Урок. Амінокислоти та пептиди

Урок вивчення нового матеріалу з практичним застосуванням знань · 45 хв

Проблемне питання уроку: Якщо потрібні амінокислоти надходять із білковою їжею, чому за їх нестачі іноді застосовують препарати?

Мета

Знаннєві	Діяльнісні	Ціннісні
• Учень або учениця записує формулу $NH_2–CH_2–COOH$ і називає в ній дві характеристичні групи. • Називає продукт сполучення двох амінокислот і впізнає пептидний зв’язок –CO–NH–. • Називає два способи добування амінокислот, наведені в підручнику.	• Порівнює властивості аміногрупи й карбоксильної групи та пояснює амфотерність амінокислоти. • Складає рівняння утворення дипептиду з двох заданих амінокислот і позначає молекулу води. • За результатом біуретової реакції розрізняє виявлення пептидних зв’язків і виявлення вільних амінокислот.	• На прикладі харчового продукту обґрунтовує, чому для надходження потрібних амінокислот важливе повноцінне харчування. • Пояснює, чому не можна самостійно призначати собі аптечний препарат замість з’ясування причини нестачі поживних речовин.

Базові поняття і терміни

амінокислота, аміногрупа, карбоксильна група, амфотерність, біполярний йон, дипептид, пептидний зв’язок.

Форми роботи

- Фронтальна бесіда
- Індивідуальний письмовий мозковий штурм
- Робота з текстом підручника
- Робота в парах
- Спостереження демонстрації та навчального відео

Обладнання та реактиви

- Підручник Григоровича для 10 класу, с. 181–185
- Закрита упаковка аптечного препарату з гліцином
- Куряче яйце та молоко в підписаній закритій посудині для виставки
- Приготований учителем розведений водою яєчний білок
- Розведений розчин натрій гідроксиду, розведений розчин купрум(II) сульфату, пробірка, піпетки, захисні окуляри
- Екран і коротке навчальне відео зі схемами утворення дипептиду та взаємодії амінокислоти з кислотою і лугом

Демонстрації

- Біуретову реакцію з яєчним білком проводить учитель. До розведеного білка він додає розведений луг, а потім кілька крапель розведеного розчину купрум(II) сульфату. Фіолетове забарвлення свідчить про пептидні зв’язки в білку, а не про вільні амінокислоти; надлишку купрум(II) сульфату уникають.
- Відео зі схемами реакцій амінокислоти. З кислотою взаємодіє аміногрупа, з лугом взаємодіє карбоксильна група, а під час утворення дипептиду відщеплюється вода.

Міжпредметні зв'язки

- Біологія. Амінокислоти у складі білків і засвоєння білкової їжі
- Основи здоров’я. Значення повноцінного харчування та наслідки нестачі потрібних амінокислот

Місце уроку в темі

Попередній урок: Попередній урок присвячено амінам. Пригадуємо аміногрупу та її основні властивості; також спираємося на раніше вивчені властивості карбонових кислот.

Наступний урок: Наступний урок присвячено білкам, їхній будові, властивостям та біологічному значенню.

Безпека

- Учні не куштують продукти й препарати з виставки та не відкривають упаковку ліків.
- Біуретову реакцію проводить лише вчитель у захисних окулярах. Учні не торкаються розчинів і не нюхають їх безпосередньо.
- Використовують лише розведені розчини лугу та купрум(II) сульфату. Концентровані луги, фенол, бром і металевий натрій у кабінеті не застосовують.
- Якщо розчин потрапив на шкіру, місце контакту негайно промивають великою кількістю проточної води й повідомляють учителя. Якщо розчин потрапив в очі, їх негайно промивають водою та звертаються по медичну допомогу.

Структура уроку

1. Організаційний момент, 1 хв
2. Актуалізація, 5 хв
3. Мотивація, 3 хв
4. Вивчення нового, 21 хв. Читання, таблиця й демонстрація, відео та коротка історична довідка
5. Закріплення, 9 хв
6. Рефлексія, 4 хв
7. Домашнє завдання, 2 хв

Хід уроку

Організаційний момент 1 хв

Учитель: Вітає клас, перевіряє готовність зошитів і нагадує, що предмети виставки не відкривають.

Учні: Готують зошити, залишають предмети виставки на місці.

Запитання вчителя «Чи готові зошити для коротких письмових відповідей?» Очікувана відповідь «Так».

Актуалізація 5 хв

Учитель: Проводить мозковий штурм. Показує запитання по одному, дає час на відповідь одним рядком і швидко звіряє відповіді з класом.

Учні: Кожен письмово відповідає на всі п’ять запитань, потім звіряє записи.

1. «Яка характеристична група є в первинних амінах?» Очікувана відповідь «Аміногрупа –NH_2». 2. «Які властивості виявляє аміногрупа?» Очікувана відповідь «Основні». 3. «Яка характеристична група є в карбонових кислотах?» Очікувана відповідь «Карбоксильна група –COOH». 4. «Як карбонова кислота реагує з лугом?» Очікувана відповідь «Утворює сіль і воду». 5. «Який продукт утворюється під час взаємодії аміну з кислотою?» Очікувана відповідь «Сіль».

Мотивація 3 хв

Учитель: Показує готову виставку з яйця, молока й закритої упаковки препарату з гліцином. Ставить проблемне питання, не проводить досліду.

Учні: Розглядають предмети, висловлюють припущення, не обговорюючи самостійного застосування препаратів.

«У яйці й молоці є білки, а в аптеці продають препарат з гліцином. Якщо потрібні амінокислоти надходять із білковою їжею, чому за їх нестачі іноді застосовують препарати?» Очікувані початкові припущення «Білки їжі пов’язані з амінокислотами» і «Нестача потрібних речовин може шкодити здоров’ю». До остаточної відповіді клас повернеться наприкінці уроку.

Вивчення нового 21 хв

Учитель: Організовує три активності. За 7 хв спрямовує читання вибраних абзаців с. 181–182 і 184–185. За 8 хв допомагає парам скласти таблицю, показує на с. 183 утворення біполярного йона та дипептиду і проводить біуретову реакцію з яєчним білком. За 6 хв показує коротке відео, зупиняє його біля схем реакцій і коротко розповідає про припущення І. Я. Горбачевського щодо амінокислотного складу білків.

Учні: Після читання виписують формулу, групи, способи добування та біологічне значення амінокислот. У парах заповнюють таблицю й пояснюють результат демонстрації. Під час відео називають групу, що реагує, і знаходять воду в схемі утворення дипептиду. Записують прізвище українського вченого.

Робота з текстом, с. 181–182, 184–185. «Запишіть формулу гліцину й назвіть дві групи». Очікувана відповідь «NH_2–CH_2–COOH; аміногрупа і карбоксильна група». «Як добувають амінокислоти?» Очікувана відповідь «Гідролізом білків або синтезом із відповідних карбонових кислот; один зі способів синтезу полягає в нагріванні хлоропохідної кислоти з амоніаком». «Яке значення вони мають для організму?» Очікувана відповідь «Залишки амінокислот утворюють білки; нестача потрібних амінокислот може спричиняти виснаження організму». Коротка історична довідка за с. 184. Український учений І. Я. Горбачевський висловив припущення про амінокислотний склад білків. Робота в парах, с. 182–183. «Заповніть таблицю з трьома стовпцями: реагент, група, результат. Внесіть HCl, NaOH та другу молекулу амінокислоти». Очікувана відповідь «HCl, –NH_2, утворення солі; NaOH, –COOH, утворення солі й води; друга амінокислота, –COOH першої та –NH_2 другої молекули, утворення пептидного зв'язку з відщепленням H_2O». «Що показує фіолетове забарвлення під час біуретової реакції?» Очікувана відповідь «Наявність пептидних зв'язків у білку, а не вільного гліцину». Відео, с. 183–184. «Яка група реагує з кислотою, яка реагує з лугом і що відщеплюється при сполученні двох амінокислот?» Очікувана відповідь «Аміногрупа; карбоксильна група; молекула води». Результати трьох активностей становлять короткі записи з тексту, заповнена таблиця та три відповіді за відео.

Закріплення 9 хв

Учитель: Пропонує чотири завдання від упізнавання груп до складання рівняння. Організовує коротку взаємоперевірку в парах, за потреби дає опору.

Учні: Самостійно виконують завдання, звіряють відповіді в парах і виправляють помилки.

Рефлексія 4 хв

Учитель: Повертає клас до проблемного питання й проводить коротке усне коло після письмової відповіді.

Учні: Кожен письмово відповідає лише на проблемне питання. Кілька учнів усно називають термін, який допоміг їм пояснити відповідь.

Домашнє завдання 2 хв

Учитель: Називає базові завдання й варіант за вибором, уточнює номери в підручнику.

Учні: Записують домашнє завдання та ставлять короткі уточнювальні запитання.

Завдання для закріплення

1. 1. У формулі NH_2–CH_2–COOH позначте аміногрупу й карбоксильну групу.

Відповідь: –NH_2 є аміногрупою, –COOH є карбоксильною групою.

2. 2. Порівняйте 2-амінопропанову кислоту CH_3–$CH(NH_2)$–COOH і 3-амінопропанову кислоту NH_2–CH_2–CH_2–COOH. Чим відрізняється їхня будова?

Відповідь: Аміногрупа міститься біля різних атомів Карбону головного ланцюга, відповідно біля другого та третього. Нумерацію починають від атома Карбону карбоксильної групи.

3. 3. Яка група гліцину бере участь у реакції з HCl, а яка бере участь у реакції з NaOH? Яку властивість це підтверджує?
Відповідь: З HCl реагує аміногрупа, з NaOH реагує карбоксильна група. Це підтверджує амфотерність гліцину.

4. 4. Складіть схему утворення дипептиду з гліцину $NH_2–CH_2–COOH$ і 2-амінопропанової кислоти $NH_2–CH(CH_3)–COOH$. Нехай реагують карбоксильна група гліцину й аміногрупа 2-амінопропанової кислоти. Позначте пептидний зв'язок.
Відповідь: $NH_2–CH_2–COOH + NH_2–CH(CH_3)–COOH \rightarrow NH_2–CH_2–CO–NH–CH(CH_3)–COOH + H_2O$. Пептидний зв'язок міститься у фрагменті –CO–NH–.

Диференціація

Сильним: Після четвертого завдання складіть формулу дипептиду, якщо карбоксильна група 2-амінопропанової кислоти реагує з аміногрупою гліцину. Очікувана відповідь $NH_2–CH(CH_3)–CO–NH–CH_2–COOH$; порядок залишків у дипептиді буде іншим.

Підтримка: Учень отримує картку-опору зі зразком реакції двох молекул гліцину. Зразок на картці $NH_2–CH_2–COOH + NH_2–CH_2–COOH \rightarrow NH_2–CH_2–CO–NH–CH_2–COOH + H_2O$. На картці позначено групи –COOH першої молекули та $–NH_2$ другої й наведено вказівку самостійно замінити другу молекулу гліцину на 2-амінопропанову кислоту.

Домашнє завдання

Базове: Прочитати § 30, с. 181–185. Письмово виконати № 469, 470 і 474, пункт в. У пункті в скласти формулу натрій 2-амінопропаноату за зразком солі аміноетанової кислоти на с. 183.

За вибором: За вибором виконати № 487. Пояснити, чому назва «α-аміноетанова кислота» містить зайве уточнення, а для однозначної назви амінобутанової кислоти потрібно вказати положення аміногрупи.

Рефлексія

Прийом «Відповідь і слово». Перші 2 хв кожен письмово відповідає на проблемне питання. Очікувана відповідь «Під час гідролізу білків їжі утворюються амінокислоти, необхідні організму. За нестачі потрібних амінокислот іноді застосовують препарати; призначати їх собі самостійно не слід». Наступні 2 хв кілька учнів усно називають і пояснюють один термін з уроку, наприклад «пептидний зв'язок» або «амфотерність».

Історична довідка

Український учений І. Я. Горбачевський висловив припущення про амінокислотний склад білків

Джерела:

- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 181
- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 181, 182
- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 183
- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 183, 184
- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 184, 185
- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 185, 186
- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 186
- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 186, 187
- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 187
- Хімія (Григорович) 10 клас, с. 187, 188