

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Красноярского края

Отдел образования администрации города Лесосибирска

МБОУ ООШ № 5 г. Лесосибирска

Методическая разработка учебного занятия

«Факторы, вызывающие денатурацию белка»

для учащихся 8 классов

Антипова Лариса Николаевна, учитель химии

МБОУ ООШ №5

Писарева Наталья Александровна, учитель биологии

МБОУ ООШ №5

Лесосибирск, 2025

Тема занятия: Факторы, вызывающие денатурацию белка

Тип занятия: изучение нового материала

Вид занятия: комбинированное занятие

Цель занятия: формирование у учащийся понятия денатурация белка и навыков проведения химического эксперимента.

Задачи:

Образовательные:

Изучить структуру молекулы белка.

Познакомить учащихся с понятием «денатурация белка», факторами, вызывающими денатурацию белка, и проверить их экспериментально.

Расширить представление о использовании знаний о денатурации белка в повседневной жизни.

Развивающие:

Развивать познавательный интерес у учащихся к предмету биологии и химии.

Способствовать формированию основных интеллектуальных операций: анализировать, делать выводы, проводить эксперимент.

Формировать коммуникативные навыки: взаимодействия и сотрудничества (работа в парах), рефлексивные умения.

Развивать навыки грамотной устной речи.

Воспитательные:

1. Воспитывать настойчивость, усидчивость, стремление к достижению поставленных целей;

2. Воспитывать уважение к чужому мнению, умение слушать.

Методы работы педагога:

- словесные (лекция, беседа, обсуждение результатов практической работы);
- наглядные (демонстрация мультимедийной презентации);
- практические (анализ информации в соответствии с образцом, моделирование, проведение химических опытов, внесение результатов в таблицу).

Оборудование: учебные места по числу обучающихся, оборудование для демонстрации наглядности, мультимедийная презентация, распечатанные рабочий листы занятия, кусочки проволоки (для изготовления модели молекулы белка).

Оборудование и реактивы для химических опытов:

Опыт 1. Миксер, яичный белок.

Опыт 2. Спиртовка, спички, асбестовая сетка, держатель, пробирка, штатив для пробирок, раствор альбумина.

Опыт 3. Штатив для пробирок, пробирка, пипетка, раствор альбумина, молоко, этиловый спирт - C_2H_5OH .

Опыт 4. Штатив для пробирок, пробирка - 4шт, раствор альбумина, молоко, соляная кислота - HCl , кока – кола.

Опыт 5. Штатив для пробирок, пробирки -2 шт., раствор альбумина, молоко, раствор карбоната свинца(II)- $PbCO_3$.

Структура занятия:

1. Организационный момент 5мин)
2. Актуализация знаний
3. Изучение нового материала
4. Практическая часть. Обсуждение результатов работы
5. Подведение итогов занятия. Рефлексия

Ход занятия

Вступительное слово учителя. Озвучивание темы занятия (слайд 1).

Вопрос для учащихся: Какие органические вещества содержатся в клетке?

1. Обсуждение химического состава клетки по слайду 2:



Белок – основа живой клетки

Учащиеся в рабочий лист записывают вывод: **Белок – основа живой клетки**

Вопрос для учащихся: Какие функции выполняют белки в организме?

2. Обсуждение функции белков по слайду 3:



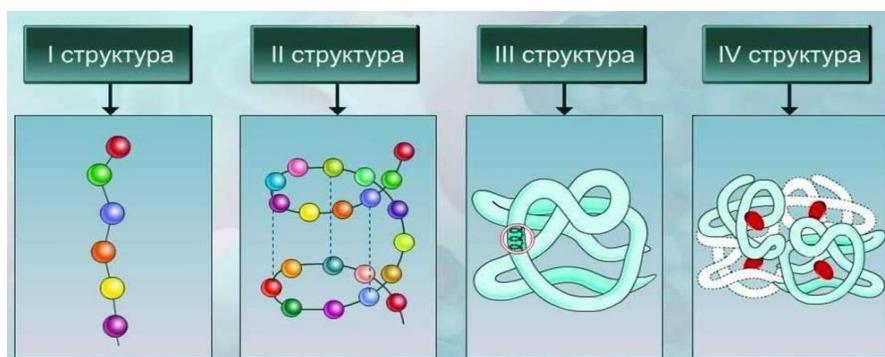
3. Сравнение молекулярных масс некоторых органических соединений и белков (слайд 4)

Сравнение молекулярных масс некоторых органических соединений и белков.

ВЕЩЕСТВО	ЗНАЧЕНИЕ Mr
Этиловый спирт	46
Бензол	78
Белок куриного яйца	36.000
Белок мышц	1.500.000

4. Изучение структуры молекулы белка по слайду 5:

Структура молекулы белка



Рассказ учителя о строении молекулы белка.

Задание: Изготовить модель белковой молекулы из кусочков проволоки.

Учащиеся совместно с учителем создают модель белковой молекулы из кусочков проволоки.

Учащиеся в рабочий лист записывают структурные уровни белковой молекулы (*первичная, вторичная, третичная, четвертичная*)

5. Объяснения учителя: что при разрушении структуры белковой молекулы, нарушаются ее функции. Знакомство с понятием денатурация белка.

Учащиеся в рабочий лист записывают определение «**Денатурация белка**»

Слайд 6. **Денатурация белка** — это изменение структуры белковой молекулы под действием внешних факторов

6. Обсуждаются признаки денатурации белка по картинке на слайде

Слайд 7. **Признаки денатурации белка:**

- помутнение, изменение цвета (становится белым);
- увеличение в объеме (пенообразование);
- осадок или свертывание (коагуляция)- становится твердым

Учащиеся в рабочий лист записывают признаки денатурации белка.

7. Совместно с учащимися определяется цель исследования, и формулируются задачи исследования.

Слайд 8. **Цель исследования:** Изучить факторы, вызывающие денатурацию белка в живом организме.

Задачи исследования:

1. Выяснить какие факторы вызывают денатурацию белка.
2. Путем эксперимента проверить влияние некоторых факторов на белок яйца (альбумин), белок молока (казеин).

Вопрос для учащихся: Какие факторы вызывают денатурацию белков?

Задание: Используйте интернет на смартфоне и найдите факторы вызывающие денатурацию белков. Выпишите эти факторы в рабочий лист.

Учащиеся работают с информацией, выписывают в рабочий лист физические и химические факторы.

Обсуждение факторов со слайда 9: **Факторы, которые вызывают денатурацию белков:**

Физические

- Повышение температуры
- Механическое перемешивание
- Ультразвук
- Ультрафиолетовые и γ -лучи

Химические

- Концентрированные кислоты и щелочи
- Соли тяжёлых металлов
- Органические растворители и детергенты (или ПАВ)

Учитель поясняет, что не все факторы мы можем проверить практическим путем в условиях лаборатории кабинета химии. И определяет с учениками факторы для проверки путем эксперимента (*эти факторы будут являться химическими опытами в практической работе*).

Слайд 10: **Факторы, вызывающие денатурацию белков, выбранные для проверки путем эксперимента:**

1. Механическое воздействие (вибрация)
2. Высокие температуры
3. Органические растворители (ацетон, спирт и др.)
4. Концентрированные кислоты и щелочи.
5. Соли тяжелых металлов (свинца, меди, никель и др.)

Практическая часть занятия:

Часть I. Химический эксперимент.

Слайд 11. **Соблюдение правил ТБ при работе со спиртовкой в процессе нагревания пробирки.**

Обсуждаются правила работы со спиртовкой в процессе нагревания; учащиеся вспоминают строение пламени и правильные действия нагревания пробирки.

Слайд 12. **Осторожное обращение с растворами кислот, щелочей и солей.**

Обсуждаются правила, как держать склянку при наливании растворов, пользоваться пипеткой.

Слайд 13. **Опыт 1 . Механическое влияние на белок (вибрация)**

- Учащиеся знакомятся с оборудованием и реактивами, ходом выполнения опыта №1. Выполняют опыт, проводят наблюдения.
- Отвечают на вопрос: *Какие признаки денатурации белка наблюдаете?*
- В рабочий лист записывают признаки денатурации белка.
- Ответ.** Признаки денатурации белка: *изменение цвета - становится белым; увеличение в объеме (пенообразование).*
- Учащиеся озвучивают признаки денатурации белка.

Слайд 14. Опыт 2. Влияние высоких температур на белок

- Учащиеся знакомятся с оборудованием и реактивами, ходом выполнения опыта №2. Выполняют опыт, проводят наблюдения.
- Отвечают на вопрос: *Какие признаки денатурации белка наблюдаете?*
- В рабочий лист записывают признаки денатурации белка.
- Ответ.** Признаки денатурации белка: *изменение цвета (стал белым), свертывание (коагуляция) – стал твердым.*
- Учащиеся озвучивают признаки денатурации белка.

Слайд 15. Опыт 3. Влияние спирта на белок

- Учащиеся знакомятся с оборудованием и реактивами, ходом выполнения опыта №3. Выполняют опыт, проводят наблюдения.
- Отвечают на вопрос: *Какие признаки денатурации белка наблюдаете?*
- В рабочий лист записывают признаки денатурации белка.
- Ответ.** Признаки денатурации белка: *помутнение, свертывание белка - образование осадка*
- Учащиеся озвучивают признаки денатурации белка.

Слайд 16. Опыт 4. Влияние кислоты на белок

- Учащиеся знакомятся с оборудованием и реактивами, ходом выполнения опыта №4.
- Учитель знакомит учащихся с составом кока-колы, так как она является часто употребляемый напитком среди молодежи. И делает акцент, на то, что она содержит ортофосфорную кислоту. Поэтому в опыте нужно проверить, будут ли наблюдаться признаки денатурации белка при действии кока-колы на белок.

Слайд: Состав кока-колы содержит следующие компоненты:

1. Сахар.
2. Красители: Е150 - сахарный колер, Е122 - кармазин, Е120 - кармин.
3. **E338 – ортофосфорная кислота.**
4. Кофеин.
5. Ароматизаторы, идентичные натуральным.

6. E290 - двуокись углерода.

-Учащиеся выполняют опыт, проводят наблюдения.

-Отвечают на вопрос: *Какие признаки денатурации белка наблюдаете?*

-В рабочий лист записывают признаки денатурации белка.

Ответ. Признаки денатурации белка:

С кислотой белок быстро денатурирует, образуя плотный осадок.

С кока-колой белок изменяет цвет, образуется осадок.

-Учащиеся озвучивают признаки денатурации белка.

Слайд 17. Опыт 5. Влияние соли свинца на белок

-Учащиеся знакомятся с оборудованием и реактивами, ходом выполнения опыта №5. Выполняют опыт, проводят наблюдения.

-Отвечают на вопрос: *Какие признаки денатурации белка наблюдаете?*

-В рабочий лист записывают признаки денатурации белка.

Ответ. Признаки денатурации белка: *помутнение, изменение цвета, образуется осадок.*

-Учащиеся озвучивают признаки денатурации белка.

Итог практической работы: Учитель обсуждает с учащимися факторы, которые вызывают денатурацию белков, проверенные экспериментально:

1. Механическое воздействие (вибрация)
2. Высокие температуры
3. Органические растворители (спирт)
4. Кислоты (кока-кола)
5. Соли тяжелых металлов (соль свинца)

Учащиеся в рабочий лист записывают их (слайд 18)

Часть II. Обсуждение вопросов связанных с жизнью и деятельностью человека.

Слайд 19. Вопрос 1. Почему температура выше 40 °C опасна для жизни человека?

Ответ:

Температурный оптимум для большинства ферментов человека составляет 37-38°C. При увеличении температуры выше 40°C происходит денатурация фермента, сопровождающаяся изменением конформации белка. Активность фермента снижается, а затем прекращается. Это приводит к нарушению всего обмена веществ. Кроме того происходит внутрисосудистое свертывание белков крови

Слайд 20. Вопрос 2. Почему одежду из натуральной шерсти следует стирать в режиме «Деликатная стирка»?

Ответ: Волокна шерсти и кашемира состоят из белка — кератина, который при нагревании сжимается, а при механическом воздействии спутывается, образуя плотный войлок.

Высокая температура, агрессивные компоненты некоторых гелей и порошков, отжим при высоких оборотах могут привести к денатурации белка и одежда из натуральной шерсти деформируется и сильно уменьшается (в такой ситуации говорят: «Свитер сел»)

Слайд 21. Вопрос 3. Как влияет употребление спиртных напитков на белки органов пищеварения?

Ответ: При употреблении спиртосодержащих напитков деятельность пищеварительных ферментов блокируется или сильно замедляется, то есть организму приходится вырабатывать дополнительное количество пищевых ферментов для нормального переваривания пищи. Это приводит к быстрому износу органов и тканей пищеварительной системы.

Слайд 22. Вопрос 4. Почему врачи гастроэнтерологи предостерегают от употребления большого количества кока-колы?

Ответ: В состав кока-колы входит ортофосфорная кислота, которая может вызывать изменения в пищеварительных ферментах, являющихся белками. Например, выпадение осадка (денатурацию). Это может вызывать расстройства пищеварения.

Слайд 23. Вопрос 5. Почему нельзя садить овощные и плодовые культуры растений возле автодорог, мусоросжигательных предприятий и производств свинцово-кислотных аккумуляторов ?

Ответ: Выращивание овощных и плодовых культур возле автодорог, мусоросжигательных предприятий и производств свинцово-кислотных аккумуляторов не рекомендуется из-за загрязнения почвы тяжёлыми металлами, нефтепродуктами и другими вредными веществами.

Эти вещества попадают в почву из выхлопных газов автомобилей, промышленных выбросов, органических удобрений и минеральных добавок. Особенно сильно загрязнена почва в первые 25–100 метров от дороги.

Растения, растущие вблизи источников загрязнения, накапливают вредные вещества в своих органах, усваивая их преимущественно из почвы. В результате овощи и ягоды, выращенные в таких условиях, могут быть отравлены и опасны для здоровья.

Учитель проводит беседу об использование знаний о денатурации белка в жизни:

Слайд 25.

ТЕПЛОВАЯ ОБРАБОТКА МЯСА

Основное назначение тепловой обработки — размягчение продуктов для улучшения усвоения их организмом.



варка



тущение



запекание



жарение

Тепловая обработка обезвреживает пищу от большинства микроорганизмов и вырабатываемых ими токсинов, от возбудителей глистных инвазий, исправляет некондиционное сырье и позволяет использовать его в пищу, позволяет готовить из одних и тех же продуктов различные блюда.

Слайд 26.

Маринование мяса

Основа любого маринада — **кислота** (уксусная, лимонная, яблочная, молочная), в присутствии которой происходит денатурация белков. Она размягчает волокна мяса, частично расщепляют белковые структуры мяса, что значительно ускоряет процесс готовки мяса.

Кислота выступает в роли консерванта, она создает неблагоприятную среду для развития плесени и бактерий

Слайд 27.







ДОМАШНИЙ СЫР

1 литр молока
1 ч. л. лимонной кислоты
1 ч. л. соли

Бречь молоко и помешивать до кипения. Снять хлопья и положить в миску под пресс. Через 2-3 часа сыр станет твердым и его уже можно будет есть.

Слайд 28.

Спирты – используют самостоятельно и в составе различных антисептиков.
Используются для дезинфекции наружных поверхностей некоторого оборудования и в качестве кожного антисептика.

- Этиловый спирт
- Муравьиный спирт
- Спиртовой раствор хлоргексидина.



Слайд 29.

В составе клеточных мембран бактерий и вирусных оболочек тоже находятся белки. А поскольку денатурация белков под действием спирта необратима, значит, она приводит к гибели бактерий и разрушению вирусов.

Поэтому человек использует это свойство спирта для дезинфекции.



Слайд 30.

Волокна шерсти и кашемира состоят из белка — кератина, который при нагревании сжимается, а при механическом воздействии спутывается, образуя плотный войлок.

Изготовление войлока и валяние шерсти

Учитель проводит рефлексию, ученики дают ответы:

- На занятии я узнал
- Я научился
- Мне было интересно
- Было трудно
- Занятие мне дало для жизни.....

ПРИЛОЖЕНИЕ

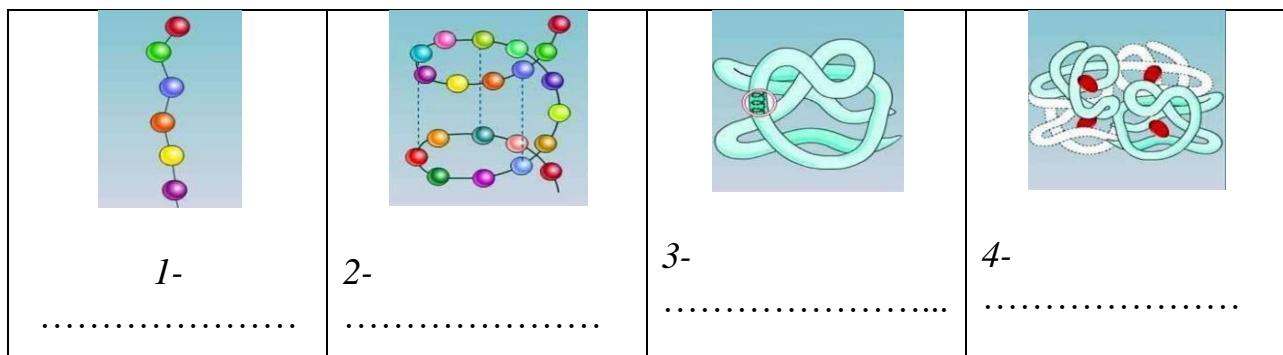
Рабочий лист

Тема: Факторы, вызывающие денатурацию белка.

Цель занятия: Исследование денатурации белковой молекулы под влиянием физических и химических факторов.

..... основа живой клетки.

Структура молекулы белка



Денатурация белка —

.....
.....

Признаки денатурации белка:

- 1.....
- 2.....
- 3.....

Цель исследования:

Изучить факторы, вызывающие денатурацию белка в живом организме.

Задачи исследования:

- 1.....
- 2.....

Факторы, которые вызывают денатурацию белков

Физические:

Химические:

.....

Практическая часть

Название опыта	Оборудование и реагенты	Ход опыта	Признаки денатурации белка
Опыт 1. Механическое влияние на белок (вибрация)	миксер, яичный белок	Проведите взбивание яичного белка вилкой	
Опыт 2. Влияние высоких температур на белок	спиртовка, спички, асбестовая сетка, держатель, пробирка, штатив для пробирок, раствор альбумина	Проведите нагревание раствора альбумина в пробирке	
Опыт 3. Влияние спирта на белок	штатив для пробирок, пробирка, пипетка, раствор альбумина, молоко, этиловый спирт - C_2H_5OH	Соедините в пробирке №1 раствор альбумина и этиловый спирт - C_2H_5OH ; в пробирке №2 молоко и этиловый спирт - C_2H_5OH	
Опыт 4. Влияние кислоты на белок	штатив для пробирок, пробирка - 4шт, раствор альбумина, молоко, соляная кислота - HCl , кока - кола	Соедините в пробирке №3 раствор альбумина и соляную кислоту- HCl ; в пробирке №4 молоко и соляную кислоту- HCl ;	

		в пробирке №5 раствор альбумина и кока-колу; в пробирке №6 молоко и кока-колу	
Опыт 5. Влияние соли свинца на белок	штатив для пробирок, пробирки -2 шт., раствор альбумина, молоко, раствор карбоната свинца(II)- $PbCO_3$	Соедините в пробирке №7 растворы альбумина и карбоната свинца(II)- $PbCO_3$; в пробирке №8 молоко и раствор карбоната свинца(II)- $PbCO_3$	

**Факторы, которые вызывают денатурацию белков, проверенные
экспериментально**

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

