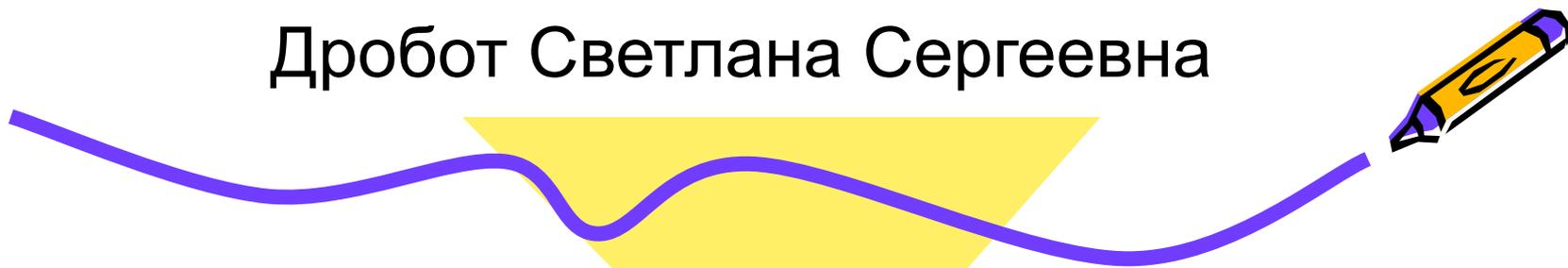




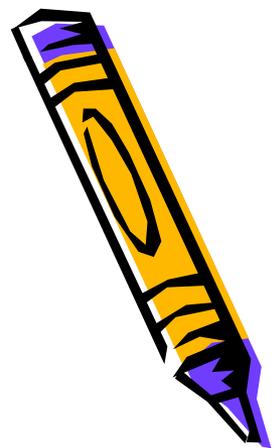
# Белки

Учитель химии МОУ лицея №6  
Дробот Светлана Сергеевна



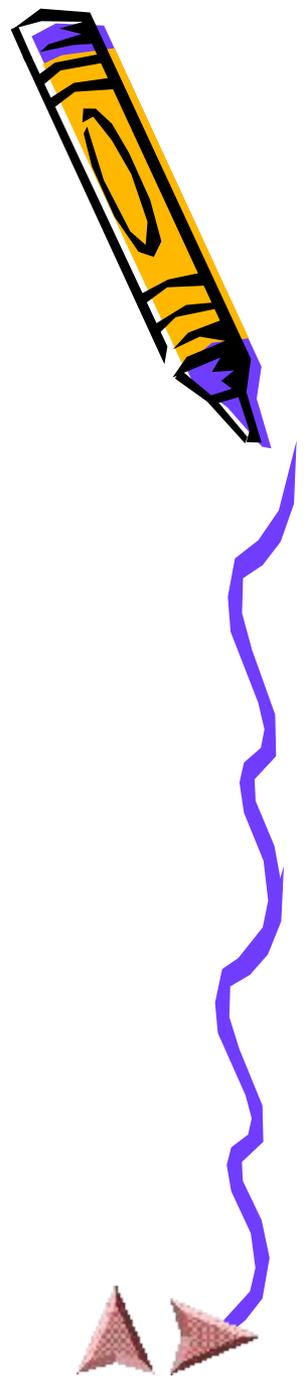
# Содержание

- Определение
- Функции белков
- Источники аминокислот
- Строение полипептидной цепи
- Структура белка
- Химические свойства
- Преобразования белков в организме
- Источники информации



# Определение

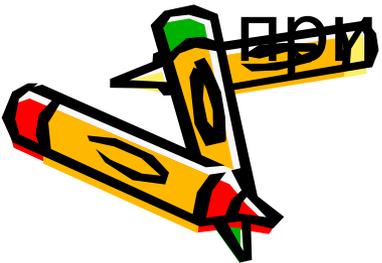
- **Пептиды и белки** представляют собой высокомолекулярные органические соединения, построенные из остатков  $\alpha$ -аминокислот, соединенных между собой пептидными связями.



# Функции белков



- 1) **Структурная (пластическая)** – белками образованы многие клеточные компоненты, а в комплексе с липидами они входят в состав клеточных мембран.
- 2) **Каталитическая** – все биологические катализаторы – ферменты по своей химической природе являются белками.



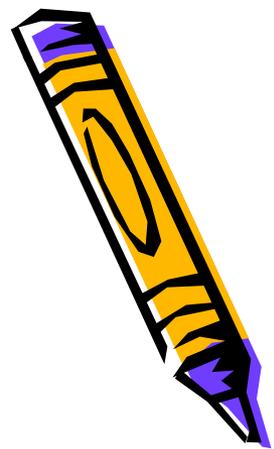
3) **Транспортная** – белок гемоглобин транспортирует кислород, ряд других белков образуя комплекс с липидами транспортируют их по крови и лимфе (пример: миоглобин, сывороточный альбумин).

4) **Механохимическая** – мышечная работа и иные формы движения в организме осуществляются при непосредственном участии сократительных белков с использованием энергии макроэргических связей (пример: актин, миозин).



5) **Регуляторная** – ряд гормонов и других биологически активных веществ имеют белковую природу (пр.: инсулин, АКТГ).

6) **Защитная** – антитела (иммуноглобулины) являются белками, кроме того основу кожи составляет белок коллаген, а волос – креатин. Кожа и волосы защищают внутреннюю среду организма от внешних воздействий. В состав слизи и синовиальной жидкости входят мукопротеиды.



7) **Опорная** – сухожилия, поверхности суставов соединения костей образованы в значительной степени белковыми веществами (пр.: коллаген, эластин).

8) **Энергетическая** – аминокислоты белков могут поступать на путь гликолиза, который обеспечивает клетку энергией.

9) **Рецепторная** – многие белки участвуют в процесса избирательного узнавания(рецепторы).

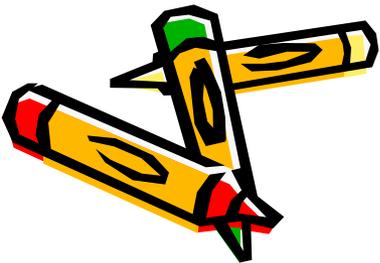


# Источники аминокислот

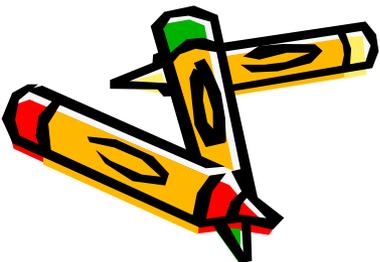
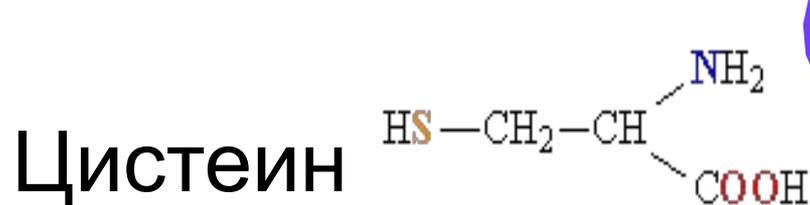
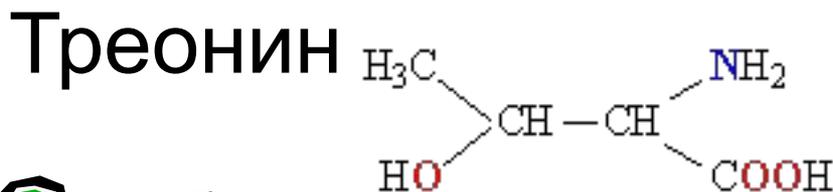
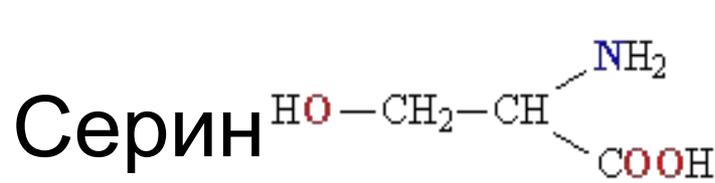
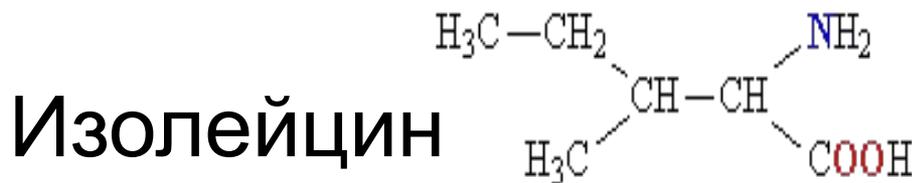
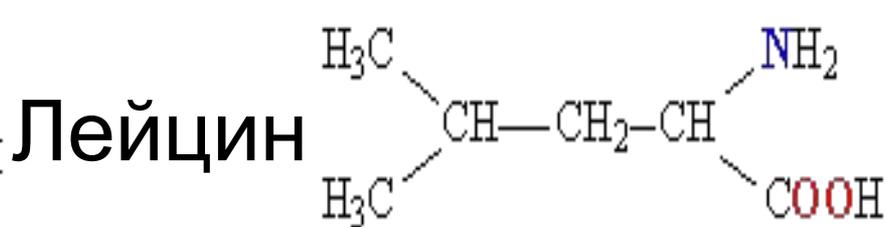
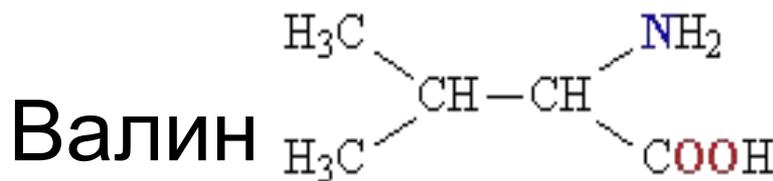
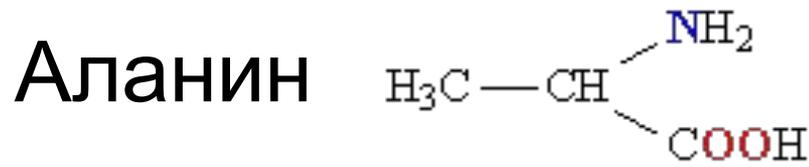
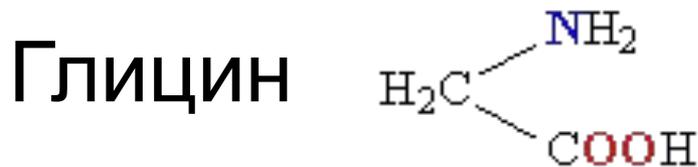
Основным источником  $\alpha$ -аминокислот для живого организма служат пищевые **белки**, которые в результате ферментативного гидролиза в желудочно-кишечном тракте дают  $\alpha$ -аминокислоты. Многие  $\alpha$ -аминокислоты синтезируются в организме, а некоторые необходимые для синтеза белков  $\alpha$ -аминокислоты не синтезируются в организме и должны поступать извне. Такие аминокислоты называются **незаменимыми**.

К ним относятся:

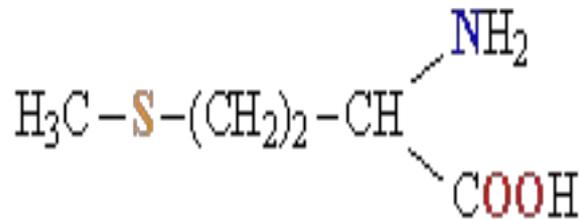
валин, лейцин, треонин, метионин, триптофан и т.д.



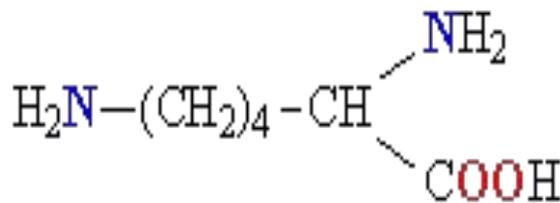
# Аминокислоты, участвующие в создании белков.



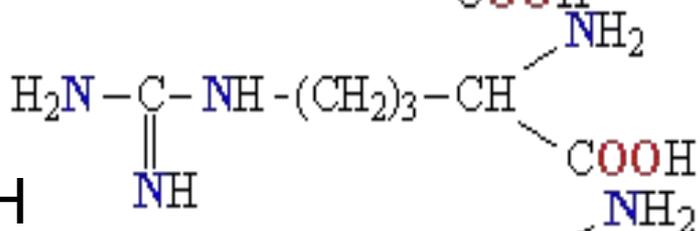
МЕТИОНИН



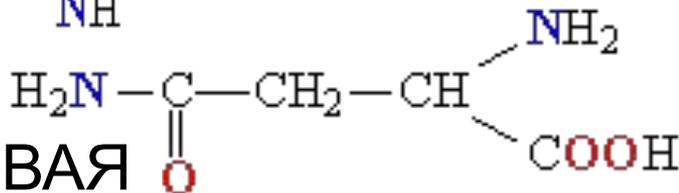
ЛИЗИН



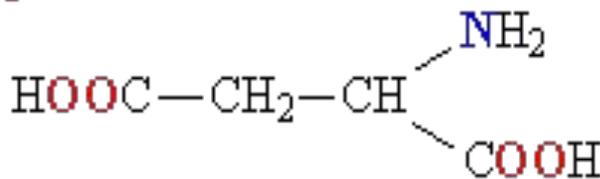
АРГИНИН



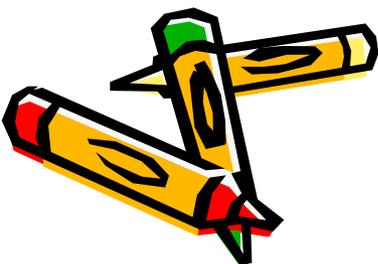
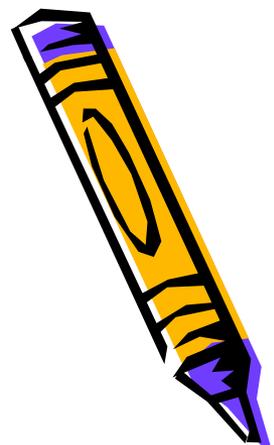
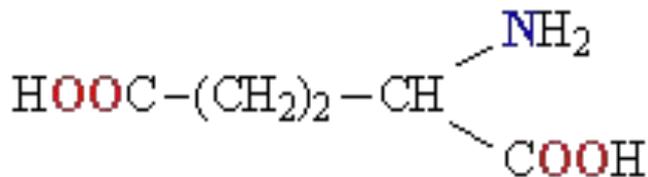
АСПАРАГИН



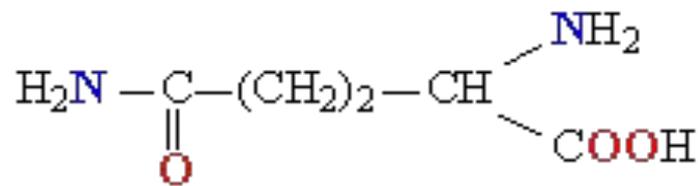
АСПАРАГИНОВАЯ  
КИСЛОТА



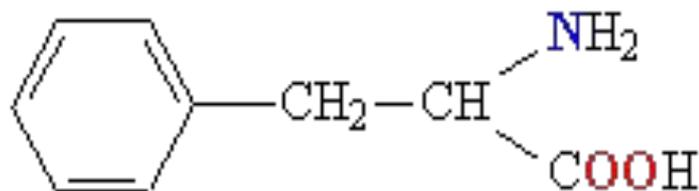
ГЛУТАМИНОВАЯ  
КИСЛОТА



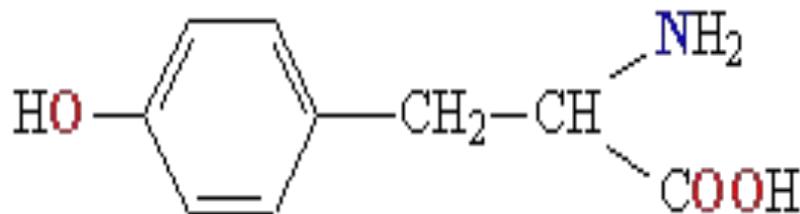
ГЛУТАМИН



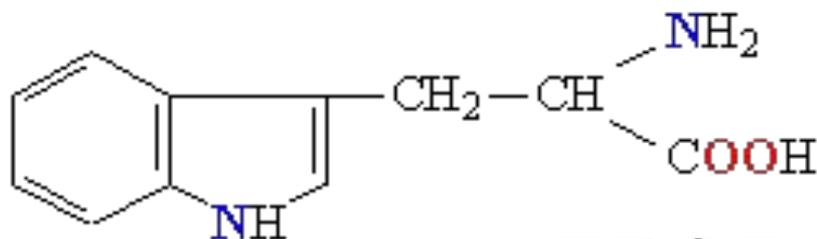
ФЕНИЛАЛАНИН



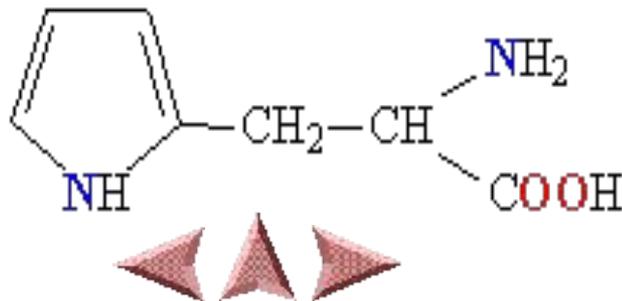
ТИРОЗИН



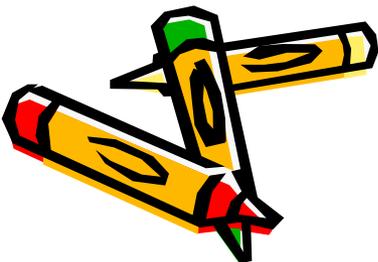
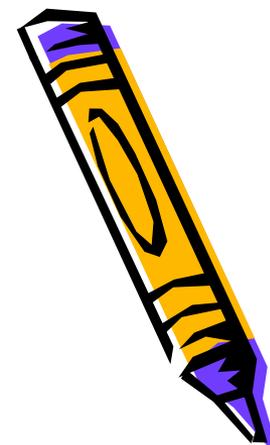
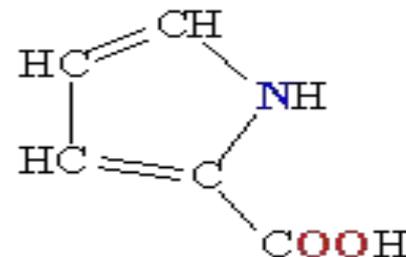
ТРИПТОФАН



ГИСТИДИН

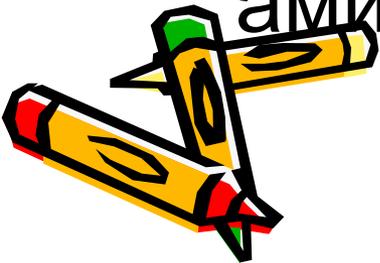
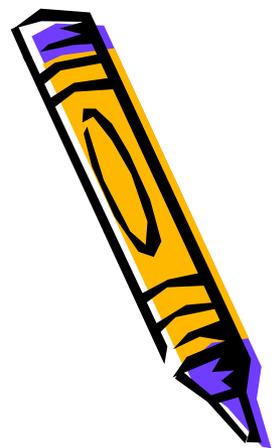


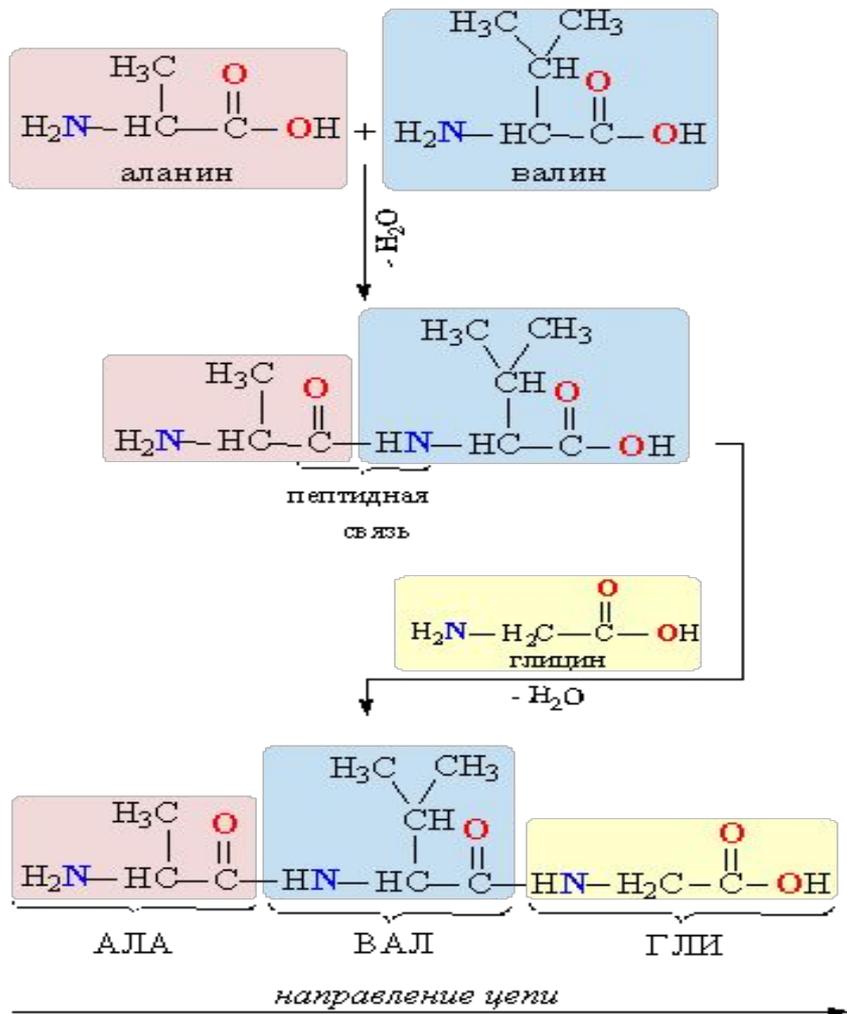
ПРОЛИН



# Строение полипептидной цепи

Эта цепь имеет неразветвленное строение и состоит из чередующихся метиновых (СН) и пептидных (СОНН) групп. Различия такой цепи заключаются в боковых радикалах, связанных с метиновой группой, и характеризующих ту или иную аминокислоту.



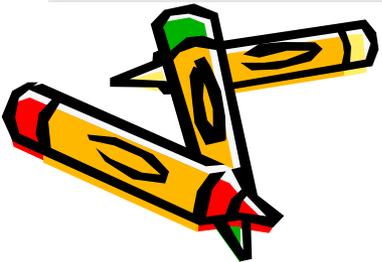
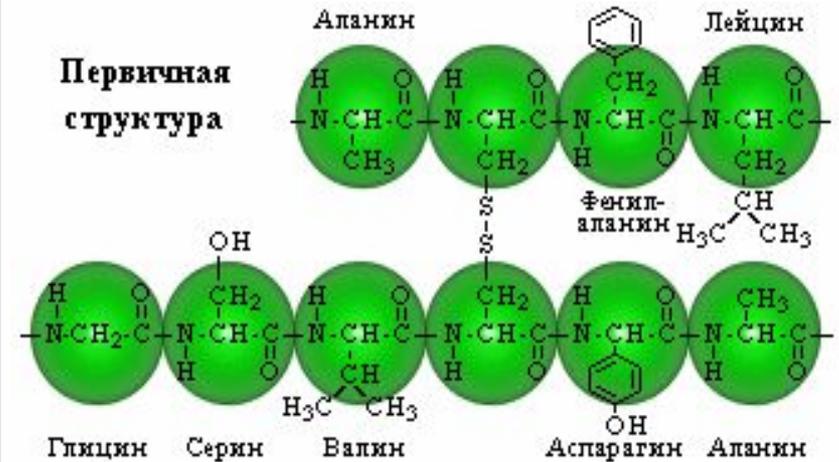
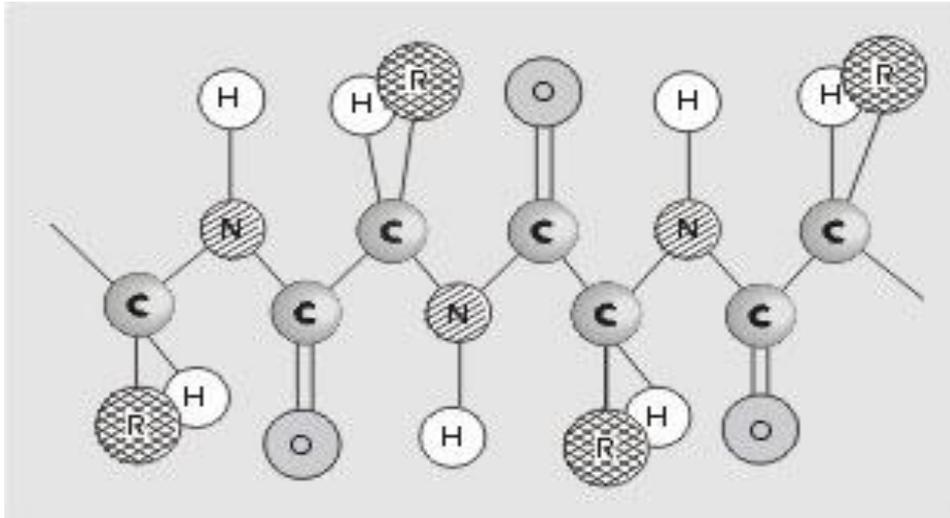


Последовательное соединение аминокислот при образовании белковой молекулы. В качестве основного направления полимерной цепи выбран путь от концевой аминогруппы  $H_2N$  к концевой карбоксильной группе  $COOH$ .

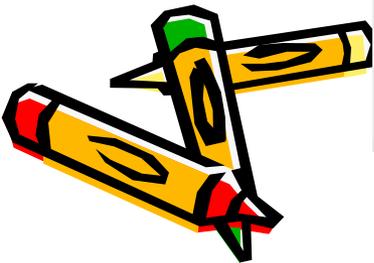
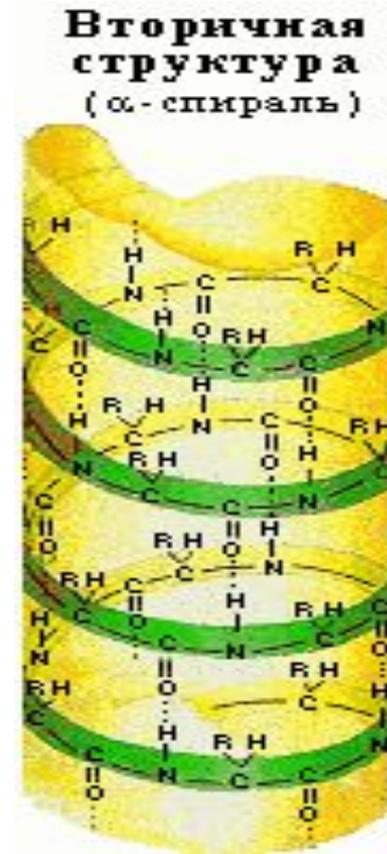
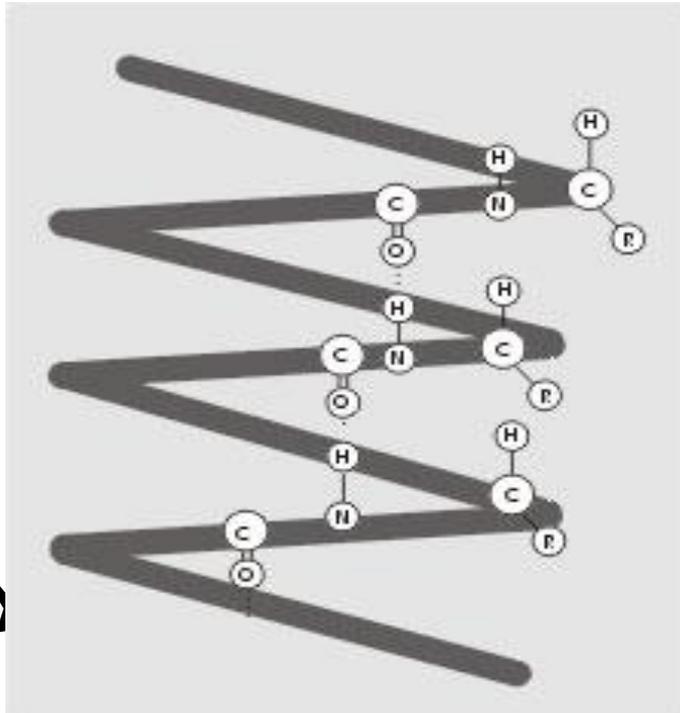


# Структура белка

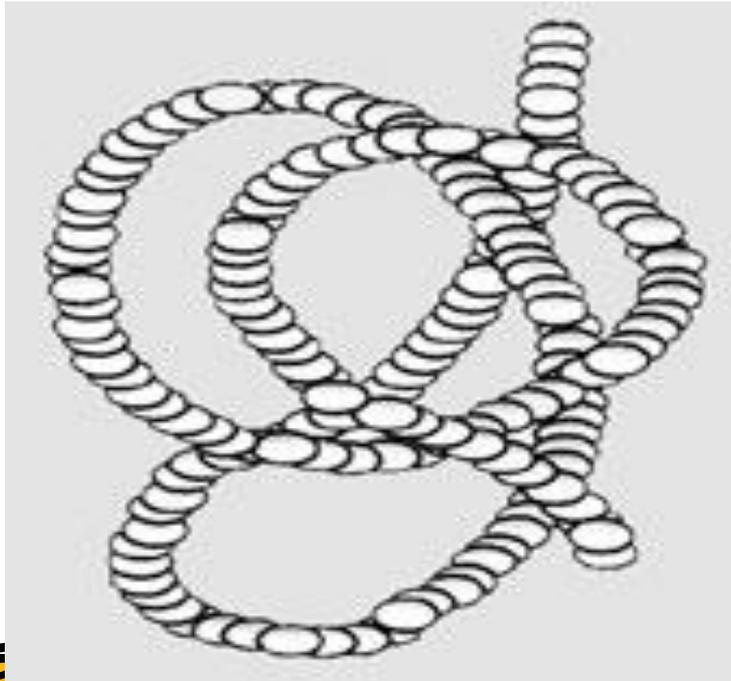
- **Первичная структура белка** - специфическая аминокислотная последовательность, т.е. порядок чередования  $\alpha$ -аминокислотных остатков в полипептидной цепи.



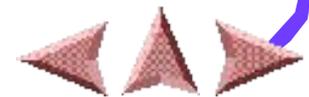
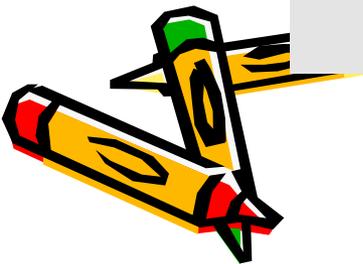
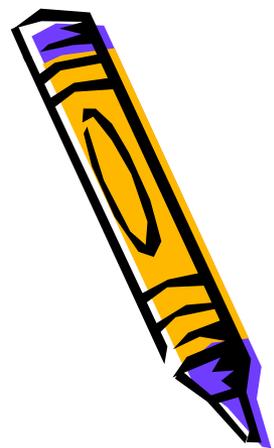
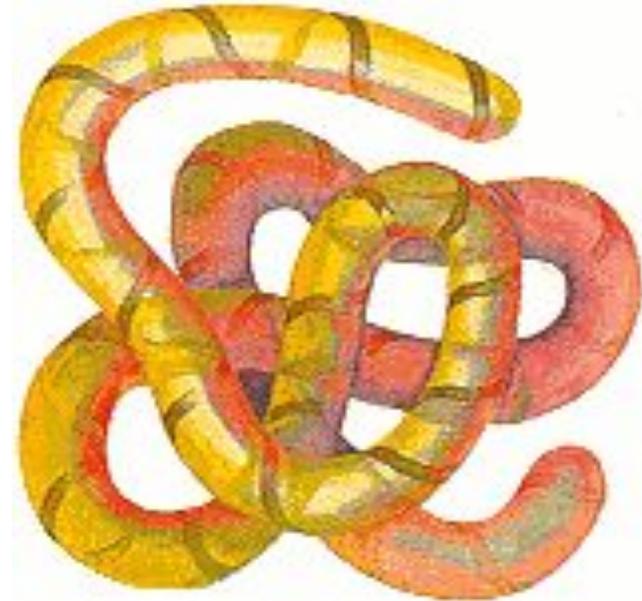
- **Вторичная структура белка** - конформация полипептидной цепи, т.е. способ скручивания цепи в пространстве за счет водородных связей между группами NH и CO. Одна из моделей вторичной структуры –  $\alpha$ -спираль.



- **Третичная структура белка** - форма закрученной спирали в пространстве, образованная главным образом за счет дисульфидных мостиков -S-S-, водородных связей, гидрофобных и ионных взаимодействий.

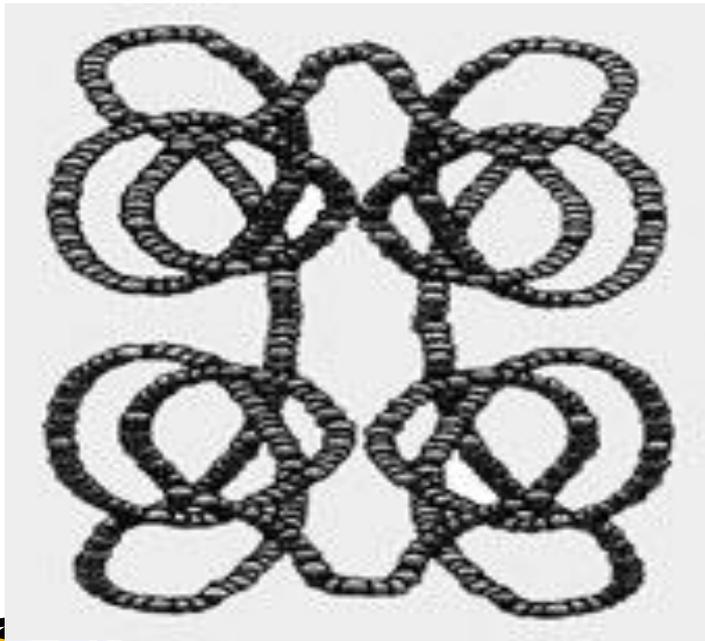


**Третичная структура**

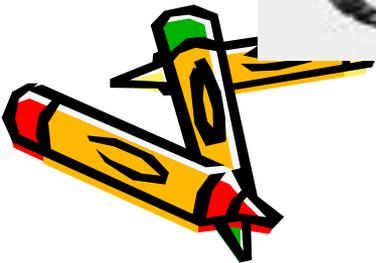


- **Четвертичная структура белка**

агрегаты нескольких белковых макромолекул (белковые комплексы), образованные за счет взаимодействия разных полипептидных цепей



Четвертичная структура



# Химические свойства

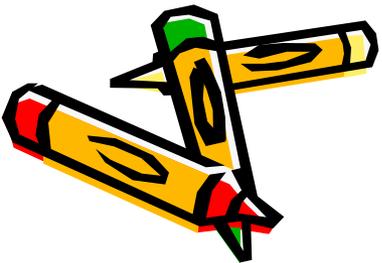
1) **Амфотерность** связана с наличием в молекуле белка катинообразующих групп – аминогрупп и анионообразующих – карбоксильных групп. Знак заряда молекулы зависит от количества свободных групп. Если преобладают карбоксильные группы то заряд молекулы отрицательный (проявляются свойства слабой кислоты), если аминогруппы – то положительный (основные свойства).



**2) Денатурация.** Утрата белком природной (нативной) конформации, сопровождающаяся обычно потерей его биологической функции, называется денатурацией. С точки зрения структуры белка – это разрушение вторичной и третичной структур белка, обусловленное воздействием кислот, щелочей, нагревания, радиации и т.д.

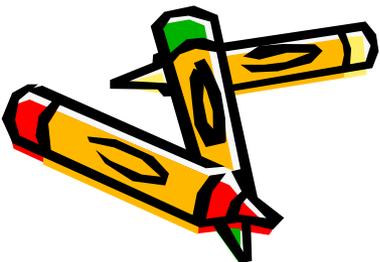


При действии органических растворителей, продуктов жизнедеятельности некоторых бактерий (молочнокислое брожение) или при повышении температуры происходит разрушение вторичных и третичных структур без повреждения его первичной структуры, в результате белок теряет растворимость и утрачивает биологическую активность.

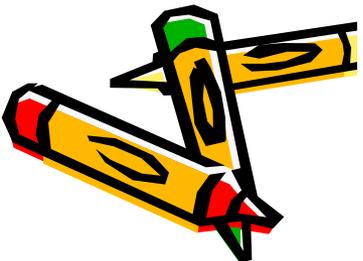
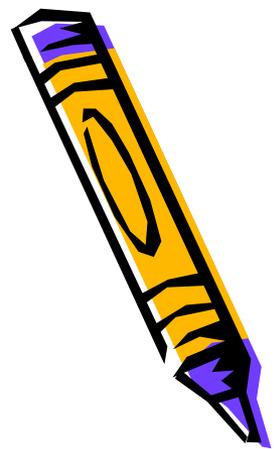
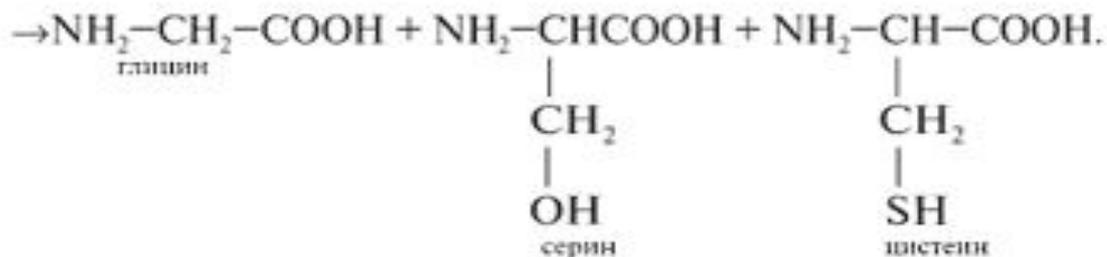
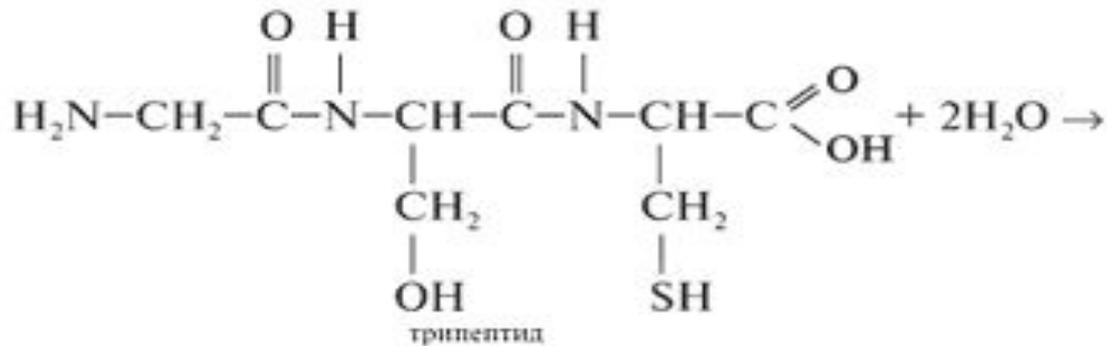


Первичная структура белка при денатурации сохраняется.

☀ Денатурация может быть **обратимой** (так называемая, ренатурация) и **необратимой**. Пример необратимой денатурации при тепловом воздействии – свертывание яичного альбумина при варке яиц.

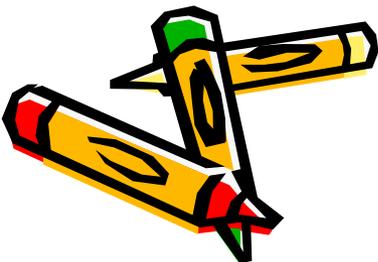


**3) Гидролиз белков** – разрушение первичной структуры белка под действием кислот, щелочей или ферментов, приводящее к образованию α-аминокислот, из которых он был составлен.

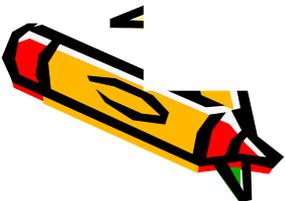
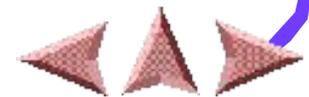


## 4) Качественные реакции на белки:

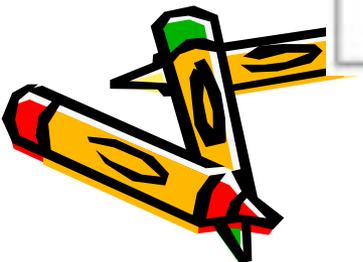
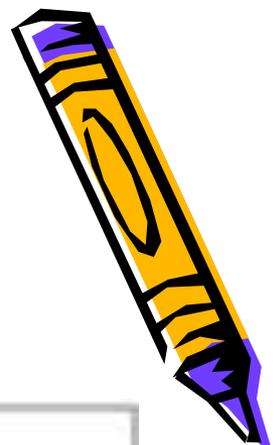
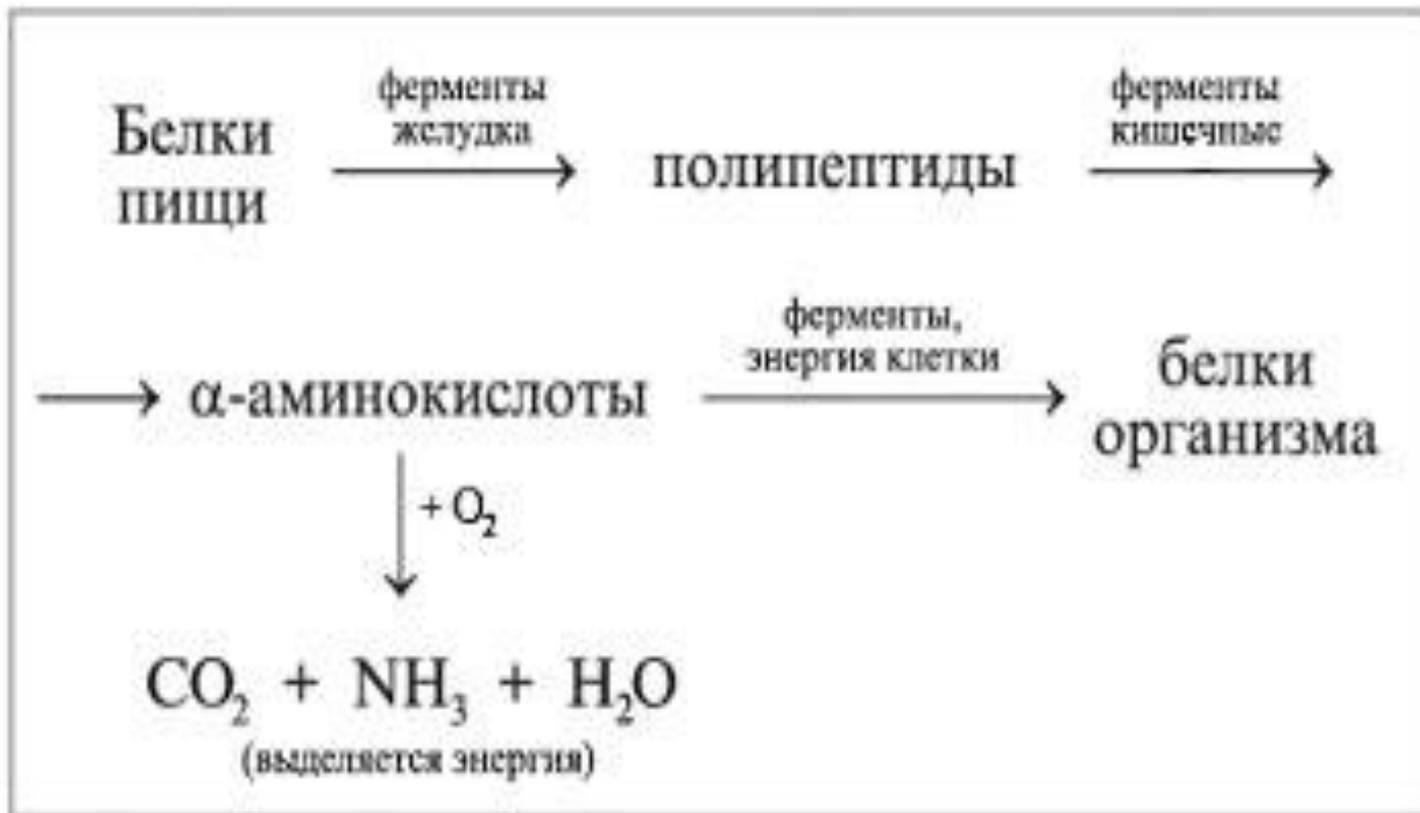
- а) **Биуретовая реакция** – фиолетовое окрашивание при действии солей меди (II) в щелочном растворе. Такую реакцию дают все соединения, содержащие пептидную СВЯЗЬ.



б) **Ксантопротеиновая реакция** –  
появление желтого окрашивания при  
действии концентрированной  
азотной кислоты на белки,  
содержащие остатки ароматических  
аминокислот (фенилаланина,  
тирозина).



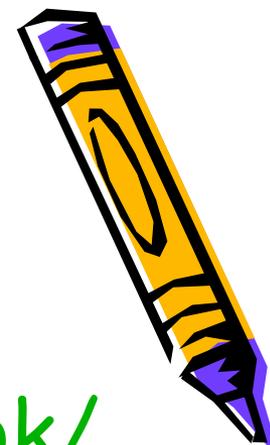
# Превращения белков в организме



Белки в живом организме постоянно расщепляются на исходные аминокислоты (с непременным участием ферментов), одни аминокислоты переходят в другие, затем белки вновь синтезируются (также с участием ферментов), т.е. организм постоянно обновляется. Некоторые белки (коллаген кожи, волос) не обновляются, организм непрерывно их теряет и взамен синтезирует новые. Белки как источники питания выполняют две основные функции: они поставляют в организм строительный материал для синтеза новых белковых молекул и, кроме того, снабжают организм энергией (источники калорий).



# Источники информации



1. [http://www.kirensky.ru/books/book/Biochemistry/chapter\\_02.htm](http://www.kirensky.ru/books/book/Biochemistry/chapter_02.htm)
2. <http://www.krugosvet.ru/articles/118/1011840/print.htm>
3. <http://www.ximicat.com/info.php?id=8>
4. <http://rrc.dgu.ru/res/1september/2210.htm>

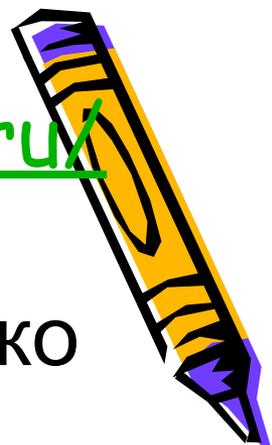


5. <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/chem6/hm63.htm>

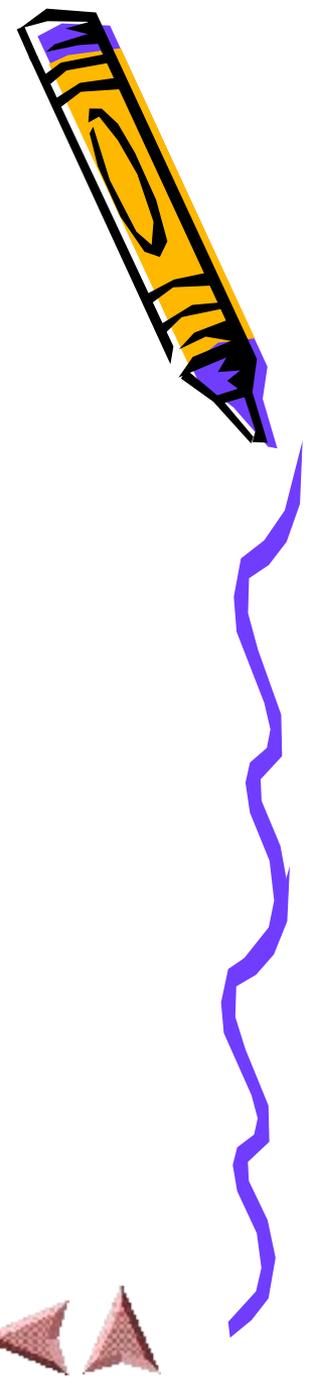
6. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия. Учебник для вузов./ Под ред. Петрова А.А. – М.: Высшая школа, 1981.

7. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в вузы. – М.: ООО «Издательство Новая Волна», 2002.

8. Потапов В.М., Чертков И.Н. Строение и свойства органических веществ. Пособие для учащихся 10 кл. – М.: Просвещение, 1980.



9. Оганесян Э.Т. Руководство по химии поступающим в вузы. Справочное пособие. М.: Высшая школа, 1991.



10. Иванова Р.Г., Осокина Г.Н. Изучение химии в 9-10 классах. Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1983.

11. Денисов В.Г. Химия. 10 класс. Поурочные планы. – Волгоград: Учитель, 2004.

