

Сьогодні  
18.04.2025

Урок  
№53



# Білки: склад і будова. Біологічна роль амінокислот і білків

Сьогодні  
18.04.2025

## Повідомлення мети уроку

### Ви зможете:

- розрізняти за складом білки;

- характеризувати склад і фізичні властивості білків;

- обґрунтовувати біологічну роль амінокислот і білків;

- дізнатися про якісні реакції на білки.



Сьогодні  
18.04.2025

## Актуалізація опорних знань

Які функції білків в організмах живих істот?

Які речовини називають амінокислотами?

Пригадайте, що таке «реакція нейтралізації»?

Пригадайте з курсу біології будову та властивості білків.

Яку будову мають білки?

Назвіть властивості білків.



Сьогодні  
18.04.2025

## Склад і властивості амінокислот



Амінокислоти – це органічні речовини, до складу яких входять дві функціональні групи: карбоксильна –  $\text{COOH}$  і аміногрупа –  $\text{NH}_2$ , сполучені з вуглеводневим радикалом.

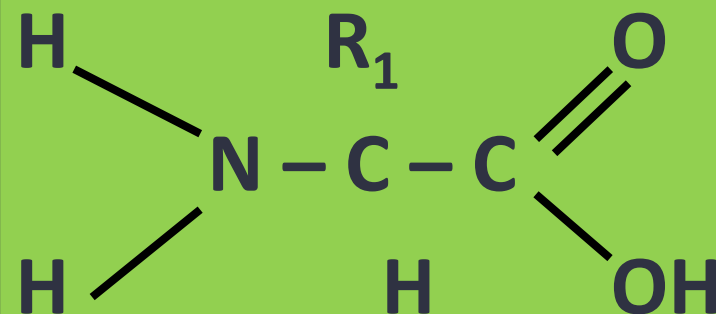
Найпростіша амінокислота – це амінооцтова кислота  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ , яку називають також гліцин.

Це кристалічна, білого кольору, добре розчинна у воді та солодка на смак речовина. На фізичних властивостях цієї сполуки позначився взаємний вплив груп атомів, які наявні в її молекулі. Так, аміноетанова кислота краще розчиняється у воді, ніж в органічних розчинниках, має вищу температуру плавлення порівняно з відповідною карбоновою кислотою.



Сьогодні  
18.04.2025

## Загальна формула амінокислот



NH<sub>2</sub> – аміногрупа

R – радикал

COOH – карбоксильна  
група

Амінокислоти є амфотерними  
сполуками (у розчинах вони можуть бути  
як у ролі кислот, так і основ).



**Сьогодні**  
**18.04.2025**

## Амфотерні властивості аміноетанової кислоти



Здатність карбонових кислот взаємодіяти з лугами за рахунок карбоксильної групи та утворювати солі вам відома. Що ж до аміногрупи, то вона наділена основними властивостями, типовою серед яких є також реакція нейтралізації. Завдяки наявності двох різних груп аміноетанова та інші амінокислоти взаємодіють і з лугами, і з кислотами.

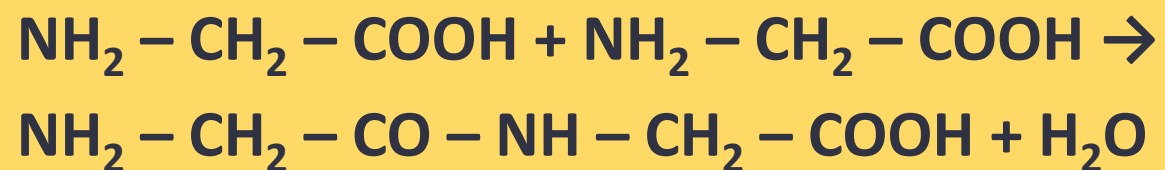
Аміноетанова кислота та інші амінокислоти поєднують властивості й кислоти, й основи, тобто виявляють амфотерні властивості.

Сьогодні  
18.04.2025

## Як сполучені амінокислоти?



Амінокислоти можуть реагувати одна з одною: карбоксильна група однієї амінокислоти реагує з аміногрупою іншої амінокислоти з утворенням пептидного зв'язку та молекули води.





Сьогодні  
18.04.2025

## Структура білків



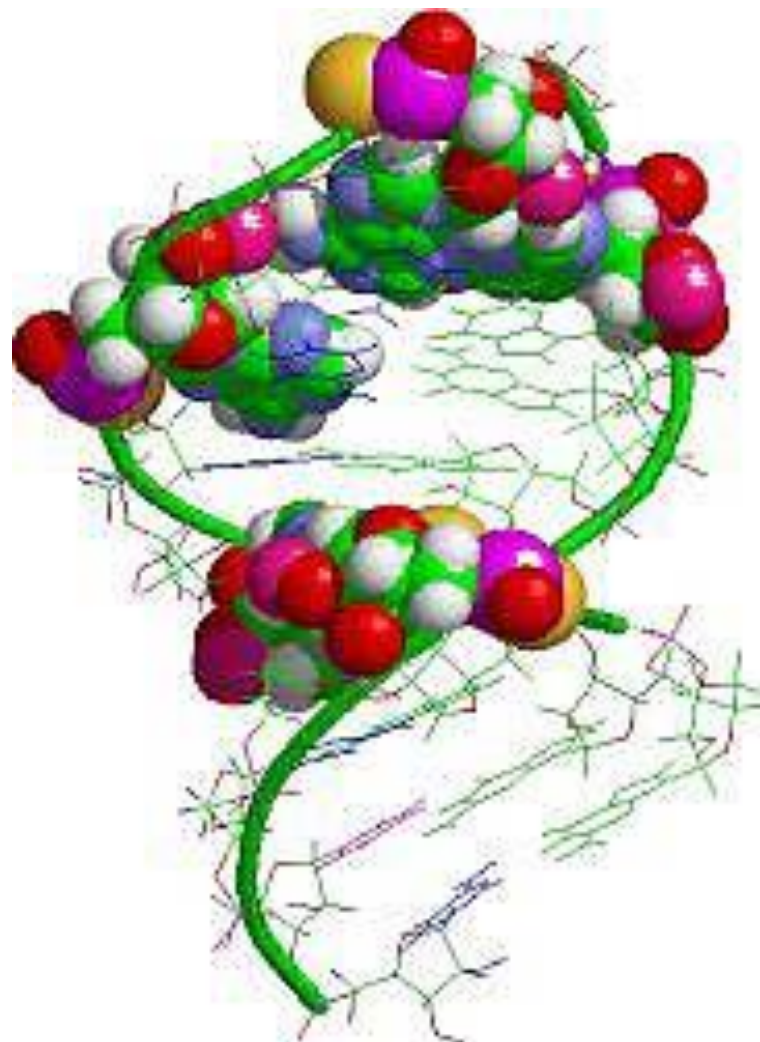
### Рівні просторової організації білків

Первинна  
структура

Вторинна  
структура

Третинна  
структура

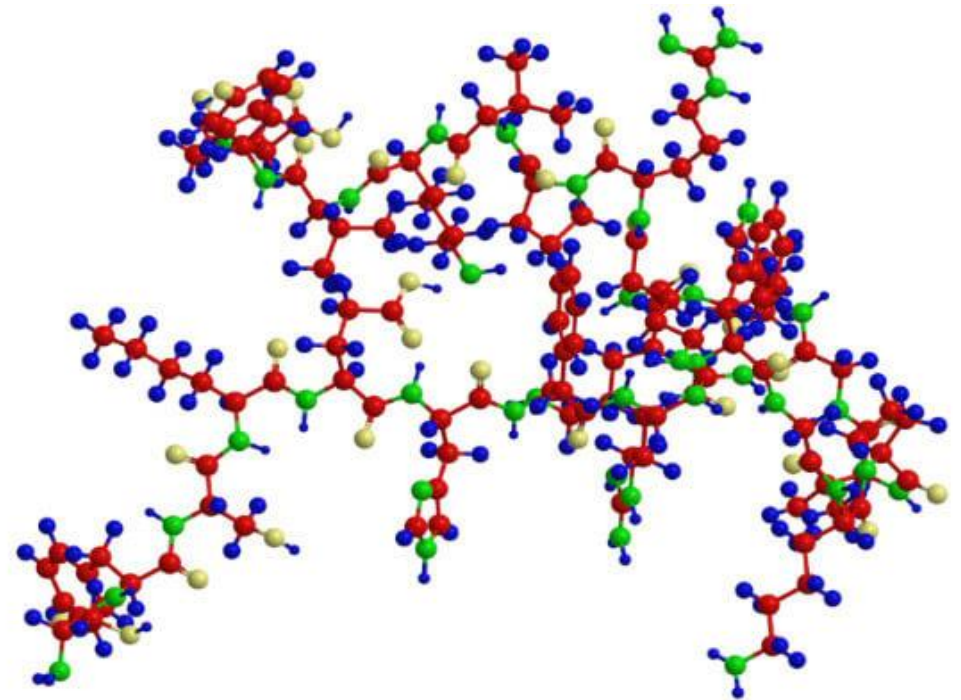
Четвертинна  
структура



Білки — це будівельний матеріал клітин. З них побудовані опорні, м'язові, покривні тканини.

Білки – рецептори сприймають і передають сигнали, що надходять від сусідніх клітин або з навколишнього середовища. Наприклад, дія світла на сітківку ока сприймає білок родопсин.

Білки життєво необхідні будь-якому організму і тому є найважливішою складовою частиною продуктів харчування. У процесі травлення вони гідролізуються до амінокислот, які служать вихідною сировиною для синтезу інших білків, необхідних даному організму. Існують такі амінокислоти, які організм не в змозі синтезувати сам і одержує тільки з їжею,— їх називають незамінними.



**Білок — важливий компонент їжі людини. Основні джерела харчового білка: м'ясо, молоко, продукти переробки зерна, хліб, риба, овочі. Потреба в білку залежить від віку, статі, виду діяльності. В організмі здорової людини повинен бути баланс між кількістю спожитих білків і продуктами розпаду, що виділяються. Для оцінки білкового обміну введено поняття білкового балансу.**

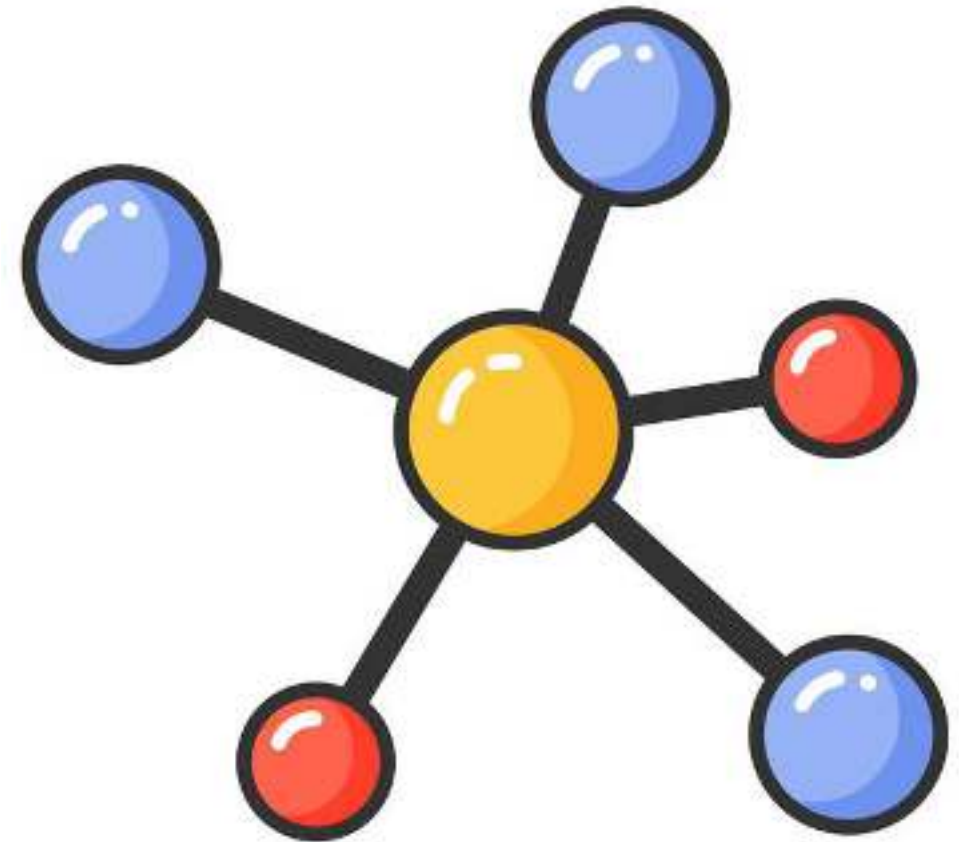


Сьогодні  
18.04.2025

## Функції білків



**Денатурація** –  
руйнування природної  
структури білка під дією  
нагрівання, хімічних  
реагентів.





Сьогодні  
18.04.2025

Робота в зошиті



Складіть план розпізнавання глюкози, сахарози й білка в розчині за допомогою свіжоосадженого купрум(II) гідроксиду.

1. До вмісту кожної пробірки додаємо свіжоосаджений купрум (II) гідроксид. У одній із пробірок з'явиться фіолетове забарвлення – у тій, що містить білок, у решти – синє забарвлення.
2. Вміст двох пробірок з отриманим синім розчином нагріваємо. У одній із пробірок швидко утвориться суспензія купрум(I)оксиду  $\text{Cu}_2\text{O}$  оранжевого кольору – у тій, що містить глюкозу, а в іншій пробірці колір розчину не зміниться – у тій, що містить сахарозу.

Сьогодні  
18.04.2025

Робота в зошиті



Укажіть пару речовин однакового якісного складу.

- А. амоніак й нітратна кислота;
- Б. гліцерол й етанова кислота;
- В. етанова й аміноетанова кислоти;
- Г. сахароза й аміноетанова кислота.

**Відповідь:**

**Б. гліцерол й етанова кислота.**

Сьогодні  
18.04.2025

Робота в зошиті



Розмістіть назви речовин за збільшенням  
їхньої молярної маси.

А. аміноетанова кислота;

Б. етанова кислота;

В. Амоніак;

Г. Азот.

**В. Амоніак.**

**Г. Азот.**

**Б. етанова кислота.**

**А. аміноетанова кислота.**

У чому полягає особливість складу молекули аміноетанової кислоти?

Обґрунтуйте, яку роль в утворенні білкових молекул відіграють амфотерні властивості амінокислот.

Яка речовина — амінокислота чи хлоридна кислота — має різноманітніший якісний склад?

Які природні полімери мають сталу відносну молекулярну масу, а які — приблизну?



Сьогодні  
18.04.2025

Перевір свої знання

Які речовини називають амінокислотами?

Амінокислоти – це органічні речовини, до складу яких входять дві функціональні групи: карбоксильна –  $\text{COOH}$  і аміногрупа –  $\text{NH}_2$ , сполучені з вуглеводневим радикалом.

Записати формули найпростіших амінокислот?

Найпростіша амінокислота – це амінооцтова кислота  
 $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ .

Які властивості мають амінокислоти?

Амфотерні.



**Варіант 1.**

- У розчинах амінокислот реакція середовища:  
а – кисла; б – нейтральна; в – слаболужна.
- Який зв'язок називають пептидним?  
А –  $-CO-O-$  ; б –  $-CO-NH-$  ; в –  $-CO-NH_2-$  ; г –  $-COOH-NH_2-$
- Вкажіть загальну якісну реакцію на білки і пептиди:  
А – ксантопротеїнова реакція; б – біуретова реакція; в – реакція Льюїса; г – реакція Едмана.
- За яких умов відбувається гідроліз білків:  
А – при кип'ятінні з концентрованою кислотою сульфатною;  
б – під дією надлишку лугу; в – під дією ферментів;  
г – при додаванні кип'яченої води.
- Денатурація білків призводить до руйнування:  
А – пептидних зв'язків; б – первинної структури; в – водневих зв'язків; г – вторинної та третинної структур.
- Первинна структура – це:  
А – послідовність амінокислот у білку; б – амінокислотний склад білка; в – молекулярна формула білка; г – будова  $\alpha$ -спіралі білка.
- Який елемент звичайно не входить до складу білка?  
А – Нітроген; б – Сульфур; в – Фосфор; г – Оксиген.
- Яке визначення неправильно характеризує білки?  
А – білки – високомолекулярні пептиди;  
Б – білки – біфункціональні полімери;  
В – білки – ферменти;  
г – білки – поліпептиди, утворені залишками  $\alpha$ -амінокислот.
- Пептидний зв'язок у білковій молекулі вперше розшифрував:  
А – О.Данилевський (рос.) у 1888р.  
Б – Е.Фішер (нім.) у 1902р.  
В – Ф. Сангер (англ.) у 1956р.
- Білки, що мають форму клубка, називають:  
А – фібрилярними; б – складними; в – простими; г – глобулярними.

**Варіант 2**

- Які функціональні групи містять молекули амінокислот:  
А – альдегідну і карбоксильну групи; б – нітрогрупу і карбоксильну; в – аміногрупу і карбоксильну; г – карбоксильну і гідроксильну групи.
- Перший штучно синтезований білок (Сангер, 1956р.):  
А – гемоглобін; б – інсулін; в – рибонуклеаза; г – пепсин.
- Ренатурація – це...:  
А – оборотний процес зсідання білка; б – втрата природних якостей білка при його розчиненні у воді; в – розщеплення полімерної білкової молекули на амінокислоти; г – руйнування складної структури білка, що призводить до втрати ним біологічної активності.
- Зв'язок між залишками амінокислот у молекулі білка називається:  
А – водневим; б – пептидним, в – ковалентним полярним; г – йонний.
- До складу білків входять залишки...  
А –  $\beta$ -амінокислот; б – карбонових одноосновних кислот; в –  $\gamma$ -амінокислот і спиртів; г –  $\alpha$ -амінокислот.
- Вкажіть речовину, яка належить до біополімерів:  
А – клітковина, б – фруктоза; в – крохмаль; г – білок курячого яйця.
- Думку про амінокислотний склад білків висловив:  
А – Д.Менделєєв; б – О.Бутлеров, в – І. Горбачевський; г – В. Марковніков.
- Кольорова реакція білка з концентрованою нітратною кислотою доводить, що...  
А – у структурі білка є бензенові кільця; б – білок – поліпептид;  
в – у структурі білка є водневі зв'язки; г – білок містить залишки амінокислот.
- Денатурація білка може відбуватися при...  
А – дії на білки сульфатною кислотою; б – розчиненні білків у воді;  
в – дії на білки воднем; г – дії на білки вуглекислим газом.
- Хімічний зв'язок, характерний для третинної структури білкової молекули:  
А – водневий; б – пептидний; в – сульфідні містки; г – міжмолекулярний.



Сьогодні  
18.04.2025

## Інтелектуальна розминка з поясненнями

Амінокислоти містяться в живих організмах.

Амінокислоти містять групу  $\text{-NH}_2$ .

Молекули амінокислот містять три функціональні групи.

Хімічна формула амінооцтової кислоти  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NO}_2$ .

Молекули амінокислот з'єднуються пептидним зв'язком.



Сьогодні  
18.04.2025



## Формулюємо висновки

Аміноетанова кислота — це нітрогеновмісна органічна сполука, у молекулі якої є дві групи: карбоксильна —  $\text{COOH}$  та аміногрупа —  $\text{NH}_2$ .

Найбільше значення для живої природи мають двадцять  $\alpha$ -амінокислот. У їхніх молекулах аміногрупа розміщена біля першого після карбоксильної групи атома Карбону.

Білки — природні полімери. Серед відомих речовин вони мають найскладнішу будову.

Розрізняють первинну, вторинну, третинну та четвертинну структури білкових молекул.



1. Опрацювати параграф №38;
2. Оберіть тему навчального проекту: «Їжа — джерело будівельного матеріалу організму»; «Дослідження хімічного складу їжі».