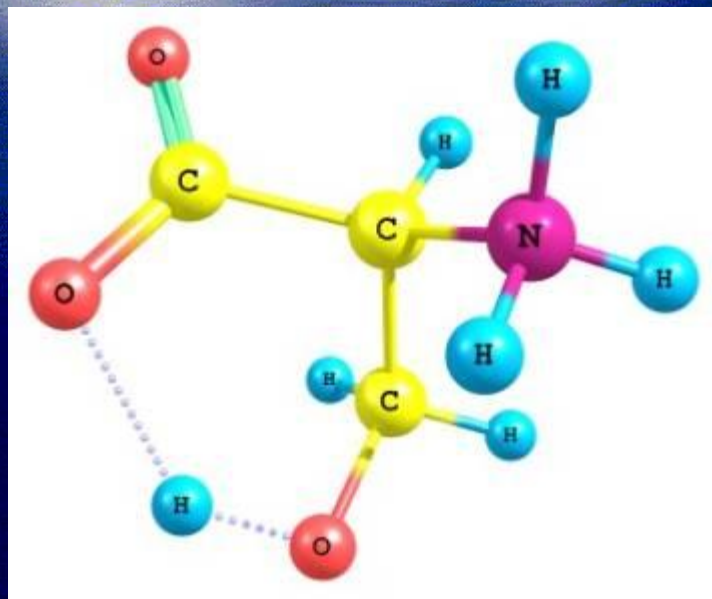
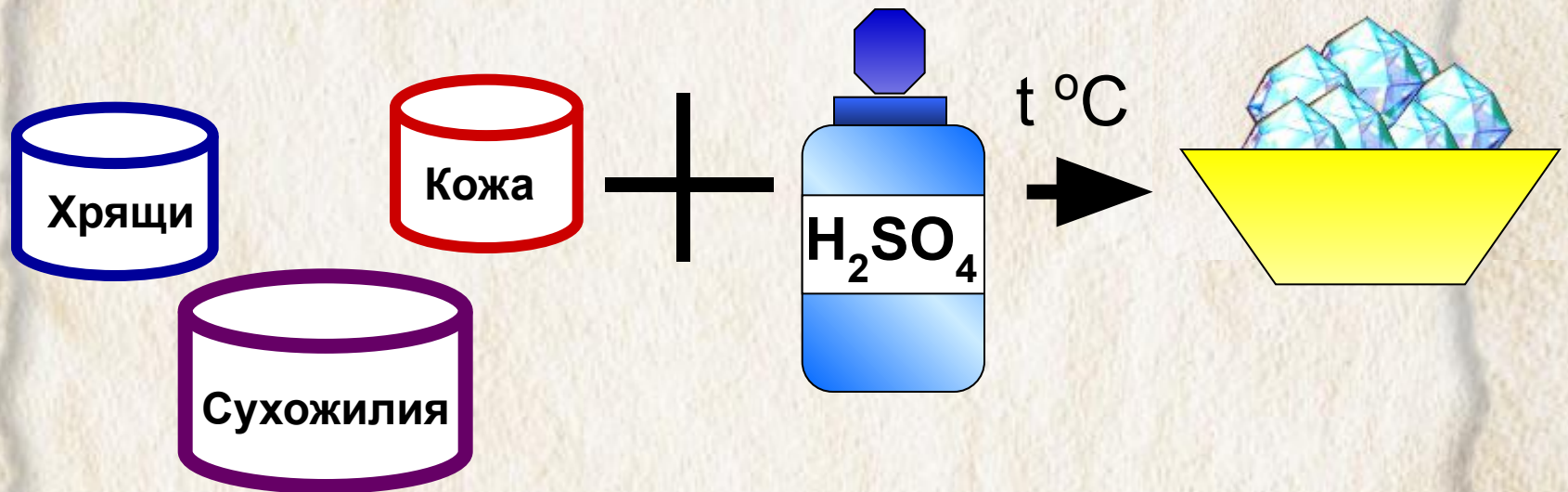
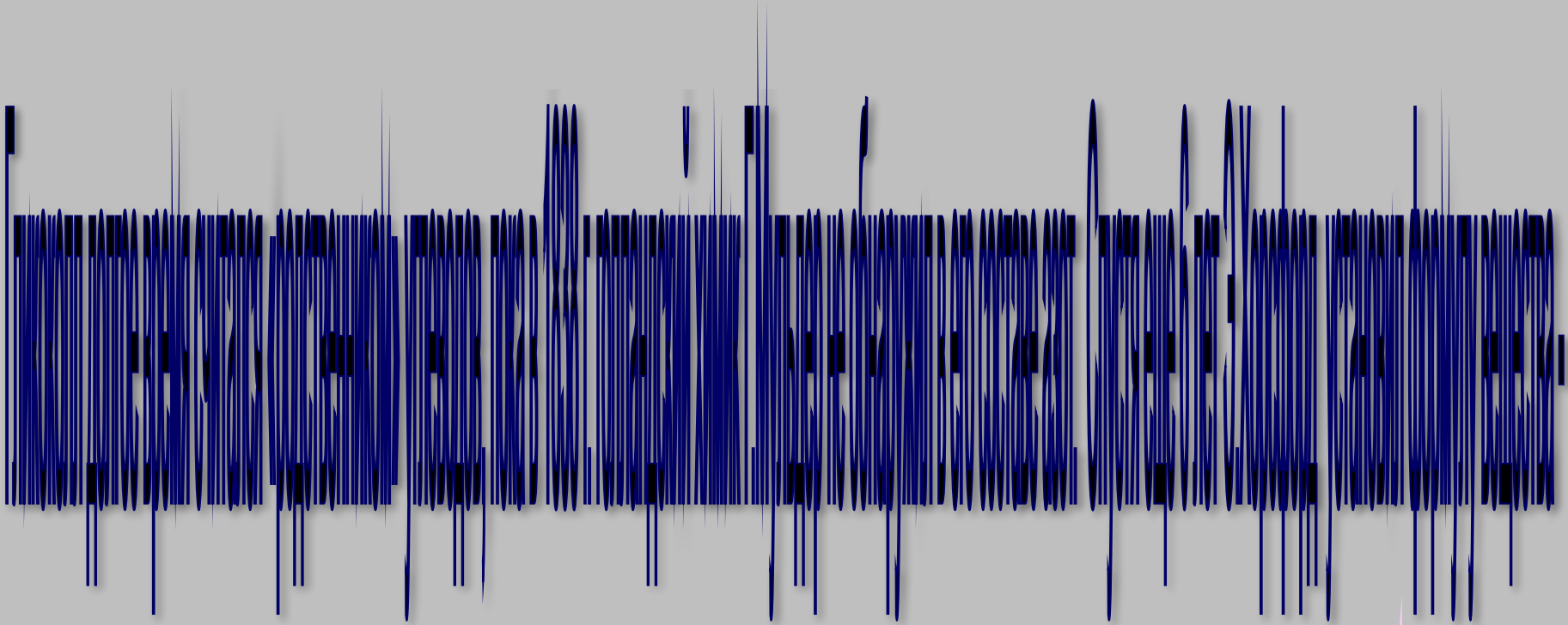


АМИНОКИСЛОТЫ



В 1820 г. французский химик Анри Браконно проводил опыты с веществами животного происхождения. В результате длительного нагревания кожи, хрящей и сухожилий с раствором серной кислоты он получил некоторое количество белых кристаллов сладкого вкуса (гликоколл)





АМИНОКИСЛОТЫ

- это производные углеводорода, содержащие аминогруппу (NH_2) и карбоксильную группу (COOH)

Общая формула:



где m и n равны 1 или 2

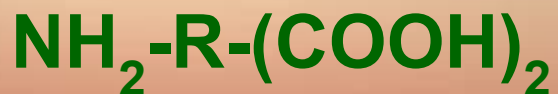
Моноаминомонокарбоновые
кислоты



Диаминомонокарбоновые
кислоты

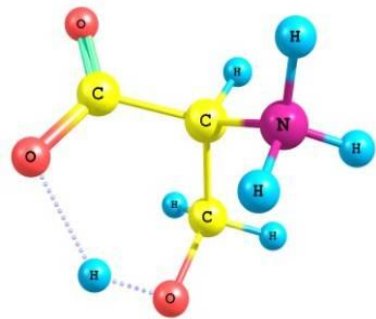


Моноаминодикарбоновые
кислоты

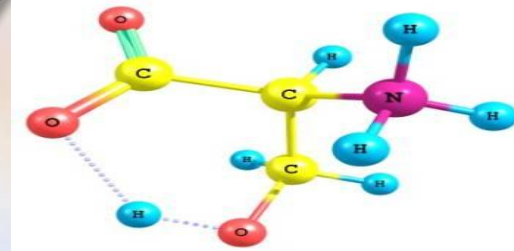


Классификация аминокислот



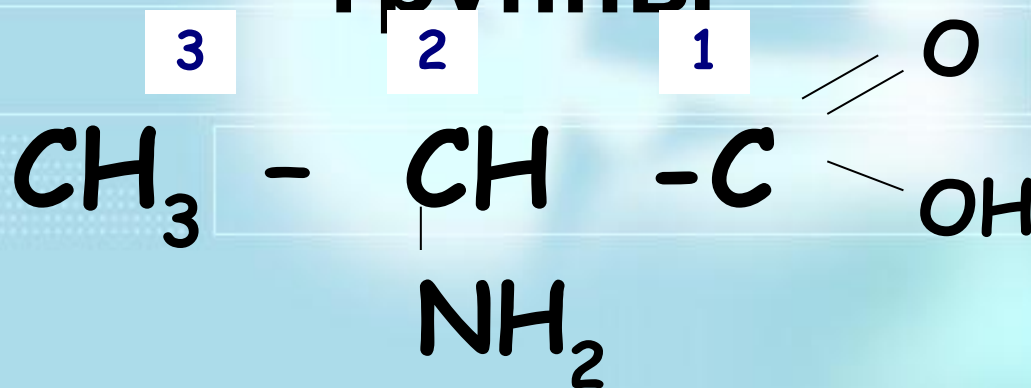


номенклатура аминокислот



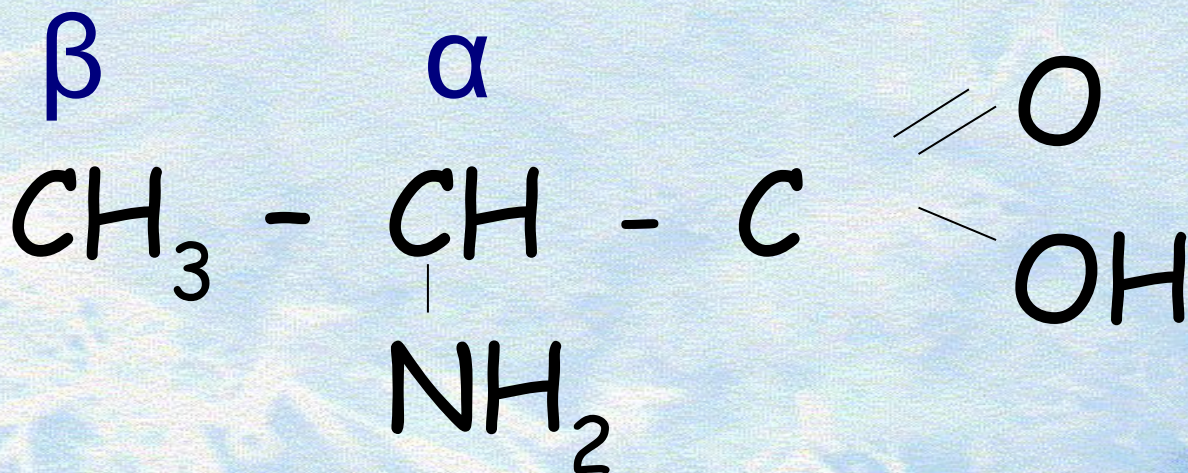
- I. ИЮПАКовская номенклатура (международная)
- II. Рациональная номенклатура

1. Положение аминогруппы указывается цифрой, причем нумерация атомов углерода начинается с карбоксильной группы



**2-аминопропановая
кислота**

2. Углеродные атомы обозначаются греческими буквами (α, β, γ), причем нумерация начинается от ближайшего к карбоксильной группе атома С (но не с самого карбоксила!)

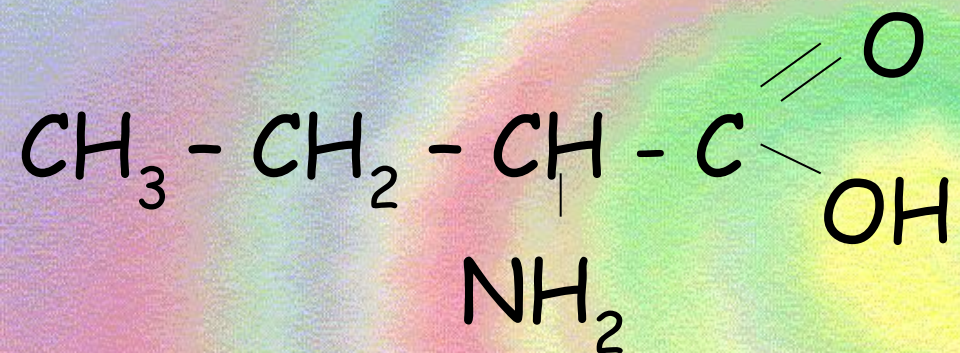


α -аминопропионовая кислота

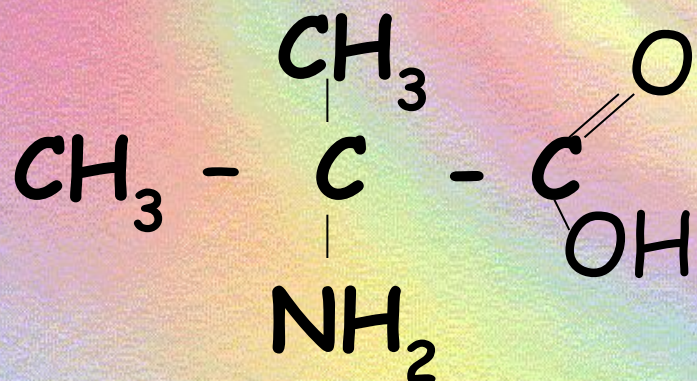
Изомерия:

1. Углеродного скелета
2. Положения функциональной групп
3. Межклассовая изомерия

1. Изомерия углеродного скелета

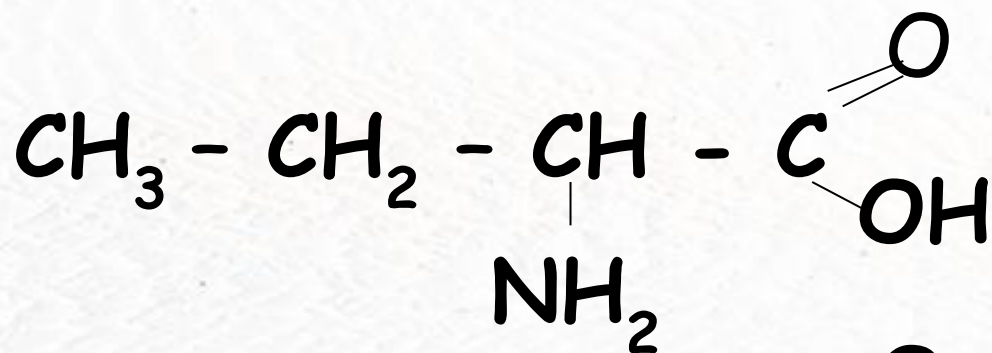


2-аминобутановая кислота
 α -аминомасляная кислота

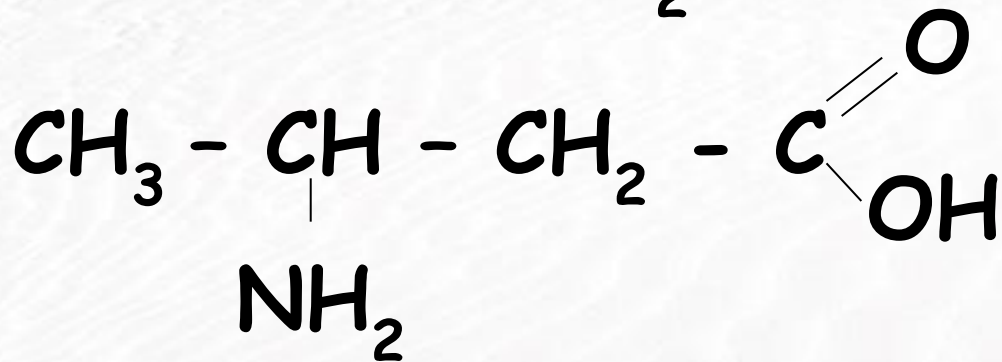


2-амино,2-метилпропановая кислота
 α -амино, α -метилпропионовая кислота

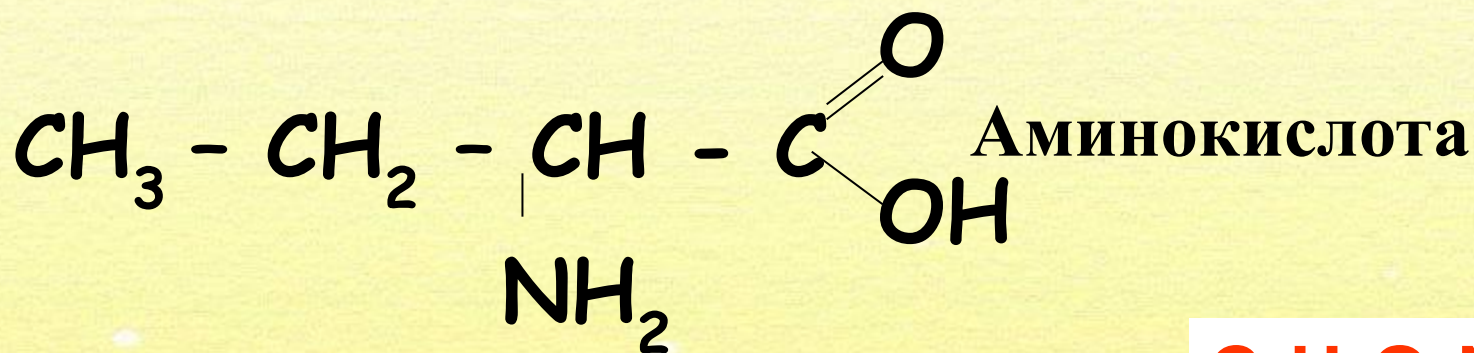
2. Изомерия положения функциональн



2-аминобутановая кислота
 α -аминомасляная кислота



3-аминобутановая кислота
 β -аминомасляная кислота



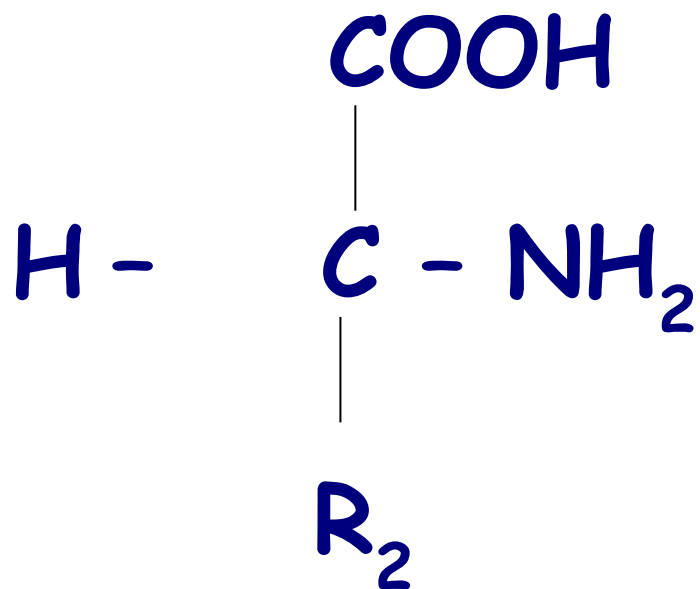
Нитросоединение



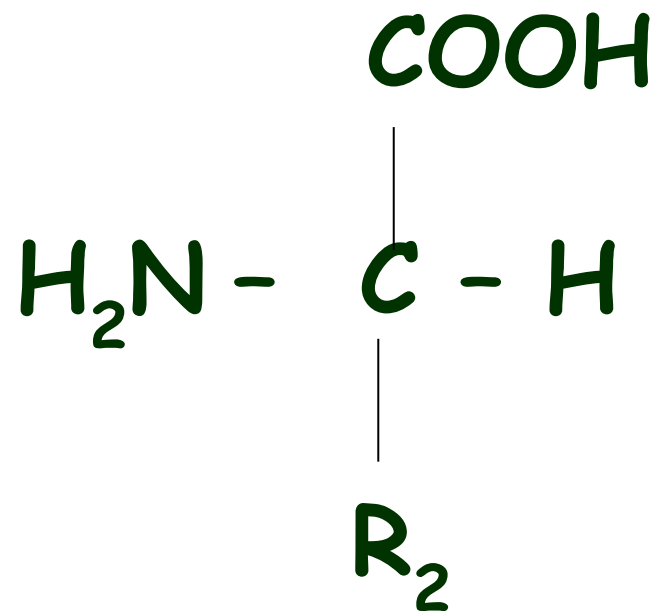
У α -аминокислот при атоме C-2 (C- α)
имеются

4 различных заместителя:

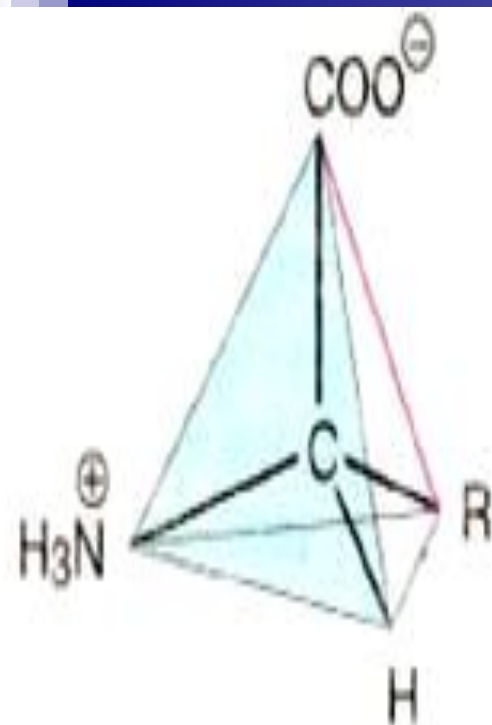
карбоксильная группа, аминогруппа,
водородный атом и боковая цепь R. Таким
образом, все α -аминокислоты, кроме
глицина, имеют асимметрический
(хиральный) α -углеродный атом и
существуют в виде двух энантиомеров. На
плоскости хиральные центры принято
изображать с помощью проекционных
формул, предложенных Фишером



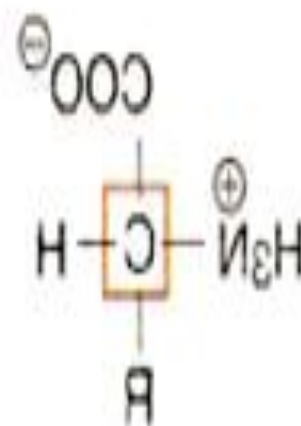
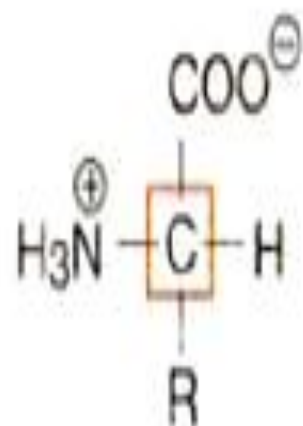
L - аминокислота



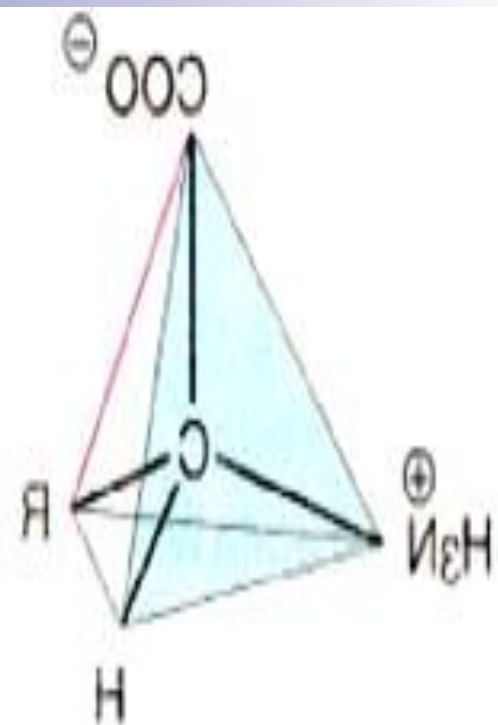
D - аминокислота



L-аминокислота
(реальное изображение)



фишеровские
проекции



D-аминокислота
(зеркальное изображение)

Сtereoхимия аминокислот

Проекционные формулы выводятся из *трехмерной структуры* следующим образом: тетраэдр поворачивают таким образом, чтобы наиболее окисленная группа (в случае аминокислот карбоксильная) была ориентирована вверх. Затем вращают до тех пор, пока линия, соединяющая COO- и R (окрашена в красный цвет), не окажется в плоскости стола. В этом положении у L-аминокислот NH₂- группа будет направлена влево, а у D-аминокислот —



Физические свойства

Аминокислоты представляют собой твердые кристаллические вещества, хорошо растворимые в воде и мало растворимые в органических растворителях. Многие аминокислоты имеют сладкий вкус. Они плавятся при высоких температурах и обычно при этом разлагаются. В парообразное состояние переходить не могут

Химические свойства

Аминокислоты — это органические амфотерные соединения. Они

содержат в составе молекулы две

функциональные группы

противоположного характера:

аминогруппу с основными

свойствами и карбоксильную группу

NH_2 — R — COOH
с кислотными свойствами.

Основные свойства

Кислотные свойства

Поэтому аминокислоты реагируют как с кислотами, так и с основаниями (т.е. являются амфотерными соединениями):

- 1. Аминокислоты как кислоты**
- 2. Аминокислоты как основания**



Аминокислоты как кислоты

1. С активными металлами
2. С оксидами металлов
3. Реакция нейтрализации
4. С солью слабых кислот
5. Реакция этерификации

1. Взаимодействие с активными металлами:



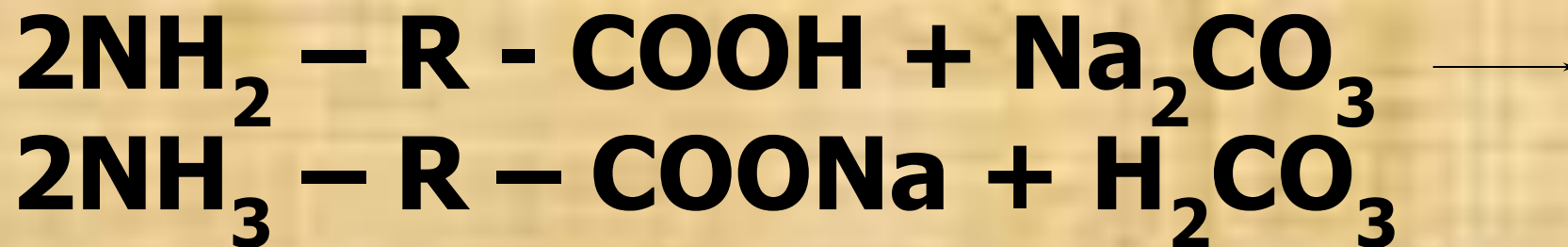
2. Взаимодействие с оксидами металлов:



3. Реакция нейтрализации:



4. Взаимодействие с солью слабых кислот (угольная кислота):

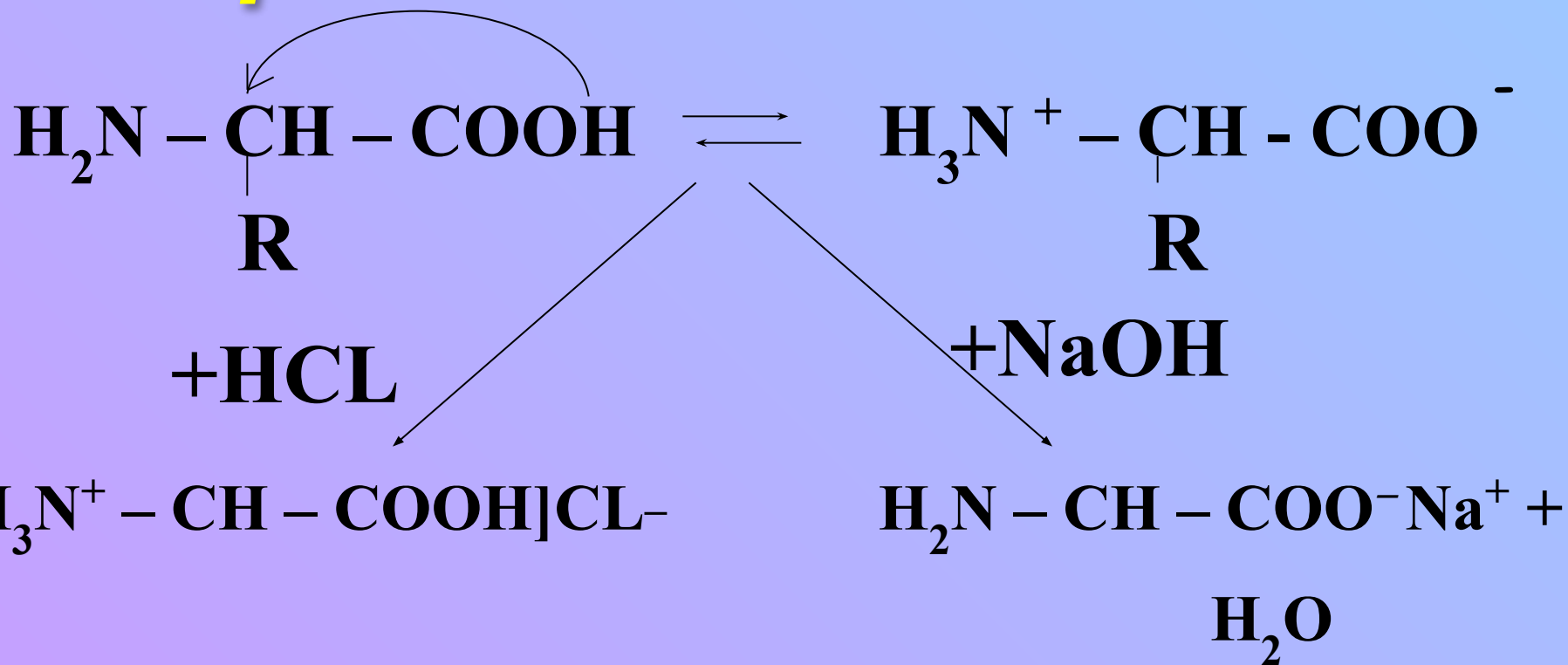


5. Реакция этерификация:



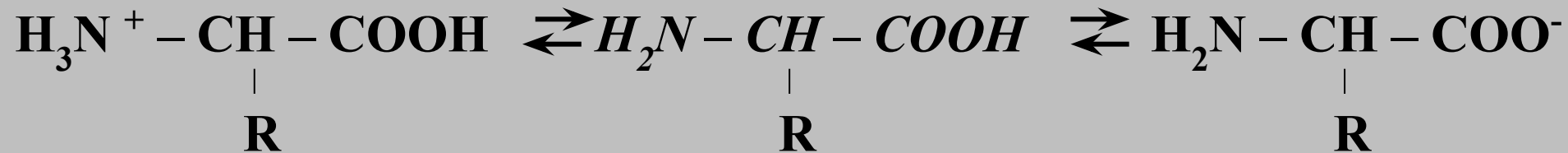
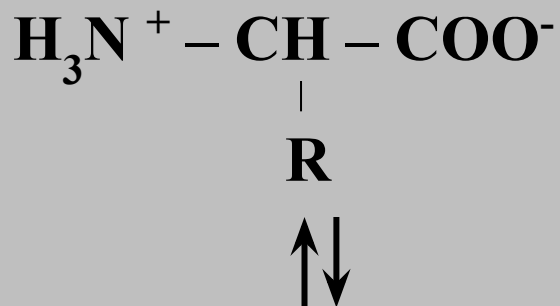


Образование солей аминокислот



При растворении аминокислот в воде карбоксильная группа отщепляет ион водорода, который может присоединиться к аминогруппе. При этом образуется **внутренняя соль**, молекула которой представляет собой биполярный ион


Кислотно-основные превращения аминокислот в различных средах можно изобразить следующей схемой:



Кислая среда

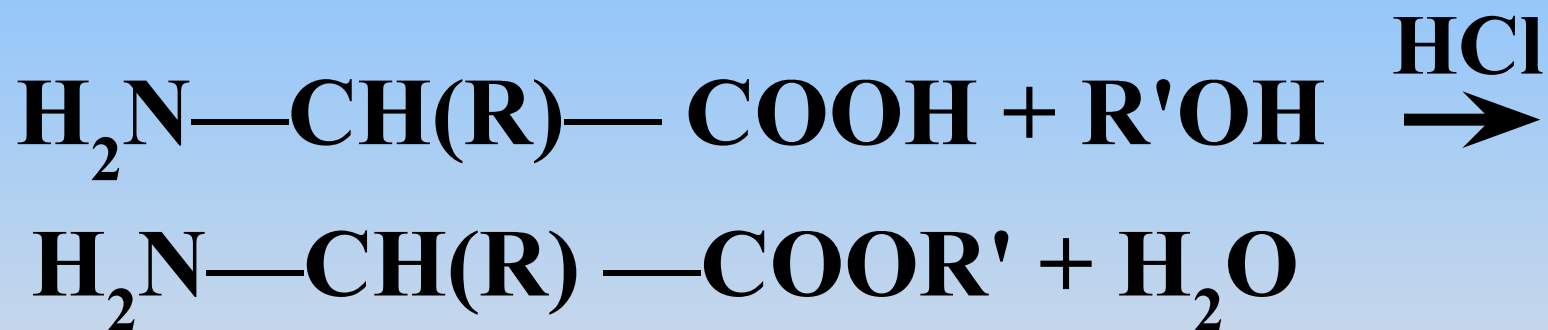
Нейтральная среда

Щелочная среда



**Водные растворы
аминокислот имеют
нейтральную,
щелочную или кислую
среду в зависимости от
количества
функциональных групп**

Аминокислоты могут реагировать со спиртами в присутствии газообразного хлороводорода, превращаясь в сложный эфир:



Сложный эфир

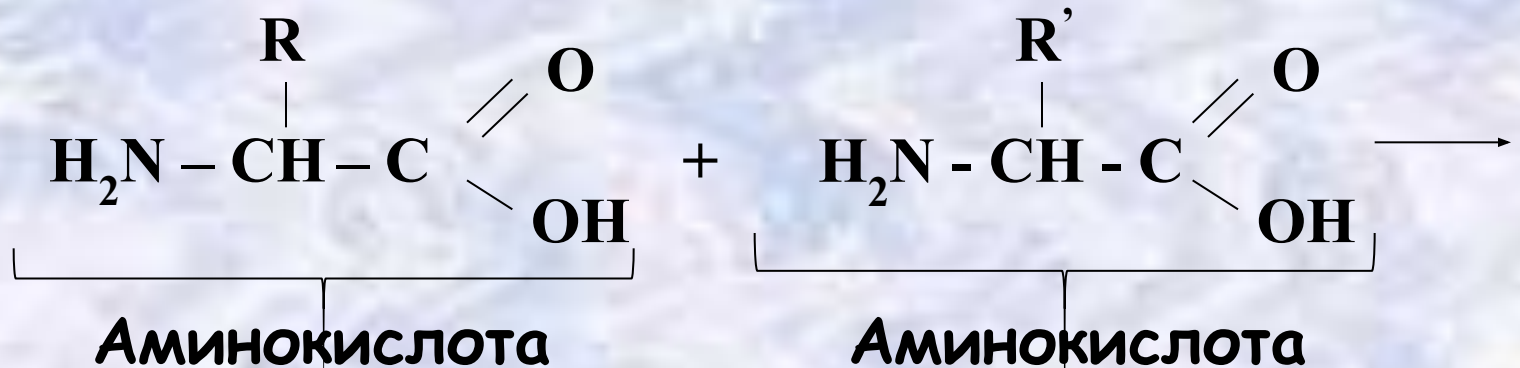
Важнейшее свойство

аминокислот!

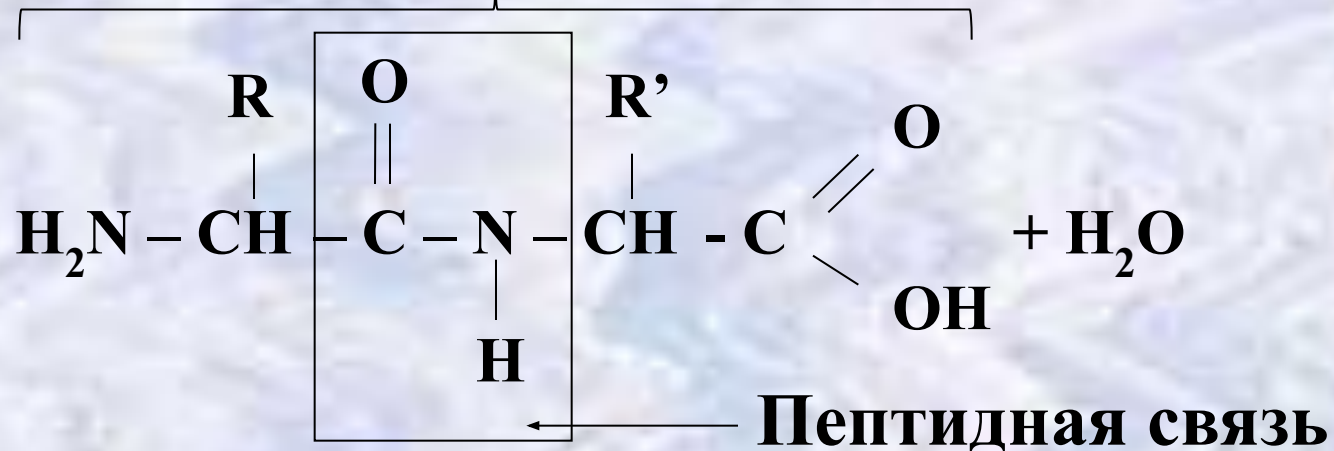
Аминокислоты способны к конденсации с образованием пептидов. Пептиды — это продукты конденсации двух или более молекул аминокислот. Две молекулы аминокислоты могут реагировать друг с другом с отщеплением молекулы воды и образованием продукта, в котором фрагменты связаны пептидной связью

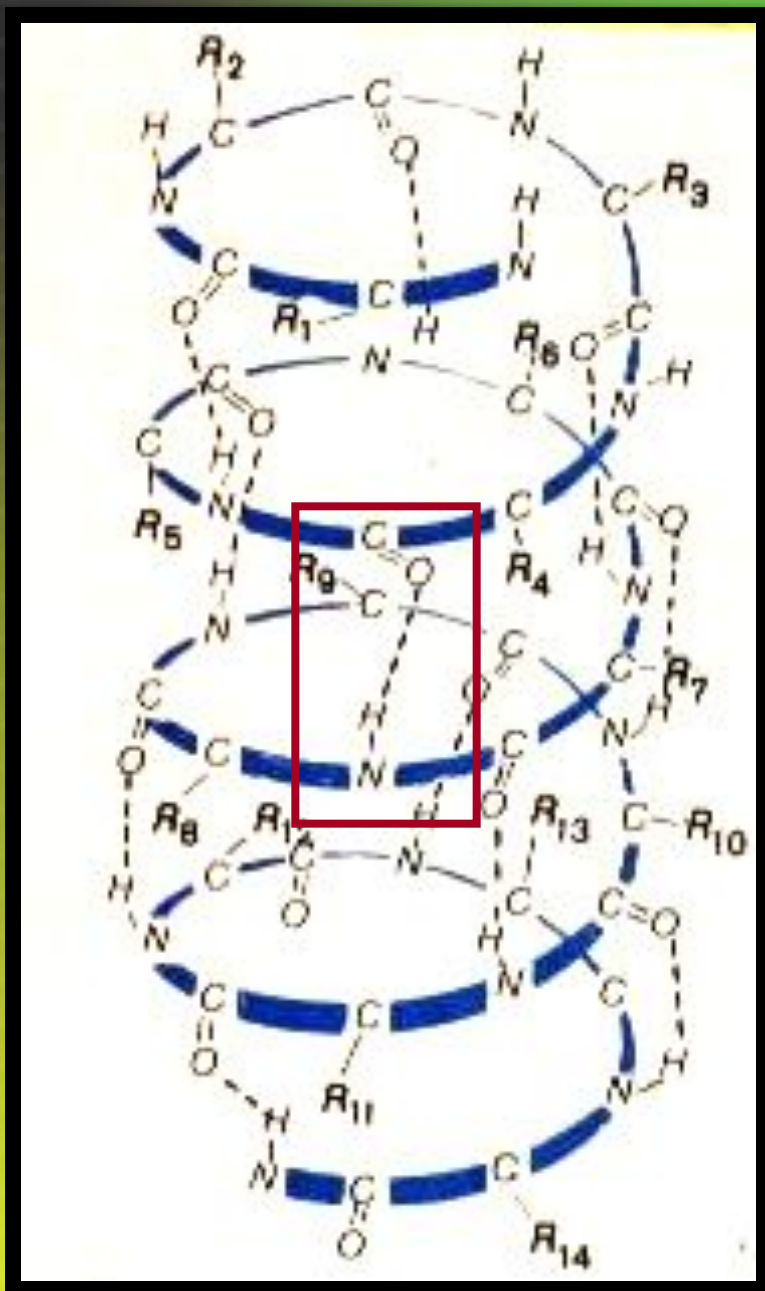
50 100 150 200 250 300 350 400

Полученное соединение называют дипептидом:



Дипептид





Процесс наращивания пептидной цепи может продолжаться неограниченно (поликонденсация) и приводить к веществам с очень высокой молекулярной массой (белкам)

Белки

- это азотосодержащие высокомолекулярные органические вещества со сложным составом и строением молекул.

Белки являются основной составной нашей пищи. С белками происходят все жизненные процессы. Белки входят в состав клеток и тканей всех живых организмов



Качественные реакции на аминокислоты

1) Все α -аминокислоты окисляются нингидрином с образованием продуктов, окрашенных в сине-фиолетовый цвет. Эта реакция является качественной на α -аминокислоты и может быть использована для количественного определения аминокислот спектрофотометрическим методом


Качественные реакции на аминокислоты

2) При нагревании ароматических аминокислот с концентрированной азотной кислотой происходит нитрование бензольного кольца и образуются соединения, окрашенные в желтый цвет. Эта реакция называется ксантопротеиновой (от греч. ксантос — желтый)



**3). К раствору белка добавляют
раствор сульфата меди образуется
осадок голубого цвета.**

**4). К раствору белка добавляют
раствор ацетата свинца образуется
осадок белого цвета.**



Основное свойство пептидов — способность к гидролизу. При гидролизе происходит полное или частичное расщепление пептидной цепи и образуются более короткие пептиды с меньшей молекулярной массой или α -аминокислоты, составляющие цепь

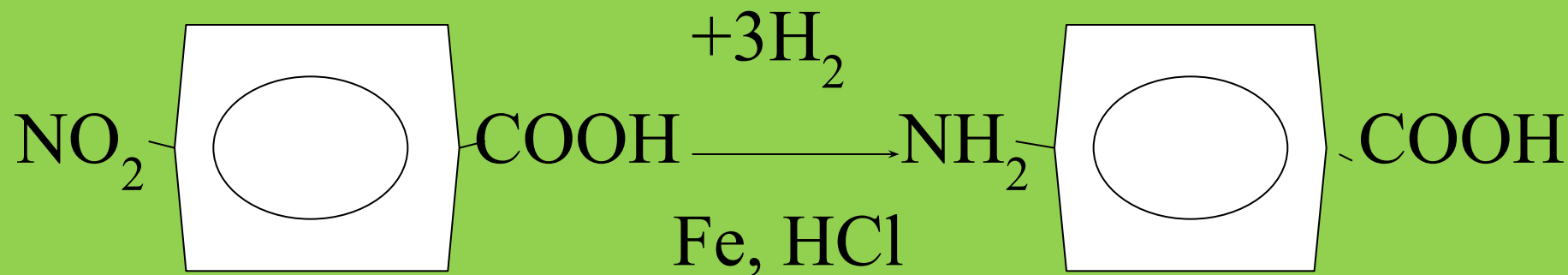
Способы получения:

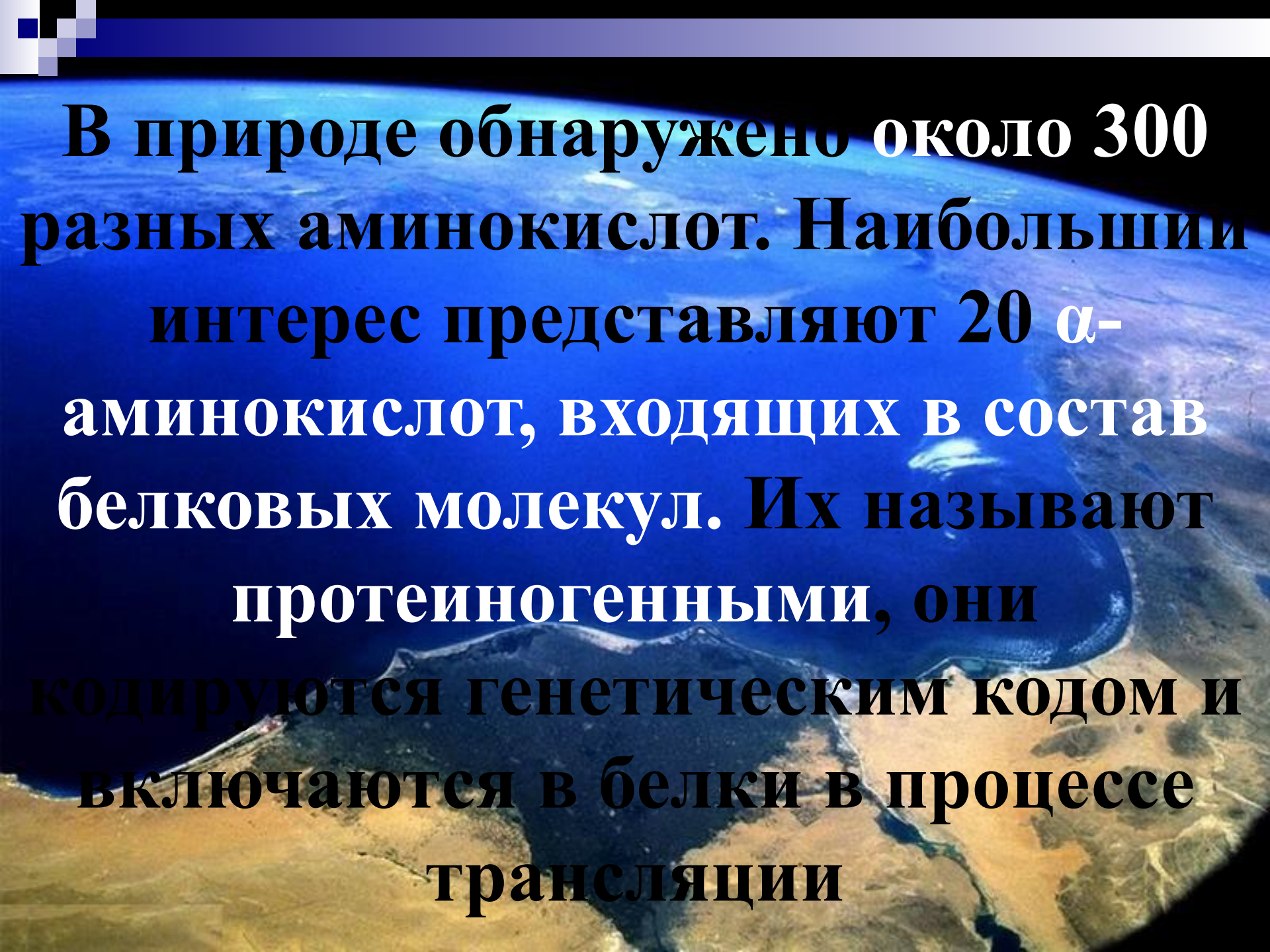
- 1. Гидролиз белковых веществ обычно дает сложные смеси аминокислот. Однако разработан ряд методов, позволяющих из сложных смесей получать отдельные чистые аминокислоты.**

2.3. Замещение галогена на аминогруппу в соответствующих галогенкислотах:



3. Синтез ароматических аминокислот:





**В природе обнаружено около 300
разных аминокислот. Наибольший
интерес представляют 20 α -
аминокислот, входящих в состав
белковых молекул. Их называют
протеиногенными, они
кодируются генетическим кодом и
включаются в белки в процессе
трансляции**



Природные
аминокислоты

Триптофан

Фенилаланин

Метионин

Изолейцин

Треонин

Лейцин

Валин

Лизин

Серин

Аланин

Цистеин

Тирозин

Пролин

Глицин

Гистидин

Аргинин

Аспарагин

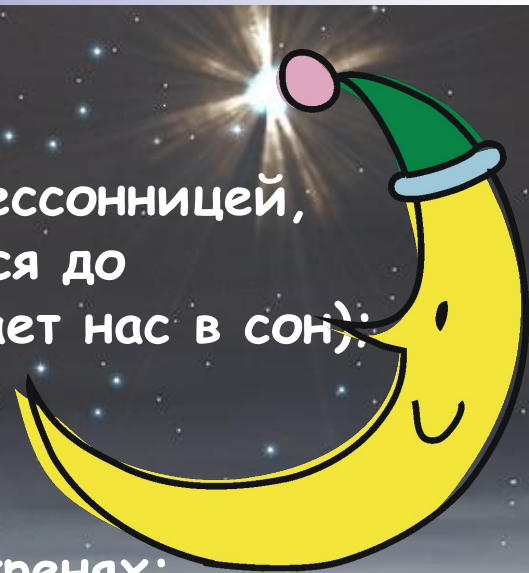
Глутамин

Аспарагиновая к-та

Глутаминовая к-та

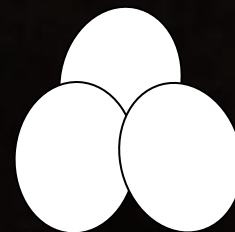
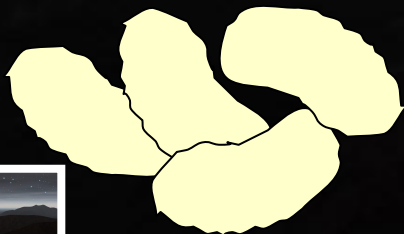
Триптофа

- Естественный релаксант, помогает бороться с бессонницей, вызывая нормальный сон (триптофан распадается до серотонина – нейромедиатора, который погружает нас в сон);
- помогает бороться с состоянием беспокойства и депрессии;
- помогает при лечении головных болей при мигренях;
- укрепляет иммунную систему;
- уменьшает риск спазмов артерий и сердечной мышцы



Природные источники триптофана:

1. Орехи кешью,
2. молоко,
3. яйца



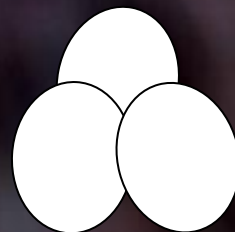
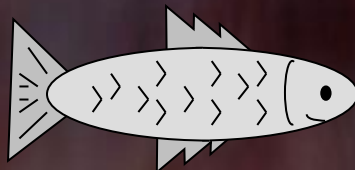
Метионин

- Способствует понижению уровня холестерина, усиливая выработку лецитина печенью;
- понижает уровень жиров в печени, защищает почки;
- участвует в выводе тяжелых металлов из организма;
- регулирует образование аммиака и очищает от него мочу, что понижает нагрузку на мочевой пузырь;
- воздействует на луковицы волос и поддерживает рост волос

Так же важно пищевое соединение, действующее против старения, т.к. оно участвует в образовании нуклеиновой кислоты. Цистин и таурин синтезируются из метионина

Природные источники метионина:

яйца, рыба, печень, кукуруза, овес

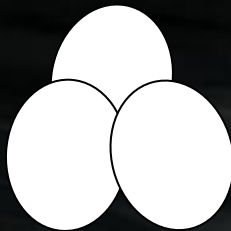


Треонин

- Необходим для синтеза иммуноглобулинов и антител. участвует в борьбе с отложением жира в печени;
- поддерживает более ровную работу пищеварительного и кишечного трактов;
- принимает общее участие в процессах метаболизма и усвоения;
- важная составляющая в синтезе пуринов, которые, в свою очередь, разлагают мочевину;
- регулирует передачу нервных импульсов нейромедиаторами в мозгу и помогает бороться с депрессией



Природные источники треонина:
молоко, яйца, горох, пшеница, говядина

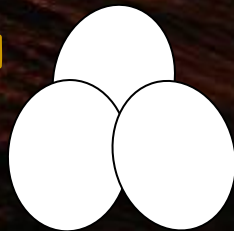
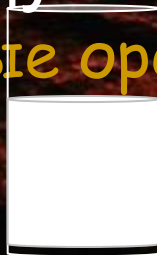


Валин

- Один из главных компонентов в росте и синтезе тканей тела.
- Используется для лечения депрессии, т.к. действует в качестве несильного стимулирующего соединения;
- помогает предотвратить неврологические заболевания и лечить множественный склероз, т.к. защищает миелиновую оболочку, окружающую нервные волокна в головном и спинном мозге;
- понижает чувствительность организма к боли, холоду и жаре

Основной источник - животные

продукты: молоко, яйца, мясо, овес, рис, лесные орехи

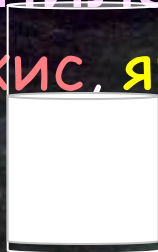


Фенилаланин

- Поддерживает нас в в состоянии бодрствования и восприимчивости;
- уменьшает чувство голода и снимает боль;
- работает как антидепрессант и помогает улучшить работу памяти;
- регулирует работу щитовидной железы и способствует регуляции природного цвета кожи путем образования пигмента меланина.
- важную роль в синтезе таких белков, как инсулин, папаин и меланин;
- способствует выведению почками и печенью продуктов метаболизма

Природные источники

фенилаланина: молоко, лесной орех, рис, арахис, яйца



Изолейцин

- Игрет важную роль в формировании мышечной ткани;
- играет значительную роль в получении энергии за счет расщепления гликогена мышц, недостаток изолейцина также приводит к проявлению гипогликемии (понижения уровня сахара в крови), выражающейся в вялости и сонливости;
- низкие уровни изолейцина наблюдаются у пациентов с отсутствием аппетита на нервной почве (анорексией)

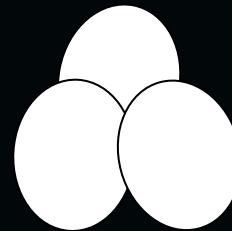
Поставляется всеми продуктами, содержащими полноценный белок: молоко,



мяс



ца, лесной орех

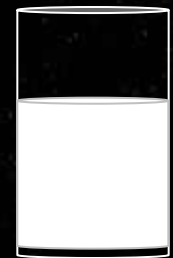
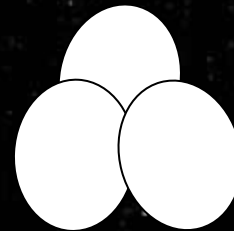


Лейцин

- Необходим для построения и развития мышечной ткани;
- синтеза протеина организмом;
- для укрепления иммунной системы;
- понижает содержание сахара в крови способствует быстрейшему заживлению ран и костей. Установлено, что его нет у алкоголиков и наркоманов;
- может служить источником энергии на клеточном уровне

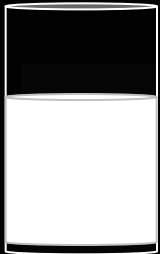
Природные источники лейцина:

овес, кукуруза, просо, яйца, молоко, лесной орех



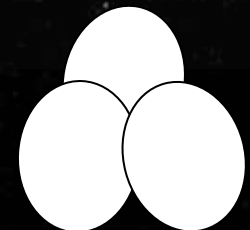
Лизин

- Обеспечивает должное усвоение кальция;
- участвует в образовании коллагена (из которого затем формируются хрящи и соединительные ткани);
- активно участвует в выработке антител, гормонов и ферментов;
- может быть полезен при борьбе с герпесом;
- дефицит лизина приводит к усталости, неспособности к концентрации, раздражительности, повреждению сосудов глаз, потере волос и анемии



Природные источники лизина:

картофель, молоко, мясо, яйца, соя, пшеница,
чечевица



Серин

- Участвует в запасании печенью и мышцами гликогена;
- активно участвует в усилении иммунной системы, обеспечивая ее антителами;
- формирует жировые "чехлы" вокруг нервных волокон;
- играет важную роль в энергоснабжении организма;
- дополнительный прием серина между приемами пищи повышает уровень сахара в крови

Природные источники серина

молоко, яйца, овес, кукуруза

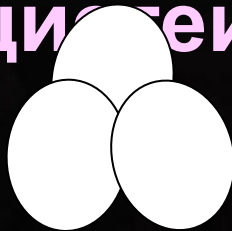


Цистеин

- Необходим для роста волос и ногтей;
- играет важную роль в формировании вторичной структуры белков за счет образования дисульфидных мостиков;
- он содержит серу, а потому может связывать тяжелые металлы, например медь, кадмий и ртуть. При отравлении тяжелыми металлами полезно принимать это вещество;
- является важным антиоксидантом;
- повышенное потребление цистина ускоряет восстановление после операций, ожогов, укрепляет соединительные ткани;
- в сочетании с витамином С (примерно 1:3) способствует разрушению почечных камней

Природные источники

цистеина: яйца овес ку

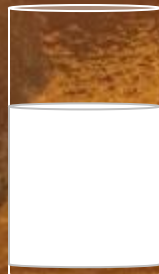


Пролин

- Крайне важен для суставов и для сердца;
- дефицит этой аминокислоты может заметно повысить утомляемость.

Свободный пролин в значительном количестве содержится во фруктовых соках, например до 2,5 грамм на каждый литр апельсинового сока.

**Природные источники
пролина: молоко, пшеница**

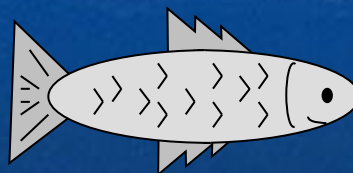


Гистидин

- Почти на 60 процентов всасывается через кишечник;
- играет важную роль в метаболизме белков, в синтезе гемоглобина, красных и белых кровяных телец;
- является одним из важнейших регуляторов свертывания крови;
- используется при лечении ревматоидных артритов, аллергий, язв и анемии;
- способствует росту и восстановлению тканей;
- недостаток гистидина может вызвать ослабление слуха

Природные источники

ГИСТИДИНА: бананы, рыба, говядина

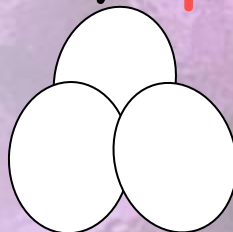


Аспарагин/Аспарагиновая кислота

Аспарагин служит сырьем для производства аспарагиновой кислоты, которая участвует в работе иммунной системы и синтезе ДНК и РНК. Аспарагиновая кислота способствует превращению углеводов в глюкозу и последующему запасанию гликогена. Аспарагиновая кислота служит донором аммиака в печени. Аспарагиновая кислота и аспарагин могут встречаться во фруктовых соках и овощах: так, в яблочном соке ее около 1 г/л, в соках тропических фруктов до 1,6 г/л..

Хорошие источники аспарагина и аспарагиновой кислоты:

картофель, кокос, арахис, яйца, мясо



Глутамин/Глутаминовая кислота

Глутамин образуется из глутаминовой кислоты путем присоединения аммиака. Глутамин весьма важен как переносчик энергии для работы мукозных клеток тонкой кишки и клеток иммунной системы, а также для синтеза гликогена и энергообмена в клетках мышц. Глутамин улучшает краткосрочную и долгосрочную память и способность к сосредоточению. Глутаминовая кислота служит важным источником аминогруппы в метаболических процессах. Нужна при лечении язвы желудка, и формирование здорового пищеварительного тракта

Природные источники глутамина и глутаминовой кислоты:

пшеница, рожь, молоко, картофель, грецкий орех,
свинина, говядина, соя

Аргинин

- Вызывает замедление развития опухолей и раковых образований;
- очищает печень;
- помогает выделению гормона роста;
- укрепляет иммунную систему;
- он ускоряет метаболизм жиров и снижает концентрацию холестерина в крови

Природные источники аргинина:

орехи, **мясо**, **рыба**, **soя**, **пшеница**, **рис**, **овес**



Глицин

- Участвует в обеспечении кислородом процесса образования новых клеток;
- очень важен для создания соединительных тканей;
- он способствует мобилизации гликогена из печени и является исходным сырьем в синтезе креатина;
- глицин необходим для синтеза иммуноглобулинов и антител, а следовательно, имеет особое значение для работы иммунной системы;
- способствует ускоренному синтезу гипофизом гормона роста

Природные источники глицина:
желатин, **говядина**, **печень**, **арахис**, **овес**



Тирозин

- необходим для нормальной работы надпочечников, щитовидной железы и гипофиза, создания красных и белых кровяных телец;
- при хронической депрессии, для которой не существует общепринятых методов лечения, потребление 100 мг этой аминокислоты в день приводит к существенному улучшению;
- при заболеваниях почек синтез тирозина в организме может резко ослабиться, поэтому в этом случае его необходимо принимать в виде добавки

Природные источники тирозина: молоко,

горо



арахис, та



Аланин

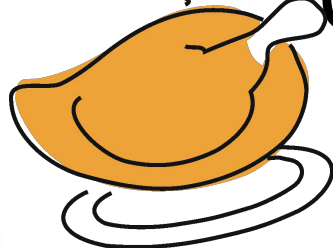
- Является важным источником энергии для головного мозга и центральной нервной системы;
- укрепляет иммунную систему путем выработки антител;
- активно участвует в метаболизме сахаров и органических кислот;
- при катаболизме аланин служит переносчиком азота из мышц в печень

Природные источники аланина:

желатин, кукуруза, говядина, яйца, свинина, рибоза, пшеница, соя, овес



Предприимчивые японцы давно заметили, что добавление в пищу приправы из сушеных водорослей усиливает ее вкус и аромат. В 1909 г. японский ученый К. Икеда выяснил, что причина такого действия приправы кроется в содержании глутаминовой кислоты и ее солей в водорослях. К. Икеда запатентовал свое открытие, и теперь во всем мире в качестве пищевых добавок, усиливающих вкус и аромат продукта, используются глутаминовая кислота (E620), глутаминат натрия (E621) и глутаминаты других металлов (E622–625)



Мням-
мням!





Аминокислоты и их производные используются в качестве лекарственных средств в медицине. В аптеке можно купить глицин в таблетках. Этот препарат оказывает укрепляющее действие на организм и стимулирует работу мозга. Глутамин используется при лечении некоторых нервных заболеваний (шизофрении, эпилепсии)



Производимый в больших количествах лизин и метионин используются как добавка в рацион сельскохозяйственных животных. Синтетические аминокислоты – сырье для производства полиамидных синтетических волокон и изделий из этих полимеров



A rectangular button with rounded ends, containing the word "EXIT" in a bold, white, sans-serif font. The button has a slight 3D effect with a dark shadow on its top and bottom edges. It is centered horizontally in the upper half of the image.

EXIT

The word "Konec!" is written in a large, white, stylized Cyrillic font. The letters are thick and have a slight shadow, giving them a 3D appearance. The exclamation point is also large and stylized. The text is positioned in the lower right quadrant of the image.

Konec!

