

e.corckina@mail.ru 89125243015 (WhatsApp, Viber)
(11 неделя дистанционного обучения с 01 июня по 06 июня 2020г.)

Задания для студентов по дисциплине «Химия»
Специальность 35.02.08 Электрификация и автоматизация сельского хозяйства
(группа 1Е)

Занятие № 33

Дата: 01 июня 2020г.

Тема: Практическое занятие №7 Кислородсодержащие органические соединения

Задание: Выполнить практическое занятие.

Инструкционно-технологическая карта практического занятия № 7

Вариант №1

Тема: Кислородсодержащие органические соединения

Наименование работы: Кислородсодержащие органические соединения

Цель работы: Научиться составлять формулы спиртов, альдегидов, карбоновых кислот и давать им названия, записывать уравнения химических реакций.

Норма времени: 2 часа.

Место проведения: кабинет химии.

Оснащение рабочего места: учебники, конспекты, тетради, ручки.

Литература: Курс по неорганической химии [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, Норматика, 2016. — 118 с. — 978-5-4374-0145-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65212.html> (шпаргалка)

Химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. Г. Ю. Вострикова, Е. А. Хорохордина. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 92 с. — 978-5-890040-579-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59133.html>

Неорганическая химия: Учебное пособие / Богомолова И.В. - М.: Альфа-М, ИНФРА-М, 2016. - 336 с.: 60x90 1/16. - (ПРОФИЛЬ) (Переплёт) ISBN 978-5-98281-187-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/538925>

Раздаточный материал: инструкционно-технологические карты, таблица растворимости, периодическая система химических элементов

Ход работы

1. Повторить основные теоретические положения.

Спирты – это производные углеводородов, содержащие одну или несколько гидроксильных групп (-ОН). При названии спиртов к соответствующему углеводороду добавляется суффикс – ол.

Строение спирта можно выразить следующим образом: R-ОН

Общая формула одноатомных предельных спиртов $C_nH_{2n+1}OH$

Для предельных одноатомных спиртов характерны следующие **виды изомерии**:

А) Изомерия положения функциональной группы.

Б) Изомерия углеродного скелета.

В) Межклассовая изомерия

Физические свойства спиртов объясняются их электронным строением.

C1-C10- при обычных условиях – жидкости с резким запахом.

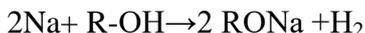
Высшие спирты- твердые вещества, с приятным запахом .

В спиртах нет газообразных соединений, это объясняется наличием в молекулах спиртов полярной гидроксильной группы, которая приводит к образованию между их молекулами водородных связей, что приводит к образованию к ассоциации молекул, делает их как бы прилипшими друг к другу. Поэтому для спиртов характерны высокие температуры плавления и кипения

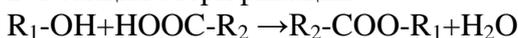
Химические свойства спиртов

I. Реакции замещения

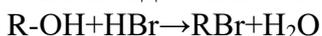
1. Замещение атомов Н гидроксильной группы активными металлами



2. Реакция этерификации



3. Взаимодействие с галогеноводородами



II. Реакции отщепления

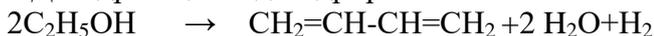
1. Дегидратация (межмолекулярная)



2. Дегидратация (внутримолекулярная)

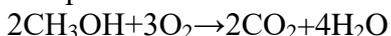


3. Дегидратация и дегидрирование



III. Реакции окисления

1. Горение



2. Окисление (мягкое) (окислители $\text{KMnO}_4, \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ в кислой среде)

Первичных спиртов



Качественная реакция на многоатомные спирты

Взаимодействие с Cu(OH)_2 приводит к образованию ярко- синих комплексных соединений. Одноатомные спирты в эту реакцию не вступают.

Альдегидами называются органические соединения, молекулы которых содержат функциональную группу COH (альдегидную группу), соединенную с углеводородным радикалом.

Названия альдегидов образуют от названий соответствующих алканов с добавлением суффикса –аль. Кроме того простейшие альдегиды сохранили исторические названия

НСОН - метаналь, муравьиный альдегид, (формальдегид)

$\text{СН}_3\text{-СОН}$ - этаналь, уксусный альдегид (ацетальдегид)

Виды изомерии для альдегидов и кетонов

Для альдегидов характерна

1. изомерия углеродного скелета

2. межклассовая изомерия (с кетонами)

Химические свойства альдегидов и кетонов

Благодаря наличию активной группы- COH , являются реакционноспособными.

I. Реакции восстановления

1. Гидрирование альдегидов (образуется первичный спирт)

2. Гидрирование кетонов (образуется вторичный спирт)

II. Реакция окисления

1. Реакция «серебряного зеркала» (окисление аммиачным раствором оксида серебра)

2. Окисление свежесажженным $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Карбоновые кислоты- производные углеводов, содержащих одну или несколько карбоксильных групп.

Все карбоновые кислоты имеют функциональную группу $-\text{COOH}$

Химические свойства карбоновых кислот

Общие свойства карбоновых кислот аналогичны соответствующим свойствам неорганических кислот:

1. Диссоциация в водных растворах (среда кислая, индикаторы меняют окраску).

2. Карбоновые кислоты вступают в реакцию замещения с металлами, стоящими в ряду напряжений до водорода.

3. Карбоновые кислоты реагируют с основными оксидами с образованием соли и воды.

4. Вступают в реакцию нейтрализации с основаниями (щелочами и нерастворимыми) и амфотерными гидроксидами.

5. Взаимодействуют с солями более слабых и летучих кислот, вытесняя их из солей.

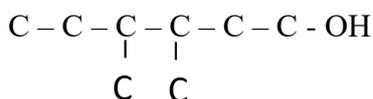
6. Реакция этерификации – образование сложных эфиров при взаимодействии карбоновых кислот со спиртами.

2. Выполнить уровневые задания

Уровень А

Задание 1. Написать структурную формулу вещества, составить 2 изомера и дать им названия: 2,2,3-триметилпентаналь

Задание 2. Дать название веществу, составить 2 изомера и назвать их.



Уровень В

Задание 3. С какими из веществ взаимодействуют метанол: кислород, водород, вода, оксид меди (2), медь, калий. Составить уравнения химических реакций.

Уровень С

Решить задачу

Этиловый спирт содержит 52,18% углерода:13,04% водорода: 34,78% кислорода. Плотность паров спирта по водороду 23. Определите формулу этилового спирта.

Задание для отчета

1. Выполнить задание 1,2,3,
2. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Где используются альдегиды?
2. Виды изомерии спиртов?
3. Физические свойства карбоновых кислот?

4. Физические свойства спиртов.

Фото-копии выполненных работ направить на адрес электронной почты e.corckina@mail.ru, с последующим предоставлением рабочих тетрадей.

Занятие № 34

Дата: 04 июня 2020г.

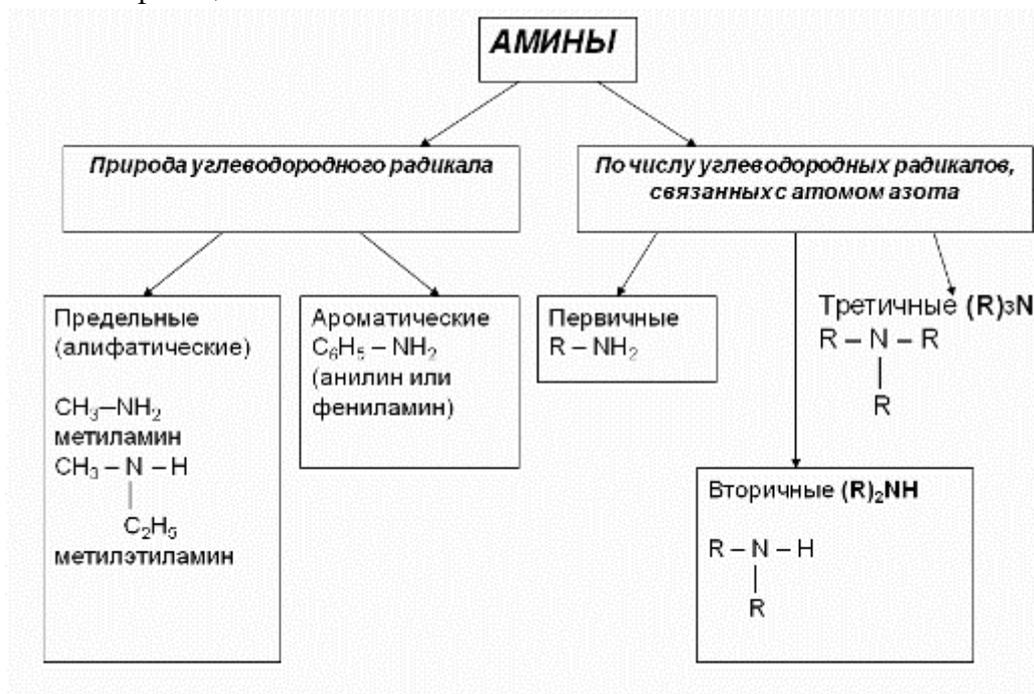
Тема: Амины. Понятие об аминах. Алифатические амины, их классификация и номенклатура. Анилин как органическое основание. Получение анилина из нитробензола. Применение анилина на основе свойств

Задание: ответить письменно на вопросы.

1. Понятие и общая формула аминов
2. Химические и физические свойства алифатических аминов
3. Применение и получение алифатических аминов.
4. Дать классификацию алифатических аминов

Амины – азотсодержащие органические вещества, производные аммиака (NH_3), в молекулах которых один или несколько атомов водорода замещены на углеводородный радикал ($-\text{R}$ или $-\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$)

2. Функциональная группа: $-\text{NH}_2$ аминогруппа
3. Классификация аминов:



4. Нахождение аминов в природе

Амины широко распространены в природе, так как образуются при гниении живых организмов. Например, с триметиламином вы встречались неоднократно. Запах селедочного рассола обусловлен именно этим веществом. Обиходное словосочетание “трупный яд”, встречающиеся в художественной литературе, связано с аминами.

5. Номенклатура аминов

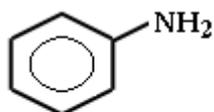
1. В большинстве случаев названия аминов образуют из названий углеводородных радикалов и суффикса амин.

$\text{CH}_3\text{-NH}_2$ Метиламин

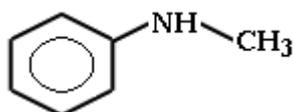
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ Этиламин

Различные радикалы перечисляются в алфавитном порядке.

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-NH-CH}_3$ Метилэтиламин



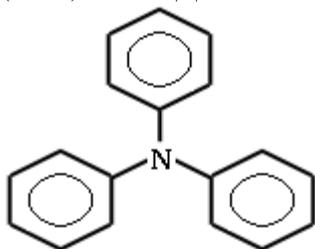
Фениламин
(анилин)



Метилфениламин

При наличии одинаковых радикалов используют приставки ди и три.

$(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ Диметиламин



Трифениламин

2. Первичные амины часто называют как производные углеводородов, в молекулах которых один или несколько атомов водорода замещены на аминогруппы $-\text{NH}_2$. В этом случае аминогруппа указывается в названии суффиксами амин (одна группа - NH_2), диамин (две группы $-\text{NH}_2$) и т.д. с добавлением цифр, отражающих положение этих групп в главной углеродной цепи.

Например:

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$ пропанамин-1

$\text{H}_2\text{N-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)-CH}_3$ бутандиамин-1,3

6. Изомерия аминов

Структурная изомерия

- углеродного скелета, начиная с $\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_2$:



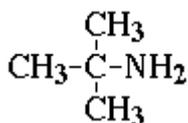
Бутанамин-1

(н-бутиламин)



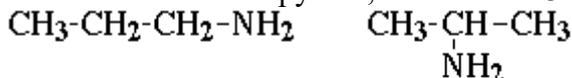
2-Метилпропанамин-1

(изобутиламин)



2-Метилпропанамин-2
(трет-бутиламин)

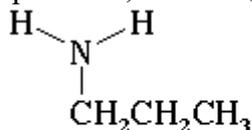
- положения аминогруппы, начиная с C₃H₇NH₂:



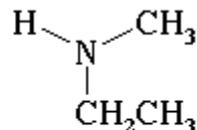
Пропанамин-1
(н-пропиламин)

Пропанамин-2
(изопропиламин)

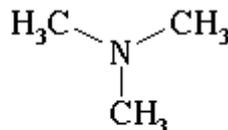
- изомерия аминогруппы, связанная с изменением степени замещенности атомов водорода при азоте, т.е. между типами аминов:



Пропиламин
(первичный амин)



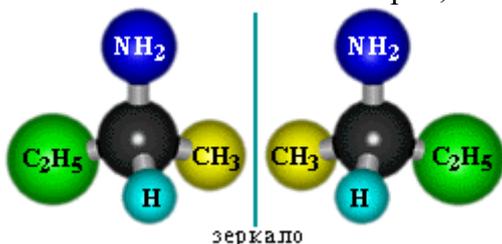
Метилэтиламин
(вторичный амин)



Триметиламин
(третичный амин)

Пространственная изомерия

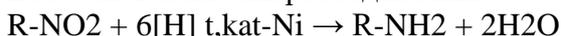
Возможна оптическая изомерия, начиная с C₄H₉NH₂:



7. Получение аминов

Из-за запаха низшие амины долгое время принимали за аммиак, пока в 1849 году французский химик Шарль Вюрц не выяснил, что в отличие от аммиака, они горят на воздухе с образованием углекислого газа. Он же синтезировал метиламин и этиламин. 1842 г Н. Н. Зинин получил анилин восстановлением нитробензола - в промышленности

Восстановление нитросоединений:

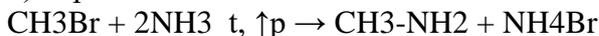


или



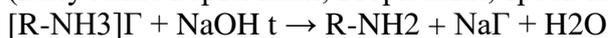
Другие способы:

1). Промышленный

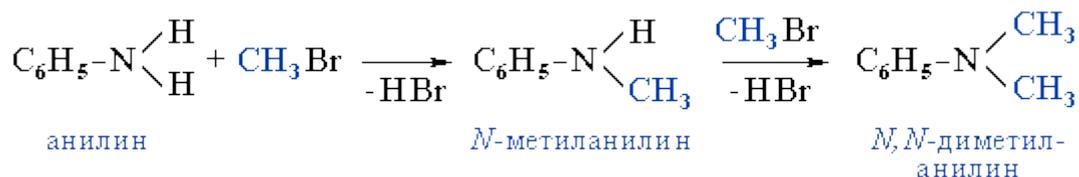


2). Лабораторный - Действие щелочей на соли алкиламмония

(получение первичных, вторичных, третичных аминов):



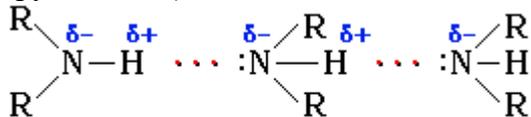
3). Действием галогеналканов на первичные алифатические и ароматические амины получают вторичные и третичные амины, в том числе, смешанные.



8. Физические свойства аминов

Метиламин, диметиламин и триметиламин — газы, средние члены алифатического ряда - жидкости, высшие — твердые вещества. Низшие амины имеют характерный «рыбный» запах, высшие не имеют запаха.

Связь N—H является полярной, поэтому первичные и вторичные амины образуют межмолекулярные водородные связи (несколько более слабые, чем H-связи с участием группы O—H).



Ассоциация аминов

Это объясняет относительно высокую температуру кипения аминов по сравнению с неполярными соединениями со сходной молекулярной массой. Например:



т. кип. 49 °С

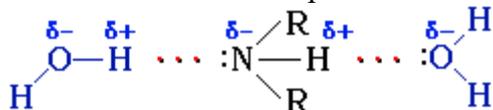
т. кип. -0,5 °С

Третичные амины не образуют ассоциирующих водородных связей (отсутствует группа N—H). Поэтому их температуры кипения ниже, чем у изомерных первичных и вторичных аминов (триэтиламин кипит при 89 °С, а н-гексиламин – при 133 °С).

По сравнению со спиртами алифатические амины имеют более низкие температуры кипения (т. кип. метиламина -6 °С, т. кип. метанола +64,5 °С). Это свидетельствует о том, что амины ассоциированы в меньшей степени, чем спирты, поскольку прочность водородных связей с атомом азота меньше, чем с участием более электроотрицательного кислорода.

При обычной температуре только низшие алифатические амины CH_3NH_2 , $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$ и $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ – газы (с запахом аммиака), средние гомологи – жидкости (с резким рыбным запахом), высшие – твердые вещества без запаха. Ароматические амины – бесцветные высококипящие жидкости или твердые вещества.

Амины способны к образованию водородных связей с водой:



Гидратация аминов

Поэтому низшие амины хорошо растворимы в воде. С увеличением числа и размеров углеводородных радикалов растворимость аминов в воде уменьшается, т.к.

увеличиваются пространственные препятствия образованию водородных связей.

Ароматические амины в воде практически не растворяются.

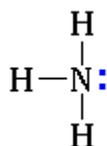
Анилин (фениламин) $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ – важнейший из ароматических аминов:

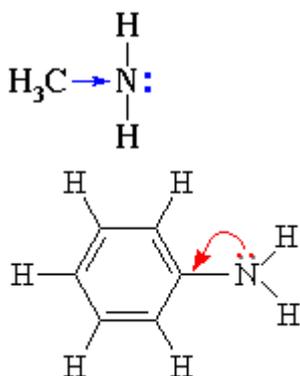
Анилин представляет собой бесцветную маслянистую жидкость с характерным запахом (т. кип. 184 °С, т. пл. – 6 °С). На воздухе быстро окисляется и приобретает красно-бурую окраску. Ядовит.

9. Свойства аминов

I. Основные свойства

Для аминов характерны основные свойства, которые обусловлены наличием не поделённой электронной пары на атоме азота

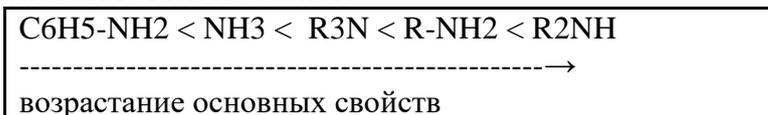




Алифатические амины – более сильные основания, чем аммиак, т.к. алкильные радикалы увеличивают электронную плотность на атоме азота за счет +I-эффекта. По этой причине электронная пара атома азота удерживается менее прочно и легче взаимодействует с протоном.

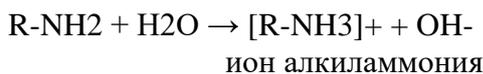
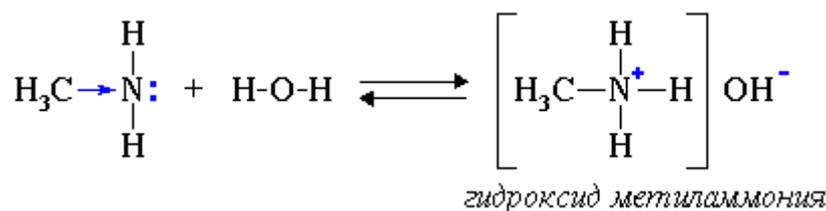
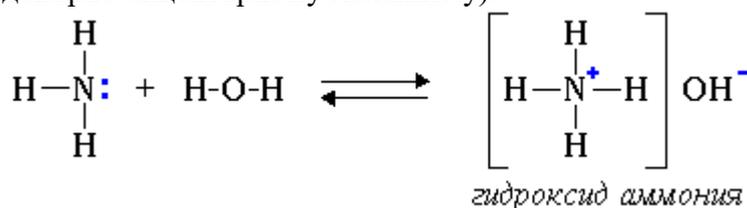
Ароматические амины являются более слабыми основаниями, чем аммиак, поскольку неподеленная электронная пара атома азота смещается в сторону бензольного кольца, вступая в сопряжение с его π -электронами.

Ряд увеличения основных свойств аминов:



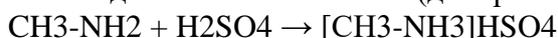
В растворах основные свойства третичных аминов проявляются слабее, чем у вторичных и даже первичных аминов, так как три радикала создают пространственные препятствия для сольватации образующихся аммониевых ионов. По этой же причине основность первичных и вторичных аминов снижается с увеличением размеров и разветвленности радикалов.

Водные растворы аминов имеют щелочную реакцию (амины реагируют с водой по донорно-акцепторному механизму):

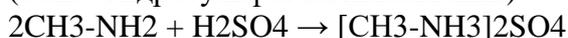


Анилин с водой не реагирует и не изменяет окраску индикатора!!!

Взаимодействие с кислотами (донорно-акцепторный механизм):



(соль - гидросульфат метиламмония)



(соль - сульфат метиламмония)

Соли неустойчивы, разлагаются щелочами:



Способность к образованию растворимых солей с последующим их разложением под действием оснований часто используют для выделения и очистки аминов, не растворимых в воде. Например, анилин, который практически не растворяется в воде, можно растворить в соляной кислоте и отделить нерастворимые примеси, а затем, добавив раствор щелочи (нейтрализация водного раствора), выделить анилин в свободном состоянии.

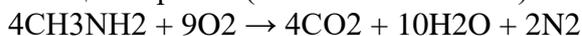
Первичные алифатические амины с HNO_2 образуют спирты. Характерным признаком азота (дезаминирование аминов):



Первичные ароматические амины при комнатной температуре реагируют аналогично. При низкой температуре (около 0°C) реакция идет иначе

II. Реакции окисления

Реакция горения (полного окисления) аминов на примере метиламина:



Ароматические амины легко окисляются даже кислородом воздуха. Являясь в чистом виде бесцветными веществами, на воздухе они темнеют. Неполное окисление ароматических аминов используется в производстве красителей. Эти реакции обычно очень сложны.

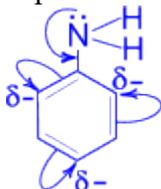
ВИДЕО:

Получение диметиламина и его горение

III. Особые свойства анилина

Для анилина характерны реакции как по аминогруппе, так и по бензольному кольцу. Особенности этих реакций обусловлены взаимным влиянием атомов.

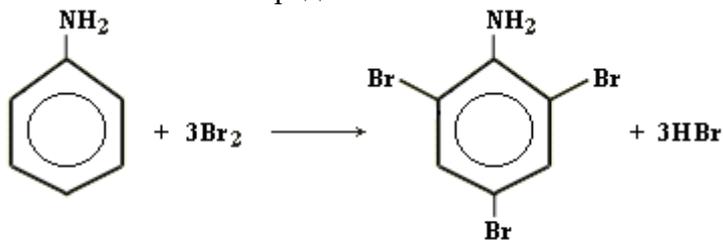
1). Для анилина характерны свойства бензольного кольца – действие аминогруппы на бензольное кольцо приводит к увеличению подвижности водорода в кольце в орто- и пара- положениях:



С одной стороны, бензольное кольцо ослабляет основные свойства аминогруппы по сравнению с алифатическими аминами и даже с аммиаком.

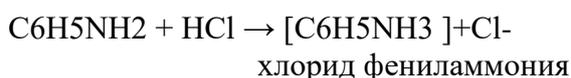
С другой стороны, под влиянием аминогруппы бензольное кольцо становится более активным в реакциях замещения, чем бензол.

Например, анилин энергично реагирует с бромной водой с образованием 2,4,6-триброманилина (белый осадок). Эта реакция может использоваться для качественного и количественного определения анилина:



2,4,6-триброманилин

2). Свойства аминогруппы:



ВИДЕО:

Взаимодействиеанилина с соляной кислотой

10. Применение

Амины используют при получении лекарственных веществ, красителей и исходных продуктов для органического синтеза. Гексаметилендиамин при поликонденсации с адипиновой кислотой дает полиамидные волокна.

Анилин находит широкое применение в качестве полупродукта в производстве красителей, взрывчатых веществ и лекарственных средств (сульфаниламидные препараты).

Фото-копии выполненных работ направить на адрес электронной почты e.corckina@mail.ru, с последующим предоставлением рабочих тетрадей.

Занятие № 35

Дата: 05 июня 2020г.

Тема: Аминокислоты. Аминокислоты как амфотерные дифункциональные органические соединения. Химические свойства аминокислот: взаимодействие с щелочами, кислотами и друг с другом (реакция поликонденсации). Пептидная связь и полипептиды. Применение аминокислот на основе свойств.

Белки. Первичная, вторичная, третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, цветные реакции. Биологические функции белков.

Задание: ответить письменно на вопросы.

1. Понятие и общая формула аминокислот
2. Химические и физические свойства аминокислот
3. Применение и получение аминокислот.
4. Понятие и общая формула белков
2. Химические и физические свойства белков
3. Применение и получение белков.
4. Объяснить и зарисовать структуры белков

Среди азотсодержащих органических веществ имеются соединения с двойственной функцией. Особенно важными из них являются аминокислоты.

В клетках и тканях живых организмов встречается около 300 различных аминокислот, но только 20 (α -аминокислоты) из них служат звеньями (мономерами), из которых построены пептиды и белки всех организмов (поэтому их называют белковыми аминокислотами). Последовательность расположения этих аминокислот в белках закодирована в последовательности нуклеотидов соответствующих генов. Остальные аминокислоты встречаются как в виде свободных молекул, так и в связанном виде. Многие из аминокислот встречаются лишь в определенных организмах, а есть и такие, которые обнаруживаются только в одном из великого множества описанных организмов. Большинство микроорганизмов и растения синтезируют необходимые им аминокислоты; животные и человек не способны к образованию так называемых незаменимых аминокислот, получаемых с пищей. Аминокислоты участвуют в обмене белков и углеводов, в образовании важных для организмов соединений (например, пуриновых и пиримидиновых оснований, являющихся неотъемлемой частью нуклеиновых кислот),

входят в состав гормонов, витаминов, алкалоидов, пигментов, токсинов, антибиотиков и т. д.; некоторые аминокислоты служат посредниками при передаче нервных импульсов.

Аминокислоты — органические амфотерные соединения, в состав которых входят карбоксильные группы — COOH и аминогруппы -NH₂.

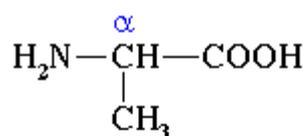
Аминокислоты можно рассматривать как карбоновые кислоты, в молекулах которых атом водорода в радикале замещен аминогруппой.

КЛАССИФИКАЦИЯ

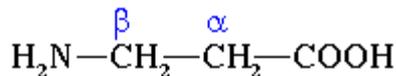
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{R} \end{array}$ 		
<p>СЕРОСОДЕРЖАЩИЕ</p> $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{SH} \end{array}$ <p>Цистеин</p>	<p>КЛАССИФИКАЦИЯ</p> <p>АЛИФАТИЧЕСКИЕ</p> $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ <p>Глицин</p>	<p>АРОМАТИЧЕСКИЕ</p> $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2 \end{array}$ <p>Фенилаланин</p>
<p>КИСЛЫЕ</p> $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{HOOC} \end{array}$ <p>Аспарагиновая кислота</p>	<p>НЕЙТРАЛЬНЫЕ</p> $\text{H}_2\text{N} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$ <p>Глицин</p>	<p>ОСНОВНЫЕ</p> $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N} - \text{CH} - \text{COOH} \\ \\ (\text{CH}_2)_4 \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$ <p>Лизин</p>

Аминокислоты классифицируют по структурным признакам.

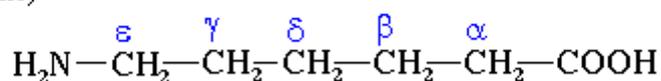
1. В зависимости от взаимного расположения amino- и карбоксильной групп аминокислоты подразделяют на α-, β-, γ-, δ-, ε- и т. д.



2-аминопропановая кислота
(α-аминопропионовая, аланин)



3-аминопропановая кислота
(β-аминопропионовая)

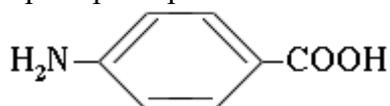


6-аминогексановая кислота
(ε-аминокапроновая)

2. В зависимости от количества функциональных групп различают кислые, нейтральные и основные.

3. По характеру углеводородного радикала различают алифатические (жирные), ароматические, серосодержащие и гетероциклические аминокислоты. Приведенные выше аминокислоты относятся к жирному ряду.

Примером ароматической аминокислоты может служить пара-аминобензойная кислота:

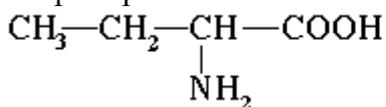


Примером гетероциклической аминокислоты может служить триптофан — незаменимая α-аминокислота

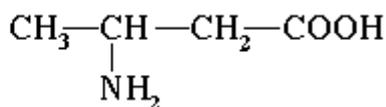
НОМЕНКЛАТУРА

По систематической номенклатуре названия аминокислот образуются из названий соответствующих кислот прибавлением приставки amino- и указанием места расположения аминогруппы по отношению к карбоксильной группе. Нумерация углеродной цепи с атома углерода карбоксильной группы.

Например:



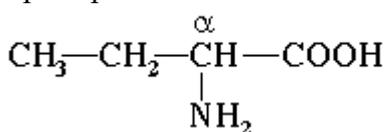
2-аминобутановая
кислота



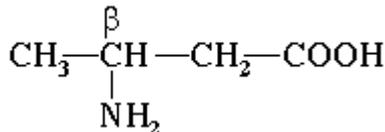
3-аминобутановая
кислота

Часто используется также другой способ построения названий аминокислот, согласно которому к тривиальному названию карбоновой кислоты добавляется приставка amino- с указанием положения аминогруппы буквой греческого алфавита.

Пример:



α -аминомасляная
кислота



β -аминомасляная
кислота

Для α -аминокислот R-CH(NH₂)COOH

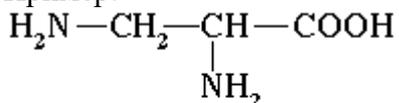
, которые играют исключительно важную роль в процессах жизнедеятельности животных и растений, применяются тривиальные названия.

Таблица. Некоторые важнейшие α -аминокислоты

Аминокислота	Сокращённое обозначение	Строение радикала (R)
Глицин	Gly (Гли)	H -
Аланин	Ala (Ала)	CH ₃ -
Валин	Val (Вал)	(CH ₃) ₂ CH -
Лейцин	Leu (Лей)	(CH ₃) ₂ CH - CH ₂ -
Серин	Ser (Сер)	OH- CH ₂ -
Тирозин	Tyr (Тир)	HO - C ₆ H ₄ - CH ₂ -
Аспарагиновая кислота	Asp (Асп)	HOOC - CH ₂ -
Глутаминовая кислота	Glu (Глу)	HOOC - CH ₂ - CH ₂ -
Цистеин	Cys (Цис)	HS - CH ₂ -
Аспарагин	Asn (Асн)	O = C - CH ₂ - NH ₂
Лизин	Lys (Лиз)	NH ₂ - CH ₂ - CH ₂ - CH ₂ -
Фенилаланин	Phen (Фен)	C ₆ H ₅ - CH ₂ -

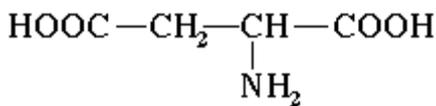
Если в молекуле аминокислоты содержится две аминогруппы, то в ее названии используется приставка диамино-, три группы NH₂ – триамино- и т.д.

Пример:



2,3-диаминопропановая
кислота

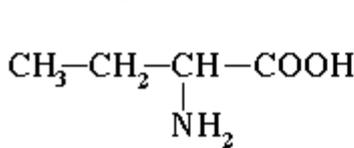
Наличие двух или трех карбоксильных групп отражается в названии суффиксом – диовая или -триовая кислота:



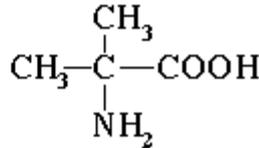
2-аминобутандиовая
кислота

ИЗОМЕРИЯ

1. Изомерия углеродного скелета

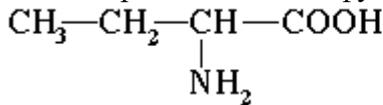


2-аминобутановая
кислота

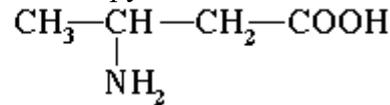


2-амино-2-метилпропановая
кислота

2. Изомерия положения функциональных групп



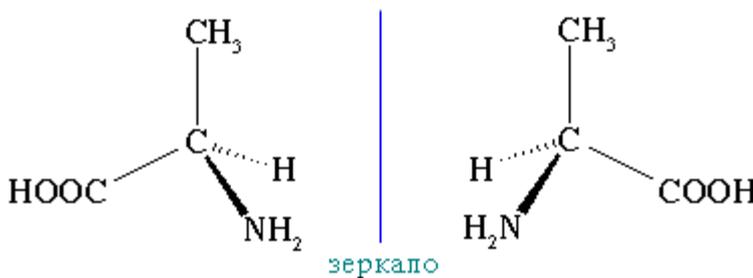
2-аминобутановая
кислота



3-аминобутановая
кислота

3. Оптическая изомерия

Оптические изомеры аланина



α -аминокислоты, кроме глицина $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$.

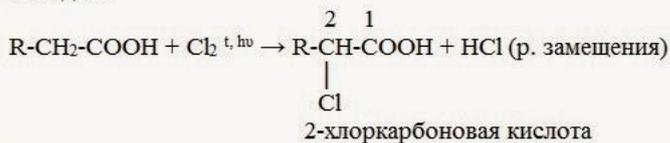
ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Аминокислоты представляют собой кристаллические вещества с высокими (выше 250°C) температурами плавления, которые мало отличаются у индивидуальных аминокислот и поэтому нехарактерны. Плавление сопровождается разложением вещества. Аминокислоты хорошо растворимы в воде и нерастворимы в органических растворителях, чем они похожи на неорганические соединения. Многие аминокислоты обладают сладким вкусом.

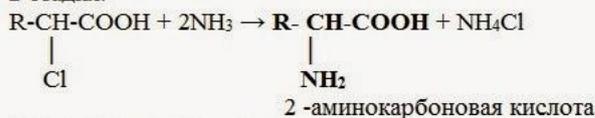
ПОЛУЧЕНИЕ

1. Из карбоновых кислот по схеме:

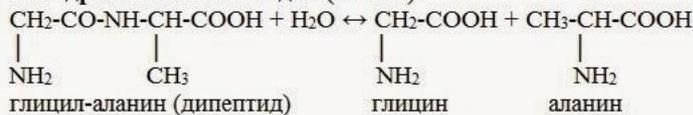
1 стадия:

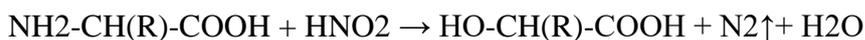


2 стадия:



2. Гидролиз полипептидов (белков):



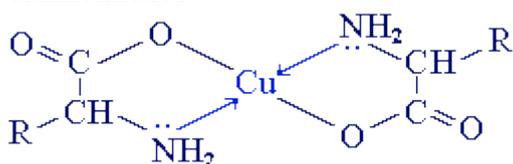


гидроксокислота

Измерение объёма выделившегося азота позволяет определить количество аминокислоты (метод Ван-Слайка)

IV. Качественная реакция

1. Все аминокислоты окисляются нингидрином с образованием продуктов сине-фиолетового цвета!
2. С ионами тяжелых металлов α -аминокислоты образуют внутрикмоплексные соли. Комплексы меди (II), имеющие глубокую синюю окраску, используются для обнаружения α -аминокислот.



Видео-опыт "Образование медной соли аминокислоты".

ПРИМЕНЕНИЕ

- 1) аминокислоты широко распространены в природе;
- 2) молекулы аминокислот – это те кирпичики, из которых построены все растительные и животные белки; аминокислоты, необходимые для построения белков организма, человек и животные получают в составе белков пищи;
- 3) аминокислоты прописываются при сильном истощении, после тяжелых операций;
- 4) их используют для питания больных;
- 5) аминокислоты необходимы в качестве лечебного средства при некоторых болезнях (например, глутаминовая кислота используется при нервных заболеваниях, гистидин – при язве желудка);
- 6) некоторые аминокислоты применяются в сельском хозяйстве для подкормки животных, что положительно влияет на их рост;
- 7) имеют техническое значение: аминокпроновая и аминокэнантовая кислоты образуют синтетические волокна – капрон и энант.

Белки

"Жизнь, есть способ существования белковых тел"

Ф. Энгельс.

Ни один из известных нам живых организмов не обходится без белков. Белки служат питательными веществами, они регулируют обмен веществ, исполняя роль ферментов – катализаторов обмена веществ, способствуют переносу кислорода по всему организму и его поглощению, играют важную роль в функционировании нервной системы, являются механической основой мышечного сокращения, участвуют в передаче генетической информации и т.д.

Белки (полипептиды) – биополимеры, построенные из остатков α -аминокислот, соединенных пептидными (амидными) связями. В состав этих биополимеров входят мономеры 20 типов. Такими мономерами являются аминокислоты. Каждый белок по своему химическому строению является полипептидом. Некоторые белки состоят из нескольких полипептидных цепей. В составе большинства белков находится в среднем 300-500 остатков аминокислот. Известно несколько очень коротких природных белков, длиной в 3-8 аминокислот, и очень длинных биополимеров, длиной более чем в 1500 аминокислот. Образование белковой макромолекулы можно представить как реакцию поликонденсации α -аминокислот:

стенки, кератин шерсти, фиброин шелка и др.) выполняют почти исключительно структурную функцию.

В комплексе с липидами белки участвуют в построении мембран клеток и внутриклеточных образований.

· Гормональная (регуляторная) функция - способность передавать сигналы между тканями, клетками или организмами.

Выполняют белки-регуляторы обмена веществ. Они относятся к гормонам, которые образуются в железах внутренней секреции, некоторых органах и тканях организма.

· Питательная функция - осуществляется резервными белками, которые запасаются в качестве источника энергии и вещества.

Например: казеин, яичный альбумин, белки яйца обеспечивают рост и развитие плода, а белки молока служат источником питания для новорожденного.

Разнообразные функции белков определяются α -аминокислотным составом и строением их высокоорганизованных макромолекул.

Физические свойства белков

Белки – очень длинные молекулы, которые состоят из звеньев аминокислот, сцепленных пептидными связями. Это – природные полимеры, молекулярная масса белков колеблется от нескольких тысяч до нескольких десятков миллионов. Например, альбумин молока имеет молекулярную массу 17400, фибриноген крови – 400.000, белки вирусов – 50.000.000. Каждый пептид и белок обладают строго определенным составом и последовательностью аминокислотных остатков в цепи, это и определяет их уникальную биологическую специфичность. Количество белков характеризует степень сложности организма (кишечная палочка – 3000, а в человеческом организме более 5 млн. белков).

Первый белок, с которым мы знакомимся в своей жизни, это белок куриного яйца альбумин - хорошо растворим в воде, при нагревании свертывается (когда мы жарим яичницу), а при долгом хранении в тепле разрушается, яйцо протухает. Но белок спрятан не только под яичной скорлупой. Волосы, ногти, когти, шерсть, перья, копыта, наружный слой кожи - все они почти целиком состоят из другого белка, кератина. Кератин не растворяется в воде, не свертывается, не разрушается в земле: рога древних животных сохраняются в ней так же хорошо, как и кости. А белок пепсин, содержащийся в желудочном соке, способен разрушать другие белки, это процесс пищеварения. Белок интерферон применяется при лечении насморка и гриппа, т.к. убивает вызывающие эти болезни вирусы. А белок змеиного яда способен убивать человека.

Классификация белков



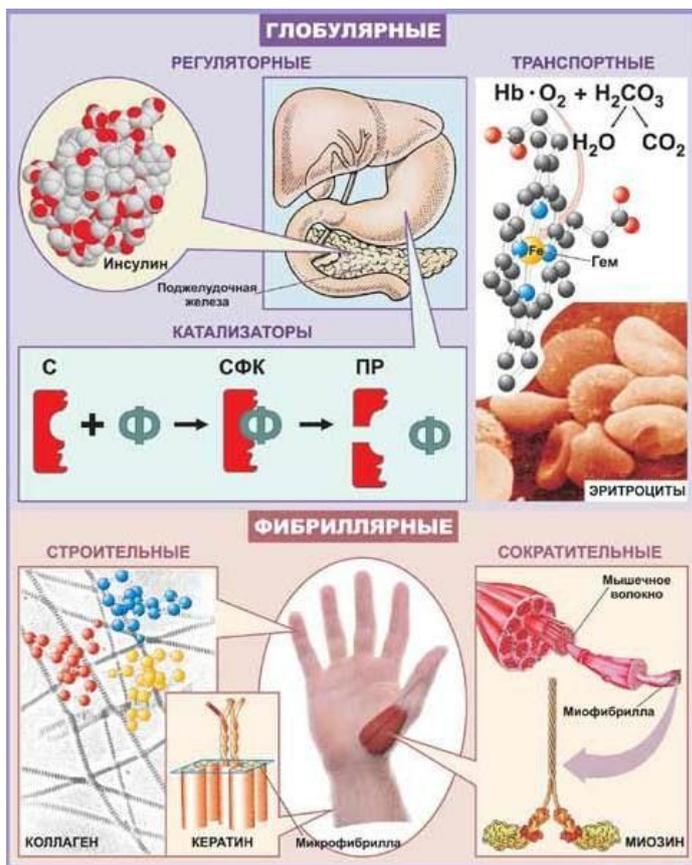
С точки зрения пищевой ценности белков, определяемой их аминокислотным составом и содержанием так называемых незаменимых аминокислот, белки подразделяются

на полноценные и неполноценные. К полноценным белкам относятся преимущественно белки животного происхождения, кроме желатины, относящейся к неполноценным

белкам. Неполюценные белки — преимущественно растительного происхождения. Однако некоторые растения (картофель, бобовые и др.) содержат полноценные белки. Из животных белков особенно большую ценность для организма представляют белки мяса, яиц, молока и др.

В состав многих белков помимо пептидных цепей входят и неаминокислотные фрагменты, по этому критерию белки делят на две большие группы — простые и сложные белки (протеиды). Простые белки содержат только аминокислотные цепи, сложные белки содержат также неаминокислотные фрагменты (Например, гемоглобин содержит железо).

По общему типу строения белки можно разбить на три группы:



1. Фибриллярные белки — нерастворимы в воде, образуют полимеры, их структура обычно высокорегулярна и поддерживается, в основном, взаимодействиями между разными цепями. Белки, имеющие вытянутую нитевидную структуру. Полипептидные цепи многих фибриллярных белков расположены параллельно друг другу вдоль одной оси и образуют длинные волокна (фибриллы) или слои.

Большинство фибриллярных белков не растворяются в воде. К фибриллярным белкам относят например, α -кератины (на их долю приходится почти весь сухой вес волос,

белки шерсти, рогов, копыт, ногтей, чешуи, перьев), коллаген — белок сухожилий и хрящей, фиброин — белок шёлка).

2. Глобулярные белки — водорастворимы, общая форма молекулы более или менее сферическая. Среди глобулярных и фибриллярных белков выделяют подгруппы. К глобулярным белкам относятся ферменты, иммуноглобулины, некоторые гормоны белковой природы (например, инсулин) а также другие белки, выполняющие транспортные, регуляторные и вспомогательные функции.

3. Мембранные белки — имеют пересекающие клеточную мембрану домены, но части их выступают из мембраны в межклеточное окружение и цитоплазму клетки. Мембранные белки выполняют функцию рецепторов, то есть осуществляют передачу сигналов, а также обеспечивают трансмембранный транспорт различных веществ. Белки-транспортёры специфичны, каждый из них пропускает через мембрану только определённые молекулы или определённый тип сигнала.

Белки — неотъемлемая часть пищи животных и человека. Живой организм отличается от неживого в первую очередь наличием белков. Для живых организмов характерно огромное разнообразие белковых молекул и их высокая упорядоченность, что и определяет высокую организацию живого организма, а также способность двигаться,

сокращаться, воспроизводиться, способность к обмену веществ и к многим физиологическим процессам.

Строение белков



Фишер Эмиль Герман, немецкий химик-органик и биохимик. В 1899 начал работы по химии белков. Используя созданный им в 1901 эфирный метод анализа аминокислот, Ф. впервые осуществил качественные и количественные определения продуктов расщепления белков, открыл валин, пролин (1901) и оксипролин (1902), экспериментально доказал, что аминокислотные остатки связываются между собой пептидной связью; в 1907 синтезировал 18-членный полипептид. Ф. показал сходство синтетических полипептидов и пептидов, полученных в результате гидролиза белков. Ф. занимался также изучением дубильных веществ. Ф. создал школу химиков-органиков. Иностраннный член-корреспондент Петербургской АН (1899).

Нобелевская премия (1902).

Разнообразные функции белков определяются α -аминокислотным составом и строением их высокоорганизованных макромолекул.

7 ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ ВЕЩЕСТВА. ПОЛИМЕРЫ

СТРУКТУРА БЕЛКОВ

1

ТИПЫ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ПОЛИПЕПТИДНЫМИ ЦЕПЯМИ

2

А

Б

3

4

ХИМИЯ EDUSTRONG™

BAPICON

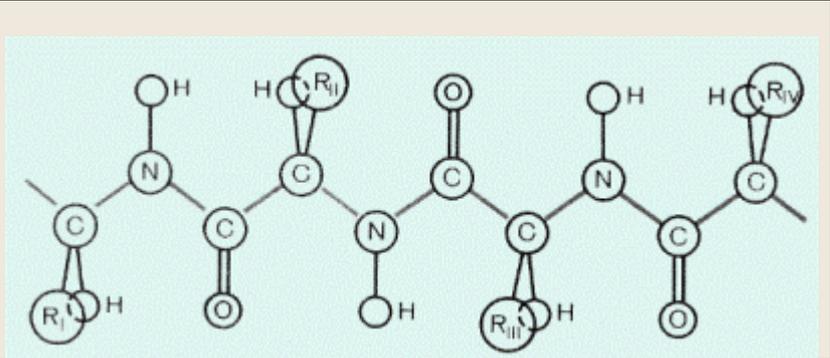
EDUSTRONG™

BAPICON

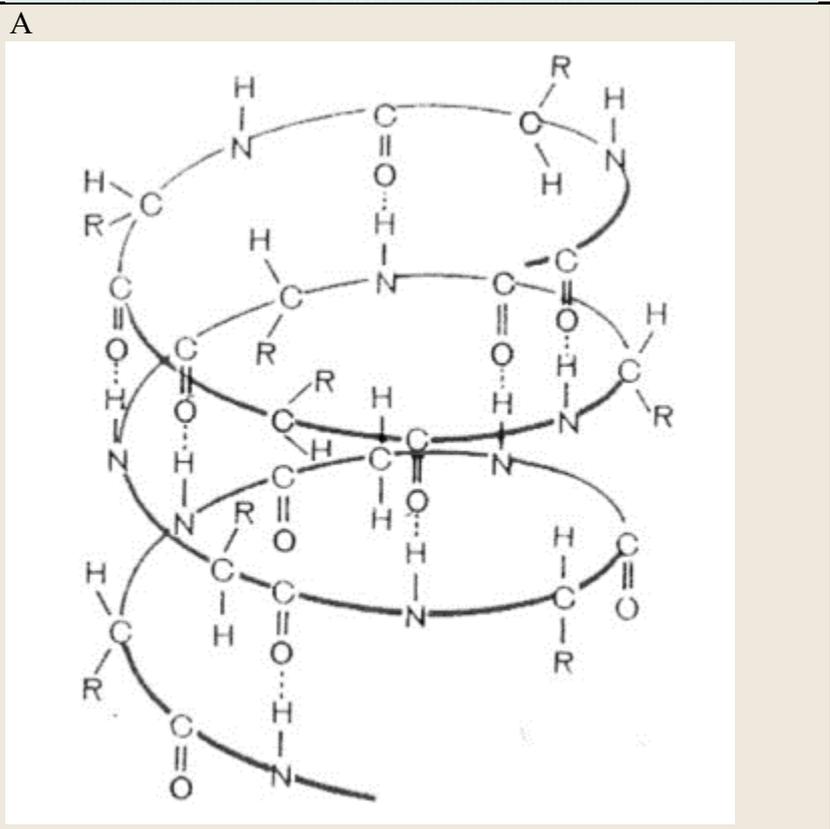
EDUSTRONG™

Выделяют 4 уровня структурной организации белков:

1. Первичная структура - определенная последовательность α -аминокислотных остатков в полипептидной цепи.

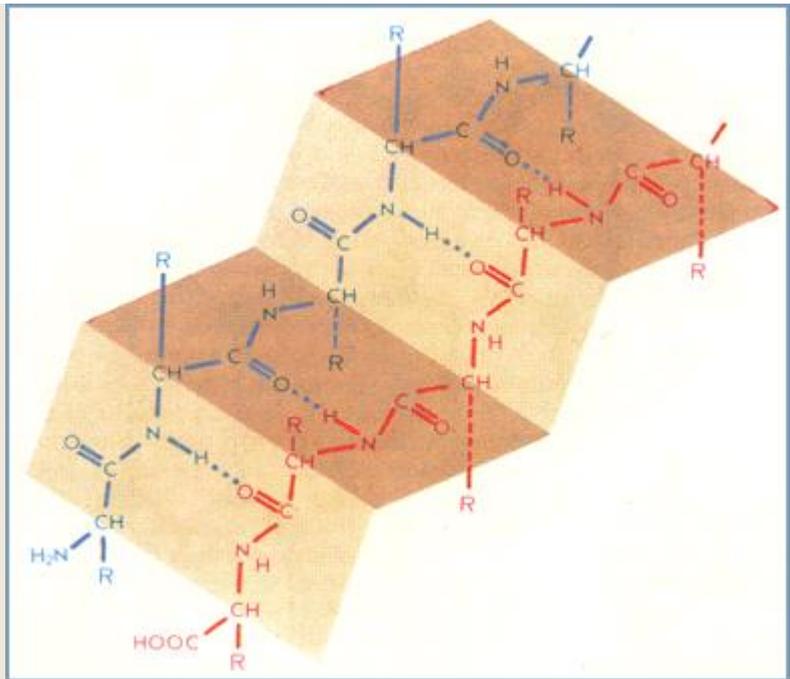


2. Вторичная структура – А) конформация полипептидной цепи, закрепленная множеством водородных связей между группами N-H и C=O. Одна из моделей вторичной структуры - α -спираль.

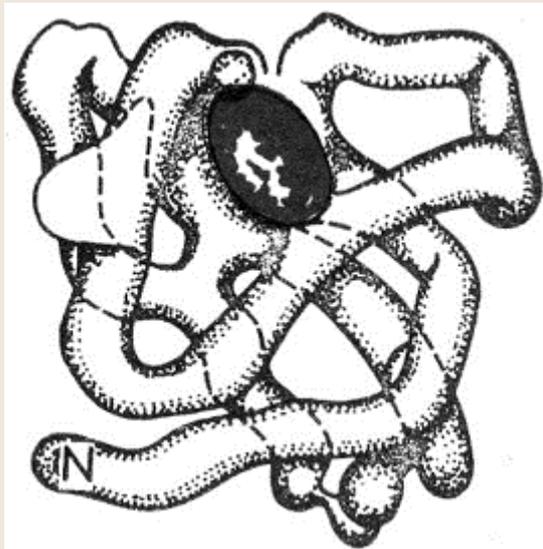


Б) Другая модель - β -форма ("складчатый лист"), в которой преобладают межцепные (межмолекулярные) H-связи.

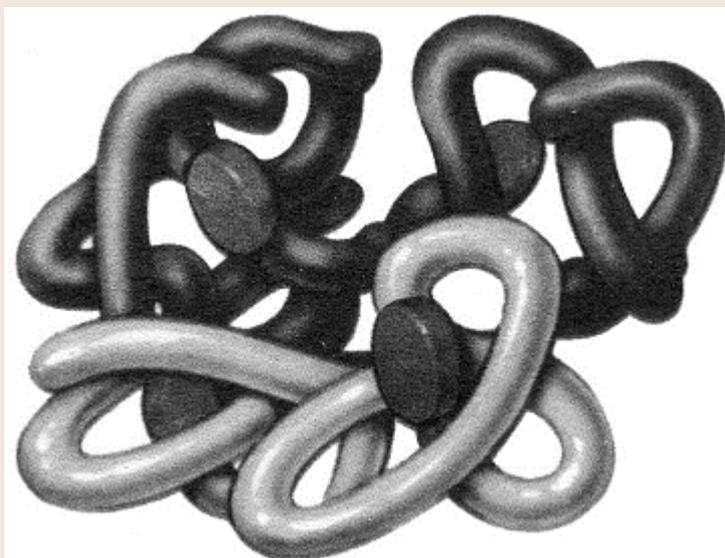
Б



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



4. Четвертичная структура - агрегаты нескольких белковых макромолекул (белковые комплексы), образованные за счет взаимодействия разных полипептидных цепей



Молекула белка стремится не только к реализации своей биоактивности, но и к наиболее компактной структуре, позволяющей ей максимально реализовать свои функции.