**Краткосрочный план урока**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Раздел долгосрочного плана: 11.2 Амины и аминокислоты | | |
| Дата : 14.11 / 14.11 | Класс: 11абв | ФИО педагога: Василевская М.М. |
| Тема урока | Состав, строение, биологическая роль аминокислот. Лабораторный опыт №4 "Составление молекул аминокислот и определение ассиметричного атома углерода"  Физические и химические свойства аминокислот. Лабораторный опыт №5 "Свойства аминокислот" | |
| Цели обучения, которые достигаются на данном уроке (ссылка на учебную программу) | 11.5.1.4 знать тривиальные и систематические названия аминокислот  11.5.1.5 описывать состав и строение молекул аминокислот;  11.5.1.6 объяснять биологическую роль заменимых и незаменимых аминокислот  11.5.1.7 объяснять способность аминокислот образовывать биполярные ионы | |
| Цели урока | Учащиеся:   * знают тривиальные названия аминокислот; * дают названия аминокислотам по систематической номенклатуре; * называют функциональные группы аминокислот; * составляют шарострежневые модели молекулы аминокислот и определяют ассиметричный атом углерода; * называют биологическую роль аминокислот; * называют физические свойства аминокислот; * подтверждают уравнениями реакций химические свойства аминокислот, в том числе их амфотерность. | |

**Ход урока**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **этапы урока** | Запланированная деятельность учителя | Деятельность учащихся | Оценивание | Ресурсы |
| Начало урока | **Организационный момент.** Приветствие. Психологический настрой.  **Актуализация знаний.** Фронтальная беседа с учащимися.  На доске вы видите два вещества CH3COOH и CH3NH2 (слайд 1)   1. К каким классам относятся эти вещества *(карбоновые кислоты и амины*). 2. Определите функциональные группы данных веществ.   *( -COOH – карбоксильная группа* и *- NH2- аминогруппа*).   1. Какие химические свойства характерны для данных веществ? *(кислотные у кислоты и основные у амина)* 2. Дайте названия веществам. (*уксусная (этановая) кислота и метиламин*).   Обратите внимание на вещество, которое представлено формулой СН2(NH2) – COOH. Что мы можем сказать о составе данного вещества? (*две функциональных группы*).  А как тогда можно назвать данное вещество? *(аминокислота).*  Формулирование темы и целей урока (слайд 2) | Отвечают на поставленные вопросы  *записывают тему урока в тетрадь*, *формулируют цели* | ФО- устное комментирование учителем | Интерактивная панель «Promethean»,  презентация «Аминокислоты» (программа «Mozaik») |
| Середина урока | **Объяснение учителем нового материала.**  С аминокислотами вы знакомились на уроках биологии. Вспомните, что вы знаете об аминокислотах. *(мономеры белков, есть незаменимые аминокислоты…)*  Аминокислоты — это простейшие соединения, которые образуются при разложении белковой пищи в кишечнике. Именно в таком виде наш организм усваивает белки.  **Чтобы нормально функционировать, человеческому телу необходимо более 20 видов аминокислот. Но лишь девять из них относятся к незаменимым.** И вот почему.  Некоторые аминокислоты организм при необходимости способен **вырабатывать самостоятельно, даже не получая белковой пищи.** Поэтому их называют несущественными, или **заменимыми.**  **Незаменимые аминокислоты** — такие, которые наше тело произвести не может. **Они должны поступать из пищи,** иначе их просто неоткуда взять.  Если человек не будет получать незаменимые аминокислоты с едой, это **станет катастрофическим ударом по его здоровью.**  Аминокислоты играют огромную роль **в развитии и восстановлении мышц, костей, других тканей.** Но их дефицит может ударить не только по опорно‑двигательному аппарату, но и по другим системам **— нервной, иммунной, пищеварительной.**  Вот за что отвечают девять незаменимых аминокислот (слайд 3)  1. **Фенилаланин**  На основе этой аминокислоты организм производит такие **гормоны‑нейромедиаторы, как адреналин, дофамин, тирозин, норэпинефрин.** Кроме того, фенилаланин нужен для производства других, заменимых аминокислот, а также некоторых ферментов.  **2. Валин**  Участвует в энергетическом обмене веществ (благодаря этой **аминокислоте клетки получают энергию из глюкозы в крови**), **стимулирует рост и регенерацию мышц.**  **3. Треонин**  Без него невозможно **производство таких белковых структур, как коллаген и эластин, — важнейших компонентов кожи** и соединительной ткани.  **4. Триптофан**  Является **предшественником серотонина — гормона, который регулирует аппетит, сон и настроение.**  5**. Метионин**  Эта незаменимая аминокислота играет важную роль **в обменных процессах и детоксикации, то есть помогает выводить продукты распада клеток из организма**. Кроме того, метионин необходим для роста и регенерации различных тканей, усвоения цинка, селена и ряда других минералов.  **6. Лейцин**  **Критически необходим для синтеза белка (в том числе коллагеновых волокон), заживления ран и восстановления мышц.** Также лейцин помогает **регулировать уровень сахара** в крови и участвует в производстве гормонов роста.  7**. Изолейцин**  Задействован в обмене веществ, происходящем в мышечной ткани, а также в производстве гемоглобина и некоторых функциях иммунной системы.  **8. Лизин**  Необходим для усвоения кальция, синтеза некоторых гормонов и белковых тканей (тех же коллагена и эластина).  **9. Гистидин**  На основе этой аминокислоты производится **гистамин — нейромедиатор, обеспечивающий быструю реакцию иммунной системы на всевозможные раздражители.** Нормальное пищеварение, сексуальная функция, сон, бодрствование тоже без гистидина практически невозможны. Ещё эта аминокислота участвует в **создании миелиновой оболочки** — защитного барьера, окружающего нервные клетки.  Основной источник незаменимых аминокислот — это белковая пища. Однако она бывает разной.  Продукты, которые содержат все девять незаменимых аминокислот, медики называют полноценными белками. Те, в которых не хватает одной или двух аминокислот, — неполноценными. Лучшие источники незаменимых аминокислот — это животные белки.  Мы еще раз убедились, что аминокислоты биологически важные вещества.  Давайте, разберем их состав, строение и свойства (слайд 4).  **Строение аминокислот.** Аминокислотами называются азотсодержащие соединения, в молекулах которых содержатся аминогруппа – NH2 и карбоксильная группа – СООН, связанные с углеводородным радикалом  Простейшим представителем этого класса является аминоэтановая или аминоуксусная кислота H2N – СН2 – СООН  Общая формула аминокислот:  H2N – CH – COOH  |  R  Демонстрация 3D моделей аминокислот.  **Номенклатура аминокислот.** (слайд 5).  Первая аминокислота — аспарагин — была открыта в 1806 г., последняя из аминокислот, обнаруженных в белках, — треонин — была идентифицирована в 1938 г. Каждая аминокислота имеет тривиальное (традиционное) название, иногда оно связано с источником выделения. Например, **аспарагин** впервые обнаружили **в аспарагусе (спарже),** **глутаминовую кислоту** — в клейковине пшеницы (от англ. gluten — **глютен**), **глицин** был назван так за его сладкий вкус (от греч. glykys — **сладкий**).  Помимо исторически сложившихся названий, которые в основном используют в биологии и медицине, существует еще два варианта номенклатуры.  По международной номенклатуре к названию соответствующей карбоновой кислоты прибавляется приставка амино-.  СН3 – СН2 – СН – СООН 2 – аминобутановая кислота  |  NH2  Нумерацию атомов углерода ведут с атом карбоксильной группы.  Составим формулы веществ: **аминопентановая кислота, 3-аминопентановая кислота.**  (слайд 7) Кроме международной номенклатуры, употребляются еще названия аминокислот, в которых используются тривиальные названия кислот, а вместо цифр ставят буквы греческого алфавита: α, β, γ и.т.д. Например:  γ β α  СН3 – СН2 – СН – СООН  |  NH2  α – аминомасляная кислота  Обратите внимание! Буквенное обозначение начинается со второго атома (первый после атома углерода карбоксильной группы).  Составим формулу вещества: **β –аминомасляная кислота** *(один учащийся составляет формулу у доски, остальные в тетради.)*  Именно α-аминокислоты являются биологически важными, в том числе незаменимыми аминокислотами.  (слайд 8) Аминокислоты могут иметь несколько аминогрупп и карбоксильных групп. В этом случае к названию прибавляются соответствующие приставки. Например, диамино-, триамино-, в случае нескольких аминогрупп.  Составим формулу вещества: **2,3- диаминопропановая кислота.** *(один учащийся составляет формулу у доски, остальные в тетради.)*  (слайд 9) Наличие двух или трех карбоксильных групп отражается в названии суффиксом – диовая, -триовая кислота. Например, **2-аминобутандиовая кислота.**  (слайд 10) **Изомерия аминокислот.** Изомерия аминокислот в основном выражается разным строением углеродной цепи и положением аминогруппы.  Для аминокислот известны два вида **изомерии**: **структурная** и **пространственная (оптическая изомерия).**  **Структурная изомерия**  Структурная изомерия связана с особенностями строения углеродного скелета и взаимным расположением функциональных групп.  **1. Изомерия углеродного скелета**  **https://himija-online.ru/wp-content/uploads/2018/01/%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%8F-%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D1%81%D0%BA%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%B0.png**  **2. Изомерия положения аминогруппы**  **https://himija-online.ru/wp-content/uploads/2018/01/%D0%B8%D1%85%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%8F-%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F-%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%BF%D1%8B.png**  **Оптическая изомерия**  Все α-аминокислоты, кроме глицина H2N-CH2-COOH, содержат асимметрический атом углерода (a-атом) и могут существовать в виде оптических изомеров (зеркальных антиподов).  https://himija-online.ru/wp-content/uploads/2018/01/%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5-%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%80%D1%8B-%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%BD%D0%B0.gifhttps://himija-online.ru/wp-content/uploads/2018/01/%D0%BE%D0%BF%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F-%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B8%D1%8F.jpg  Оптическая изомерия природных α-аминокислот играет важную роль в процессах биосинтеза белка.  (слайд 11) **Определение ассиметричного атома углерода.**  Одной из целей урока является определение ассиметричного атома углерода. Это новое понятие мы изучим на примере аминокислот  Асимметрический атом — атом многовалентного элемента (напр., углерода, азота), к которому присоединены неодинаковые атомные группы или атомы других элементов. В этих соединениях атомы углерода, помеченные звёздочкой, являются асимметрическими. Асимметрический атом отмечают звёздочкой.  Ассиметричные атомы встречаются в органических веществах, например, в хлорпроизводных углеводородов, в многоосновных карбоновых кислотах.  Какой из атомов углерода в аминоэтановой кислоте является ассиметричным? *(второй)-*  **Лабораторный опыт №4 "Составление молекул аминокислот и определение ассиметричного атома углерода" (Приложение 1.)**  **Физические свойства аминокислот.**  Аминокислоты – бесцветные кристаллические вещества, хорошо растворимые в воде. Многие из них обладают сладким вкусом.  **Химические свойства аминокислот.**  Как вы уже знаете, в составе аминокислот имеются две функциональные группы:  Аминогруппа и карбоксильная группа.  Ещё раз вернемся к вопросу о том, какие химические свойства характерны для веществ с данными функциональными группами? *(кислотные у кислоты и основные у амина)*  **Лабораторный опыт №5 "Свойства аминокислот"**   1. **Амфотерность**   **Демонстрационный опыт 1. Изучение амфотерности аминокислот.**  Исследуем растворы соляной кислоты, гидроксида натрия и аминоуксусной кислоты универсальной индикаторной бумагой. Что наблюдаем? (*проба с аминокислотой не дает изменения цвета*) Какие выводы можно сделать о свойствах аминокислот? (*аминокислоты обладают* *амфотерными свойствами*)      **2. Взаимодействие аминоуксусной кислоты с неорганическими кислотами.**  Если на предметное стекло поместить 1 каплю раствора соляной кислоты и 1 каплю метилоранжа и затем по каплям прибавить раствор глицина, то наблюдается изменение цвета реакционной смеси.  Объясните, почему произошло изменение цвета раствора? *(произошла реакция нейтрализации).* Какой вывод можно сделать? (*группа – NH2 (аминогруппа) определяет основные свойства этих соединений, т.е. взаимодействует кислотами.)*    **3. Взаимодействие аминоуксусной кислоты со щелочами.**  Если на предметное стекло поместить 1 каплю раствора гидроксида натрия (NaОН) и 1 каплю фенолфталеина, индикатор изменяет свою окраску на малиновую. Затем по каплям прибавить раствор глицина, раствор обесцветится.  Объясните, почему произошло обесцвечивание раствора? *(произошла реакция нейтрализации).* Какой вывод можно сделать*? (– COOH карбоксильная группа) определяет кислотные свойства этих соединений, т.е. взаимодействует со щелочами).*   1. **Другие кислотные свойства (очень слабые кислоты!):** 2. **Взаимодействие с металлами до водорода в РНМ и оксидами металлов**   2NH2-CH2-COOH + 2K → 2NH2-CH2-COOK + H2  2NH2-CH2-COOH + Mg → (NH2-CH2-COO)2Mg + H2   1. **Взаимодействие с аммиаком**   NH2-CH2-COOH + NH3 → NH2-CH2-COONH4 Глицинат аммония (аминоацетат аммония)   1. **Горение**   4NН2-СН2-СООН + 9O2 → 4СO2 + 10H2O + 2N2   1. **Этерификация**   NH2-CH2-COOH + CH3-OH ↔ NH2-CH2-COOCH3 + H2O   1. **Качественная реакция на аминокислоты- нингидриновая реакция**   Нингидрин- сложное органическое вещество, которое относится к классу кетонов, спиртов и карбоцикцческим соединениям.  Нингидрин - наиболее известный и наиболее используемый реагент для визуализации отпечатков пальцев на бумаге и других пористых материалах (например, картон, обои). Нингидрин реагирует с аминокислотами в поте, оставленном в отпечатку пальца.  Благодаря сильной окраске фиолетового цвета, небольшое количество аминокислот (и, возможно, других компонентов) позволяют визуализировать отпечаток пальца.  Он также реагирует с аминосоединения в крови   1. **Взаимодействие с другими аминокислотами (образование дипептидов):**   NH2-CH2-COOH + NH2-CH2-COOH ↔H2O + NH2-CH2-C(O)-NH-CH2-COOH  6.3. Белки  http://profil.adu.by/pluginfile.php/4265/mod_book/chapter/11717/3.4.jpg?time=1618301148766  Далее к дипептиду может еще присоединиться аминокислота, тогда получится трипептид, если еще присоединяется- тетрапептид и тд.  Если число аминокислотных остатков до 10, то вещество называют олигопептидом, если от 10 до 50- полипептид, если больше 50- белки.  **Вывод:** В зависимости от числа функциональных групп в молекуле водные растворы аминокислот могут иметь нейтральную, щелочную или кислую среду.  Наличие в молекулах аминокислот двух различных функциональных групп обусловливает их характерные свойства. Карбоксильная группа обусловливает кислотные свойствааминокислот, которые проявляются в их способности взаимодействовать с щелочами и вступать в реакцию этерификации со спиртами. Аминогруппа обусловливает основные свойства аминокислот, которые проявляются в их способности взаимодействовать с кислотами с образованием комплексных ионов.  Специфическое свойство аминокислот связано со способностью взаимодействия карбоксильной группы одной молекулы с аминогруппой другой молекулы с образованием пептидов.  Для аминокислот характерны качественные реакции. К универсальным реакциям, характерным  для любых аминокислот, относятся нингидриновая (появление фиолетово-синей окраски при нагревании аминокислот в избытке щелочного раствора нингидрина) и биуретовая (образование комплексов синего цвета со свежеприготовленным гидроксидом меди()). Специфические качественные реакции позволяют доказать наличие какой-то определённой аминокислоты. | *ведут записи в рабочих тетрадях*  *Составляют в тетради интеллектуальную карту, используя дополнительную информацию раздаточного материала и презентацию*  *один учащийся составляет формулу у доски, остальные в тетради*  *один учащийся составляет формулу у доски, остальные в тетради*  *один учащийся составляет формулу у доски, остальные в тетради*  Ведут записи в рабочих тетрадях  Работа в командах -выполняют лабораторный опыт  Ведут записи в рабочих тетрадях  Смотрят видеоопыты, ведут записи в тетрадях | ФО- устное комментирование учителем  ФО- выборочно у некоторых учащихся | Интерактивная панель «Promethean»,  презентация «Аминокислоты» (программа «Mozaik»)  Раздаточный материал  «Незаменимые аминокислоты и их биологическая роль»  Раздаточный материал «Тривиальные названия аминокислот»  Инструктивные карты.  Набор для шаростержневых моделей  Интерактивная панель «Promethean»,  презентация «Аминокислоты» (программа «Mozaik») |
|  | **Обобщение и закрепление.**  **Самостоятельная работа по вариантам**  1. Назовите вещество по номенклатуре IUPAC (2 балл)  2. Напишите формулу его гомолога. (1 балл)  3. Напишите формулу изомера. (1 балл)  4. Составьте уравнение реакции с гидроксидом бария. (2 балла)  5. Составьте уравнение реакции с соляной кислотой. (2 балла)  6. Составьте уравнение реакции с пропиловым спиртом. (2 балла)  Критерии:   * Дает правильное название вещества по данной структурной формуле * Записывает структурную формулу любого гомолога * Записывает структурную формулу любого изомера * Составляет уравнение реакции с гидроксидом * Составляет уравнение реакции с кислотой * Составляет уравнение реакции со спиртом | Выполняют самостоятельную работу | ФО- Устное комментирование учителя  ФО- по критериям | Листы с заданиями |
| **Конец урока** | **Подведение итогов урока. Рефлексия «Я знаю, что...»**  **Домашнее задание.**  Прочитать параграфы, сделать концепт-карту «Аминокислоты». |  |  |  |