Загадка

Що змінюється під час варіння яйця?

✏️ Білки: склад, будова та властивості

- Під час варіння яйця змінюється білок
- Його молекули містять амінокислотні залишки
- Як називається зміна білка під час нагрівання?

Ідея Івана Горбачевського

- Як утворюються білкові макромолекули?
- Іван Горбачевський висловив одну з перших ідей
- Вони утворюються з α-амінокислот

Очікувані результати

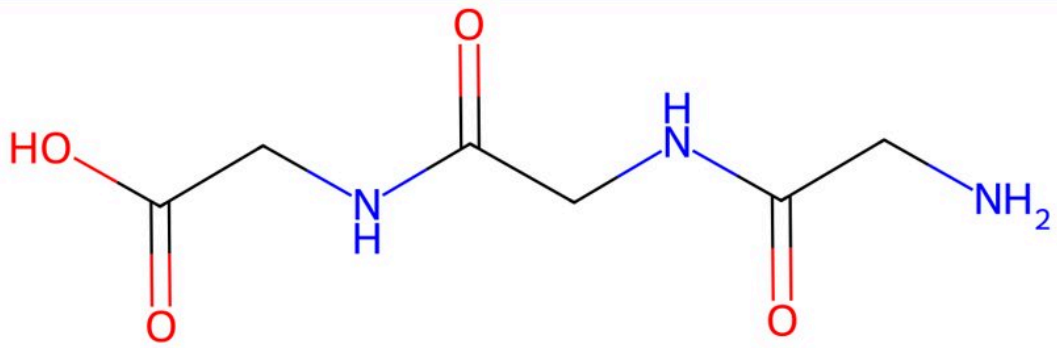
- Називатиму складові білкової молекули
- Розрізнятиму денатурацію та гідроліз
- Пояснюватиму результати кольорових реакцій
- Пов’язуватиму властивості білків із функціями

Як побудована молекула білка

Загальний запис ланцюга $H–[NH–CHR–CO]_n–OH$

- Мономери білків є амінокислотами
- Між залишками є пептидні зв’язки
- Єдиної молекулярної формули білків немає

Фрагмент поліпептидного ланцюга



Три амінокислотні залишки

Прості й складні білки

- Протеїни містять амінокислотні залишки
- Протеїди мають також небілкову складову
- Гемоглобін містить небілкову складову з Ферумом

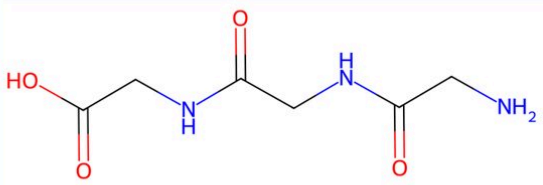
✎ Визначте групу білка

- Білок містить амінокислотні залишки й небілкову складову
- Це протеїн чи протеїд?
- Яка ознака визначила відповідь?

Чотири рівні будови

- Первинна: послідовність залишків
- Вторинна: α-спіраль або β-шар
- Третинна: просторова конфігурація
- Четвертинна: поєднання ланцюгів

Від послідовності до форми



Первинна: послідовність

Вторинна: α-спіраль або β-шар

Від форми до поєднання

Третинна: просторова конфігурація одного ланцюга

Четвертинна: поєднання кількох ланцюгів

Фізичні властивості різняться

- Білки шерсті й шовку нерозчинні у воді
- Білки крові утворюють колоїдні розчини
- Яєчний білок частково розчиняється у воді

Порівняйте білок і пептид

Властивість	Гемоглобін	Трипептид гліцину
Залишків в одному зазначеному ланцюзі	141	3
Відносна молекулярна маса	64 900	189
Атомів Феруму в молекулі	4	0
Атомів Сульфуру в молекулі	8	0

Безпека під час дослідів

- Беріть невеликі кількості реактивів
- Не допускайте потрапляння реактивів на шкіру й очі
- Їдку речовину змивайте великою кількістю води
- Не торкайтеся гарячих предметів

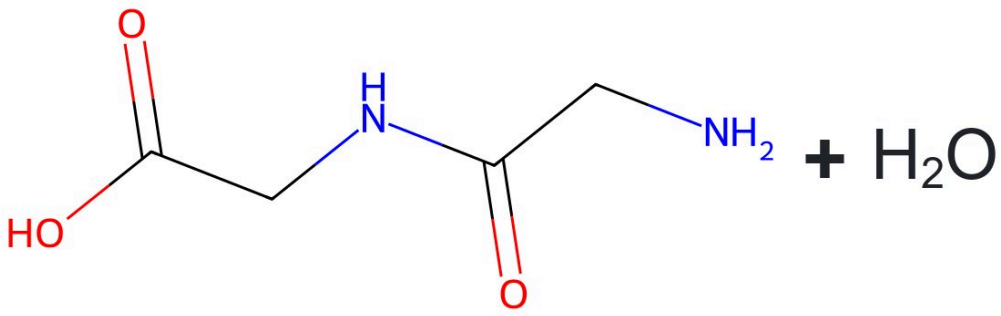
✏ Що сталося з білком?

- Після нагрівання білок яйця ущільнився
- Чи розірвалися пептидні зв’язки?
- Назвіть процес

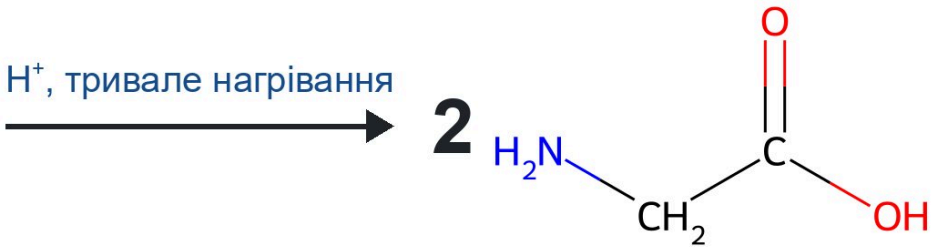
Гідроліз розщеплює ланцюг

$$H\text{–}[NH\text{–}CHR\text{–}CO]_n\text{–}OH + (n-1)H_2O \rightarrow [H^+, \text{тривале нагрівання}]\ nNH_2\text{–}CHR\text{–}COOH$$

- Розриваються пептидні зв’язки
- Повний гідроліз дає амінокислоти



дипептид



аміноетанова кислота

Біуретова реакція виявляє білки

- До слаболужного розчину додають $CuSO_4$
- З’являється фіолетово-синє забарвлення
- Реакція виявляє пептидні зв’язки



Ксантопротеїнова реакція

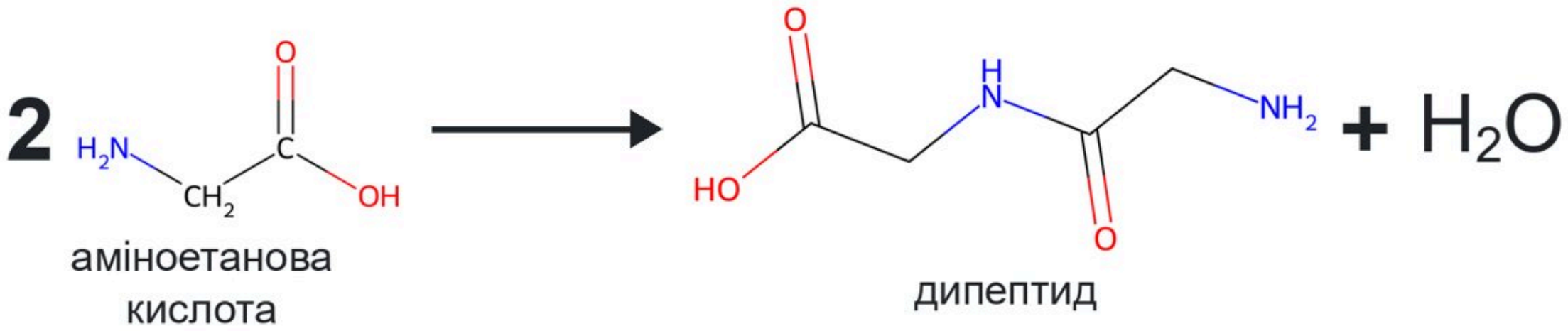
- На білок діють концентрованою HNO_3
- За наявності ароматичних залишків з’являється жовтий колір
- Після додавання амоніаку колір стає жовтогарячим



Як утворюються білки

$$n NH_2–CHR–COOH \rightarrow H–[NH–CHR–CO]_n–OH + (n-1)H_2O$$

- Амінокислоти сполучаються в поліпептидний ланцюг
- Це поліконденсація: утворюються поліпептид і вода
- У клітинах білки синтезуються в рибосомах



Білки в житті людини

Харчові білки дають амінокислоти для синтезу

Гемоглобін переносить кисень до тканин

Ферменти прискорюють реакції в організмі

Із шерсті й шовку виготовляють тканини

✎ Міні-тест 1

- Що зберігається під час денатурації білка?
- А Просторова будова
- Б Первинна структура
- В Усі властивості
- Г Початковий вигляд

✏️ Міні-тест 2

- Що виявляє біуретова реакція?
- А Ароматичні залишки
- Б Пептидні зв’язки
- В Йони Феруму
- Г Воду

Підсумуймо головне

- Білки є природними полімерами амінокислот
- Протеїди містять небілкову складову
- Денатурація змінює просторову будову
- Гідроліз розриває пептидні зв’язки

Домашнє завдання

- Прочитайте § 31, сторінки 187–189
- Поясніть відмінність денатурації від гідролізу
- Виконайте контрольні запитання 488–493
- Поміркуйте над завданням 496