 2 | 6) 4 |
| 2) | 3 | 7) 3 |
| 3) | 3 | 8) 2 |
| 4) | 4 | 9) 4 |
| 5) | 1 | 10) 3 |

Ответы к заданию сборки белковой молекулы (27 ЕГЭ):

- 1в.** ДНК ... ЦЦГ ААТ ТГА ГГЦ ТТА...
и-РНК ...ГГЦ УУА АЦУ ЦЦГ ААУ...
аминокисл. -гли-лей-тре-про-асн-
послед.
- 2в.** ДНК ...ТЦГ ГГТ ААА АГЦ ЦЦТ...
и-РНК ...АГЦ ЦЦА УУУ УЦГ ГГА ...
аминокисл. -сер-про-фен-сер-гли-
послед.
- 3в.** ДНК ...ГТГ ЦЦТ ААЦ ЦАТ ЦЦА ...
и-РНК ...ЦАЦ ГГА УУГ ГУА ГГУ ...
аминокисл. -гис-гли-лей -вал -гли-
послед.

Критерии оценивания знаний на интегрированном уроке «Что наша жизнь...? Белки»

№	Содержание	Баллы
1	Структуры белков(В6)	2
2	Биуретовая реакция(опыт)	1
3	Тест «Функции белков»	10
4	Сборка белковой молекулы	2
	Итого	15

Оценка	Сумма баллов
5	14-15
5	11-13
3	8-10
2	7 и менее

