

Эксперимент – важный путь превращения знаний в убеждения

Клемешова А.М.,

учитель химии

УО «Мозырский государственный
областной лицей»

Проблема развития познавательной самостоятельности личности учащегося в условиях развития современной школы приобретает доминирующее значение. Ориентация на формирование самосозидающей личности обучающегося, способной к самоопределению и свободному развитию, побуждает учителя к созданию условий, необходимых для полного раскрытия познавательного потенциала учащегося, обеспечения его самовыражения на рефлексивной основе.

Известно, что практическая направленность каждого урока, является важным условием обучения химии. Химия – наука экспериментальная. Эксперимент – важный путь связи теории с практикой, путь превращения знаний в убеждения.

Данный урок представляет собой творческую лабораторию, в которой ученики исследуют свойства белков.

Тема урока: "Свойства белков"

Цели:

1. Создать условия для обобщения и систематизации материала по теме – свойства белков.
2. Создать условия для воспитания уважительного отношения к товарищам, в условиях работы в малых группах, культуры труда, понимания необходимости соблюдения безопасного поведения на уроках химии.
3. Создать условия для развития умения наблюдать и объяснять химические явления, умения анализировать результаты наблюдаемых опытов, формировать навыки самоконтроля и самооценки.
4. Развивать способности и навыки работы с химическим оборудованием и реактивами.

Тип урока: комбинированный

Оборудование: пробирки с раствором альбумина, растворы: HCl, NaOH, AgNO₃, CuSO₄, HNO₃ (конц), ацетат свинца, спиртовка, держатель для пробирок.

Эпиграфы к уроку:

Нам дарит химия сегодня

Чудесных множество веществ,

Каучуки, белки, волокна

Всех их, конечно же, не счесть.

Практика – основа понимания

И критерий истины

Ход урока:

I. Организационный этап.

II. Актуализация знаний.

(Ученики повторяли дома тему “Аминокислоты”).

1. Какие из соединений, формулы которых приведены, являются гомологами? Назовите вещества.

а) CH₃-CH-COOH



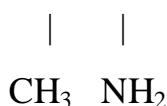
аланин

б) HSCH₂-CH-COOH



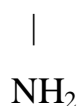
цистеин

в) CH₃-CH-CH-COOH



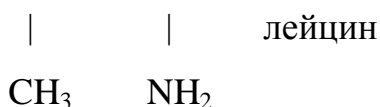
валин

г) HO-CH₂-CH-COOH



серин

д) CH₃-CH-CH₂-CH-COOH



2. Напишите уравнение образования дипептида из А и Б.

3. Фронтальная беседа:

1. Какие две функциональные группы входят в состав аминокислот?
2. Чем являются аминокислоты с точки зрения кислотно-основных свойств?
За счет каких функциональных групп?
3. Дать понятие пептидной связи.
4. Могут ли аминокислоты образовывать водородные связи? За счет каких атомов?

III. Постановка познавательной задачи.

Проверка выполненного задания у доски.

На доске изображен дипептид, состоящий из остатков аминокислот.

Учитель: Как вы думаете, возможно ли дальнейшее присоединение аминокислот к этому веществу? Ответ обоснуйте.

Ответ: Да, возможно присоединение, так как у молекулы дипептида имеются свободные карбоксильная группа (С – конец) и аминогруппа (N - конец). Цепь может расти с двух сторон.

Учитель: В клетках и тканях живых организмов обнаружено свыше 170 различных аминокислот, и из них 20 альфа-аминокислот входят в состав важнейших биологических веществ, называемых белками.

IV. Изучение нового материала.

Объявление темы урока «Белки и их свойства».

Опрос-повторение:

1. Дать определение белка.

Ответ: Белки - это биологические полимеры, состоящие из альфа-аминокислот, которые соединены пептидными связями между собой.

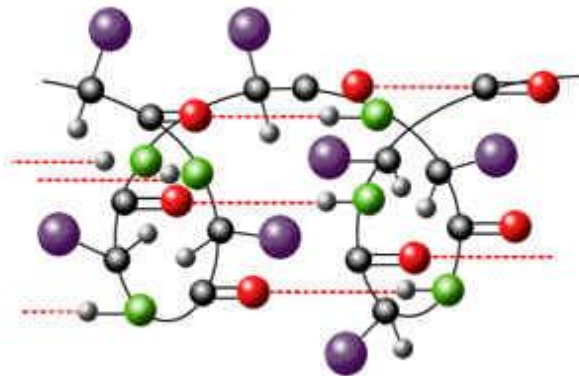
2. Какую структуру имеет белок?

Ответ: Помимо первичной структуры белка есть вторичная, третичная, а в некоторых случаях и четвертичная структура.

В образовании вторичной структуры белка огромную роль играют водородные связи.

3. Какие типы вторичной структуры вы знаете?

Ответ: Существуют два типа вторичной структуры (α -спираль и β -структура), но в основе каждого из них лежат водородные связи.



α -спираль

4. Каковы связи в третичной и четвертичной структуре белка?

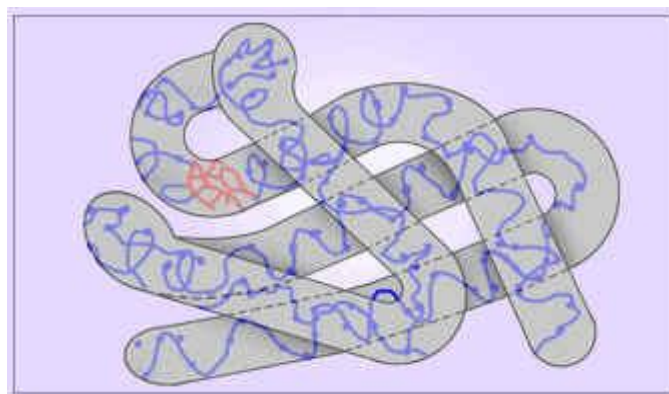
Ответ: Третичная структура белка – это способ расположения α -спирали и β -слоя в пространстве. Осуществляется за счет нескольких типов связей:

Ковалентных между атомами серы различных аминокислот (дисульфидные мостики S – S) и гидрофильно-гидрофобные взаимодействия (водородные связи).

Гидро – вода

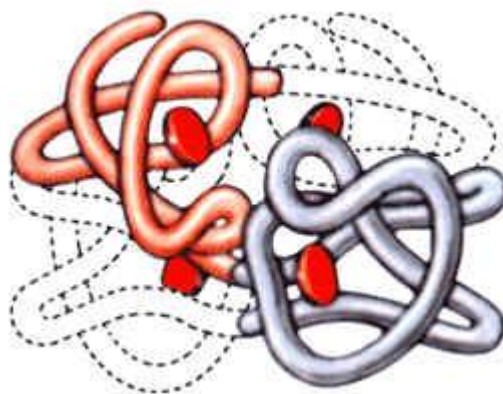
Филос – любовь

Фобос – ненависть



Третичная структура белка.

Некоторые белки образуют четвертичную структуру, осуществляемую за счет все тех же водородных связей и сил электростатического притяжения.



Четвертичная структура белка гемоглобина.

V. Семинар-практикум «Физические свойства белков».

- Выступления учащихся.
- Демонстрация опытов.

Свойства определяются функциональными группами, которые входят в состав молекулы.

Вопросы классу:

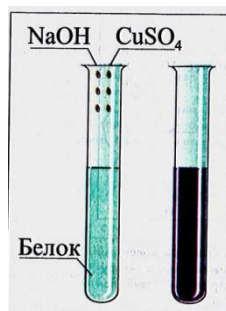
- Какие функциональные группы присутствуют в аминокислотах?
- Какие свойства (кислотные или основные) будут придавать эти группы белку? (амфотерные)

На столах - распечатки лабораторного опыта, который учитель выполняет с помощью учащихся.

1. Первое свойство - цветные реакции белков.

а) Биуретовая реакция (*Демонстрация опыта*).

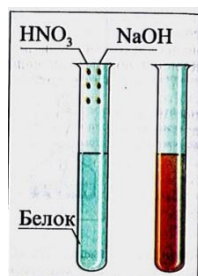
Если к раствору белка прилить немного NaOH и по каплям добавит раствор CuSO_4 , то происходит сине-фиолетовое окрашивание содержимого пробирки, которое указывает на наличие в белке пептидной связи. Эта реакция является качественной на пептидную связь.



б) Ксантопротеиновая реакция (*Демонстрация опыта*).

Если к раствору белка прилить HNO_3 (конц.) и добавить NaOH (раствор), то появляется желтая окраска, переходящая в оранжевую. Эта реакция доказывает, что в состав белков входят остатки ароматических аминокислот.

Реакция является качественной на ароматическую систему.



в) Взаимодействие с солями свинца.

Если к раствору белка прилить ацетат свинца, затем NaOH и нагреть, то выпадает черный осадок (PbS). Это указывает на содержание серы в белке. Качественная реакция на S^{2-} .

Лабораторный опыт описываем в рабочей тетради.

2. Второе свойство - денатурация.

Вопрос классу:

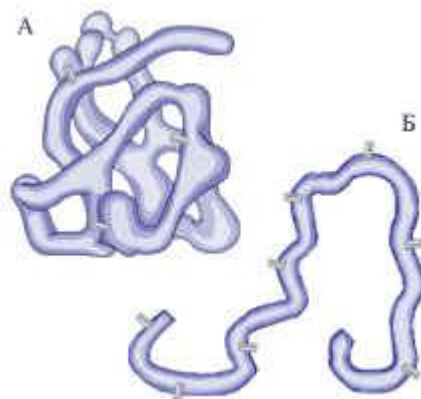
1. Какие связи, по Вашему мнению, являются наиболее прочными: пептидные или водородные?

Ответ: Пептидные, т. к. эта связь относится к ковалентной химической связи.

2. Какие структуры белков будут разрушаться быстрее и легче?

Ответ: Четвертичная (если таковая имеется), третичная и вторичная. Первичная структура будет сохраняться дольше других, т.к. она образована более прочными связями.

Денатурация – это разрушение белка до первичной структуры (пептидные связи сохраняются).



Демонстрация опыта:

В 4 небольших пробирках налито по 4 мл раствора альбумина. Первую пробирку нагреваем в течении 5 с – наблюдаем помутнение (происходит разрушение белка). Во вторую пробирку добавить 2 мл 3М HCl. В третью - 2 мл 3М NaOH. В четвертую – 5 капель 0,1 М AgNO₃ (в пробирках происходят изменения – идет разрушение структуры белковой молекулы).

После проведения опыта учащиеся заполняют пробелы в следующей фразе (заготовка записана с обратной стороны доски):

Денатурация – это ... белка до первичной структуры под действием, а также под действием растворов различных химических веществ (.....,,) и радиации.

3. Как вы думаете - будут ли белки после денатурации проявлять свои специфические свойства?

Ответ: Большинство белков при денатурации утрачивают свои биологические функции, т.к. белки проявляют свои специфические свойства только в высших структурах, т.е. третичной и четвертичной.

- Реферат (презентация) «Биологические функции белков».

4. Как вы полагаете, можно ли разрушить первичную структуру белка?

Ответ: Можно.

Учитель: Это происходит в вашем организме каждый раз, когда в него поступает белковая пища! Сейчас мы будем рассматривать одно из самых важных свойств белков, а именно – гидролиз.

3. Третье свойство - гидролиз белка.

При гидролизе белка происходит разрушение первичной структуры.

1. Какие вещества будут образовываться при гидролизе?

Ответ: α-аминокислоты.

Плакат схемы гидролиза на доске (Приложение 1).

Возьмите другой белок и запишите свое уравнение гидролиза по аналогии.

2. Подумайте, какое значение для нашего организма имеет гидролиз белков и где он происходит?

Ответ: Получение аминокислот для нужд организма в результате процессов пищеварения, начинается в желудке, заканчивается в двенадцатиперстной кишке.

VI. Рефлексия

Оформить рабочий листок «Белки. Строение и свойства» (Приложение 2).

С целью проверки усвоения темы, в конце урока учащиеся заполняют карточку в виде таблицы (Приложение 3).

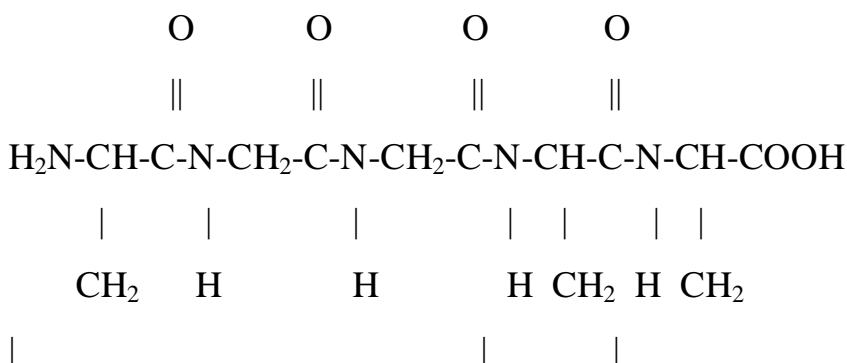
VII. Домашнее задание:

Параграф «Свойства белков» (по учебнику)

1-й уровень

Задание №1.

Запишите формулы аминокислот, которые образуются при гидролизе пентапептида, назовите их.





2-й уровень: 1-й уровень + задание №2

Задание №2.

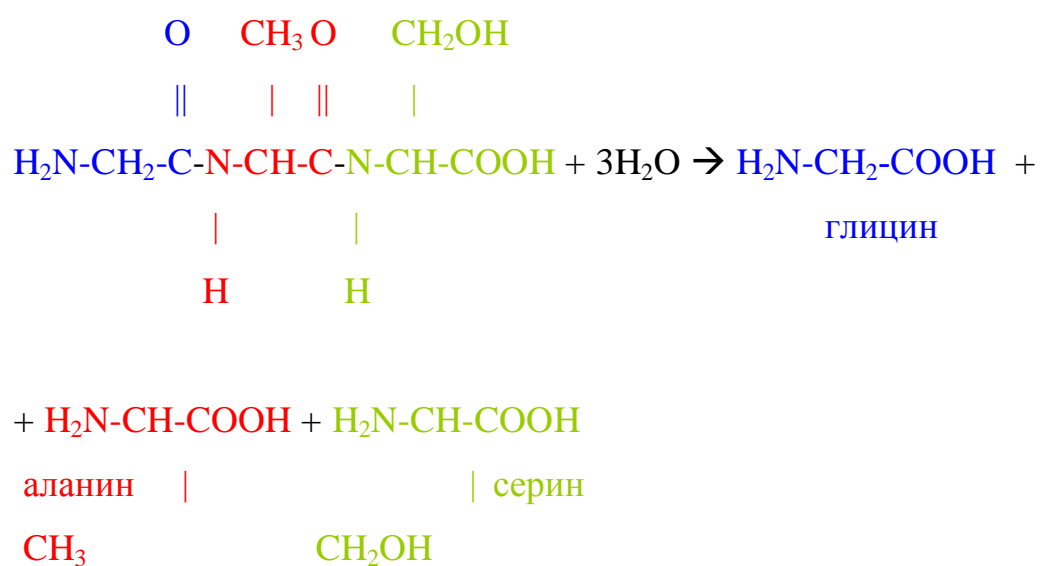
Сколько трипептидов может образоваться при сочетании трех аминокислот глицин, аланин, валин? Запишите уравнения реакций.

3-й уровень: задание №3

Задание №3. (индивидуально)

Тест (Приложение 4).

Схема гидролиза трипептида:



В процессе гидролиза разрушаются пептидные связи белковых молекул.

Рабочий листок.

Тема: «Белки. Строение и свойства».

Белки это _____

Структура белка:

(Укажите тип химической связи)

Первичная: _____

Вторичная: _____

Третичная: _____

Четвертичная: _____

Физические свойства:

1. Молекулярная масса _____
2. Растворимость: Фибриллярные _____
Глобулярные _____

Химические свойства:

1. Денатурация – это белка до структуры под действием, а также под действием растворов различных химических веществ (.....,,) и радиации.

2. Качественные реакции:

➤ Биуретовая –

белок + =

➤ Ксантопротеиновая –

белок + =

Ф.И.О. _____

класс _____

Приложение 3

Темы:	Не понял	Есть проблемы	Усвоил хорошо
Аминокислоты			
Понятие белка			
Физические свойства белка			
Химические свойства: А) цветные реакции; Б) денатурация; В) Гидролиз			

Приложение 4

Тест

Белки. Углеводы

- Под первичной структурой белка понимают:
 - соединение белковых макромолекул;
 - объем, форма и взаимное расположение участков цепи;
 - пространственная конфигурация полипептидной цепи;
 - последовательность аминокислотных остатков в полипептидной цепи;
- В нейтральной среде глицину соответствует формула:
 - $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COO}^-$
 - $^+\text{NH}_3\text{-CH}_2\text{-COO}^-$
 - $^+\text{NH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$
 - $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$
- α - и β -формы глюкозы различаются между собой:
 - числом атомов углерода в цикле;
 - числом гидроксильных групп в молекуле;
 - молярной массой;
 - взаимным расположением гидроксильных групп у первого и второго атомов углерода.

4. Масса (в граммах) глюкозы, которая была подвергнута брожению с получением 552 г этанола при условии 80% выхода продукта, равна:

- 1) 675 2) 980 3) 1350 4) 2700

5. Глюкоза образуется в результате реакций:

- 1) гидролиза крахмала;
2) гидролиза клетчатки;
3) фотосинтеза в присутствии воды и углекислого газа;
4) всех перечисленных реакций

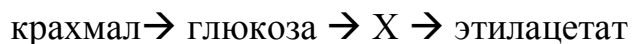
6. В течении светового дня лист растений площадью 1 дм^2 в среднем в ходе фотосинтеза поглощает CO_2 объемом 89,6 мл (н.у.). Масса в граммах глюкозы, которая образуется в ходе этого процесса равна:

- 1) 0,72 2) 0,36 3) 0,24 4) 0,12

7. Распад молекул сахаров с выделением углекислоты под влиянием ферментов называется:

- 1) брожением; 2) гидролизом
3) восстановлением; 4) этерификацией

8. В схеме превращений



промежуточным продуктом X является:

- 1) молочная кислота 2) уксусная кислота
3) этанол 4) этилен

9. В целлюлозе льняного волокна ($M = 586\,602 \text{ г/моль}$) содержится количество элементарных звеньев $(-\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5-)_n$, равное

- 1) 3621 2) 4275 3) 5814 4) 2876

10. Масса (в граммах) сахарозы, которую необходимо подвергнуть гидролизу с получением глюкозы, из которой путем молочнокислого брожения с выходом 50% от теоретически возможного, можно получить 54 г молочной кислоты равна:

- 1) 123,2 2) 162,6 3) 198,4 4) 205,2