**‎ ‎Химия**

**Группа №1. 2 курс**

**Тема: Аминокислоты, их строение, изомерия и свойства.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 – СООН и аминогруппы -NH2.***Аминокислоты*** можно рассматривать как карбоновые кислоты, в молекулах которых атом водорода в радикале замещен аминогруппой.**КЛАССИФИКАЦИЯ****https://www.sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516526/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no54-aminokisloty-ih-stroenie-izomeria-i-svojstva/3Polymery61.jpg**Аминокислоты классифицируют по структурным признакам.1.     В зависимости от взаимного расположения амино- и карбоксильной групп аминокислоты подразделяют на **α-, β-, γ-, δ-, ε-** и т. д.https://www.sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516526/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no54-aminokisloty-ih-stroenie-izomeria-i-svojstva/n402.gif2.     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:**https://www.sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516526/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no54-aminokisloty-ih-stroenie-izomeria-i-svojstva/n403.gif* *Примером гетероциклической аминокислоты может служить триптофан –       незаменимая α- аминокислота***НОМЕНКЛАТУРА**По систематической номенклатуре названия аминокислот образуются из названий соответствующих кислот прибавлением приставки **амино-** и указанием места расположения аминогруппы по отношению к карбоксильной группе. Нумерация углеродной цепи с атома углерода карбоксильной группы.*Например:**https://www.sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516526/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no54-aminokisloty-ih-stroenie-izomeria-i-svojstva/n411.gif*Часто используется также другой способ построения названий аминокислот, согласно которому к тривиальному названию карбоновой кислоты добавляется приставка **амино-** с указанием положения аминогруппы буквой греческого алфавита.*Пример:**https://www.sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516527/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no54-aminokisloty-ih-stroenie-izomeria-i-svojstva/n412.gif*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*](https://www.sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no54-aminokisloty-ih-stroenie-izomeria-i-svojstva/nekotorye-vaznejsie-a-aminokisloty)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Аминокислота | Сокращённоеобозначение | Строение радикала ( R )  |
| Глицин | Gly (Гли) | H - |
| Аланин | Ala (Ала) | CH3 - |
| Валин | Val (Вал) | (CH3)2CH - |
| Лейцин | Leu (Лей) | (CH3)2CH – CH2 -  |
| Серин | Ser (Сер) | OH- CH2 - |
| Тирозин | Tyr (Тир) | HO – C6H4 – CH2 -  |
| Аспарагиновая кислота | Asp (Асп) | HOOC – CH2 - |
| Глутаминовая кислота | Glu (Глу) | HOOC – CH2 – CH2 - |
| Цистеин | Cys (Цис) | HS – CH2 - |
| Аспарагин | Asn (Асн) | O = C – CH2 –       │       NH2 |
| Лизин | Lys (Лиз) | NH2 – CH2- CH2 – CH2 - |
| Фенилаланин | Phen (Фен) | C6H5 – CH2 - |

Если в молекуле аминокислоты содержится две аминогруппы, то в ее названии используется приставка **диамино-**, три группы NH2 – **триамино-** и т.д.*Пример:**https://www.sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516527/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no54-aminokisloty-ih-stroenie-izomeria-i-svojstva/n414.gif*Наличие двух или трех карбоксильных групп отражается в названии суффиксом **–диовая** или **-триовая кислота**:https://www.sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516527/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no54-aminokisloty-ih-stroenie-izomeria-i-svojstva/n415.gif  **ИЗОМЕРИЯ**1. Изомерия углеродного скелетаhttps://www.sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516527/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no54-aminokisloty-ih-stroenie-izomeria-i-svojstva/n421.gif2. Изомерия положения функциональных группhttps://www.sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516527/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no54-aminokisloty-ih-stroenie-izomeria-i-svojstva/n422.gif3. Оптическая изомерияhttps://www.sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516527/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no54-aminokisloty-ih-stroenie-izomeria-i-svojstva/n423.gifα-аминокислоты, кроме глицина NН2-CH2-COOH.**ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА**Аминокислоты представляют собой кристаллические вещества с высокими (выше 250°С) 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****https://lh3.googleusercontent.com/-Iw6L-v_FqdM/VUeqJLTYmfI/AAAAAAAAJIs/m1raNM-ZOw8/w520-h367-no/%D0%91%D0%B5%D0%B7%D1%8B%D0%BC%D1%8F%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9.jpg****3. Микробиологический синтез.** Известны микроорганизмы, которые в процессе жизнедеятельности продуцируют α - аминокислоты белков.**ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА**Аминокислоты амфотерные органические соединения, для них характерны кислотно-основные свойства.***I. Общие свойства******1. Внутримолекулярная нейтрализация*** → образуется биполярный цвиттер-ион:Водные растворы электропроводны. Эти свойства объясняются тем, что молекулы аминокислот существуют в виде внутренних солей, которые образуются за счет переноса протона от карбоксила к аминогруппе:https://www.sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516527/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no54-aminokisloty-ih-stroenie-izomeria-i-svojstva/n431.gif                                                                       цвиттер-ион*Водные растворы аминокислот имеют нейтральную, кислую или щелочную среду в зависимости от количества функциональных групп.**Видео-опыт*[*«*](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/goog_1397850450)[*Свойства аминоуксусной кислоты»*](https://youtu.be/KqcIUsjksmM)***2. Поликонденсация***→ образуются полипептиды (белки):*https://www.sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516528/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no54-aminokisloty-ih-stroenie-izomeria-i-svojstva/n433.gif*При взаимодействии двух α-аминокислот образуется **дипептид**.***3. Разложение****→ Амин + Углекислый газ:**NH2-CH2-COOH  → NH2-CH3 + CO2↑****II. Свойства карбоксильной группы (кислотность)******1. С основаниями →****образуются соли****:***NH2-CH2-COO**H** + Na**OH** → **NH2-CH2-COONa** + H2ONH2-CH2-COONa - *натриевая соль  2-аминоуксусной кислоты****2. Со спиртами →****образуются сложные эфиры* – летучие вещества (р. этерификации):        NH2-CH2-CO**OH** + CH3O**H**   *HCl(газ)*→ **NH2-CH2-COOCH3** + H2O**NH2-CH2-COOCH3***- метиловый эфир 2- аминоуксусной кислоты****3. С аммиаком****→ образуются амиды:**NH2-CH(R)-CO****OH****+****H****-NH2 → NH2-CH(R)-CONH2 + H2O****4.*** Практическое значение имеет внутримолекулярное взаимодействие функциональных групп ε-аминокапроновой кислоты, в результате которого образуется ε-капролактам (полупродукт для получения капрона):https://www.sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516528/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no54-aminokisloty-ih-stroenie-izomeria-i-svojstva/n432.gif***III. Свойства аминогруппы (основность)******1. С сильными кислотами → соли:***HOOC-CH2-NH2 + HCl → [HOOC-CH2-NH3]Cl                                              *или HOOC-CH2-NH2\*HCl****2. С азотистой кислотой****(подобно первичным аминам):**NH2-CH(R)-COOH + HNO2 → HO-CH(R)-COOH + N2↑+ H2O**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 внутрикомплексные соли. Комплексы меди (II), имеющие глубокую синюю окраску, используются для обнаружения α-аминокислот.https://www.sites.google.com/site/himulacom/_/rsrc/1315460516528/zvonok-na-urok/10-klass---tretij-god-obucenia/urok-no54-aminokisloty-ih-stroenie-izomeria-i-svojstva/n435.gif *Видео-опыт*[*"Образование медной соли аминоуксусной кислоты".*](https://youtu.be/gd5xbnLFeZE)**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: аминокапроновая и аминоэнантовая кислоты образуют синтетические волокна – капрон и энант |