

A spiral-bound notebook with a silver pen resting on it. The notebook is open to a blank page. The word "БІЛКИ" is written in large, bold, red capital letters in the center of the page. The pen is a sleek, silver ballpoint pen, positioned diagonally in the upper right corner of the page.

БІЛКИ

БІЛКИ або **ПРОТЕЇНИ** - це високомолекулярні азотовмісні органічні речовини, лінійні гетерополімери, структурним компонентом яких, є **амінокислоти**, пов'язані **пептидними зв'язками**

У природі зустрічаються десятки тисяч різних білків. І всі вони відрізняються один від одного за певними ознаками.

Хімічний склад білків

Білки містять наступні хімічні елементи:
C, H, O, N, S, P, Fe.

Масова частка елементів:

C – 50% - 55%;
O – 19% - 24%;
H – 6,5% - 7,3%;
N – 15% – 19%;
S – 0,3% - 2,5%;
P – 0,1% - 2%



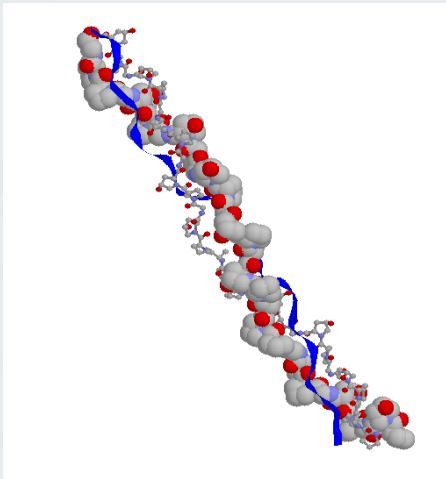
Основні відмінності в будові білкових молекул

1. За співвідношенням кількості різних амінокислот

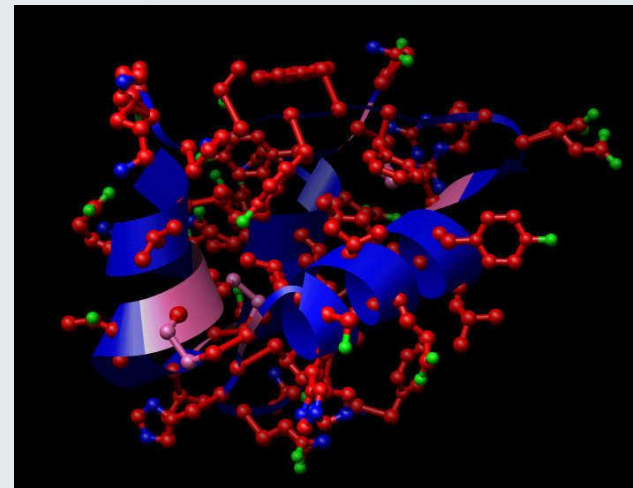
Наприклад,

Гліцин складає 33 % у білку **колагені**

І лише 8% - білку гормону **інсуліну**



колаген

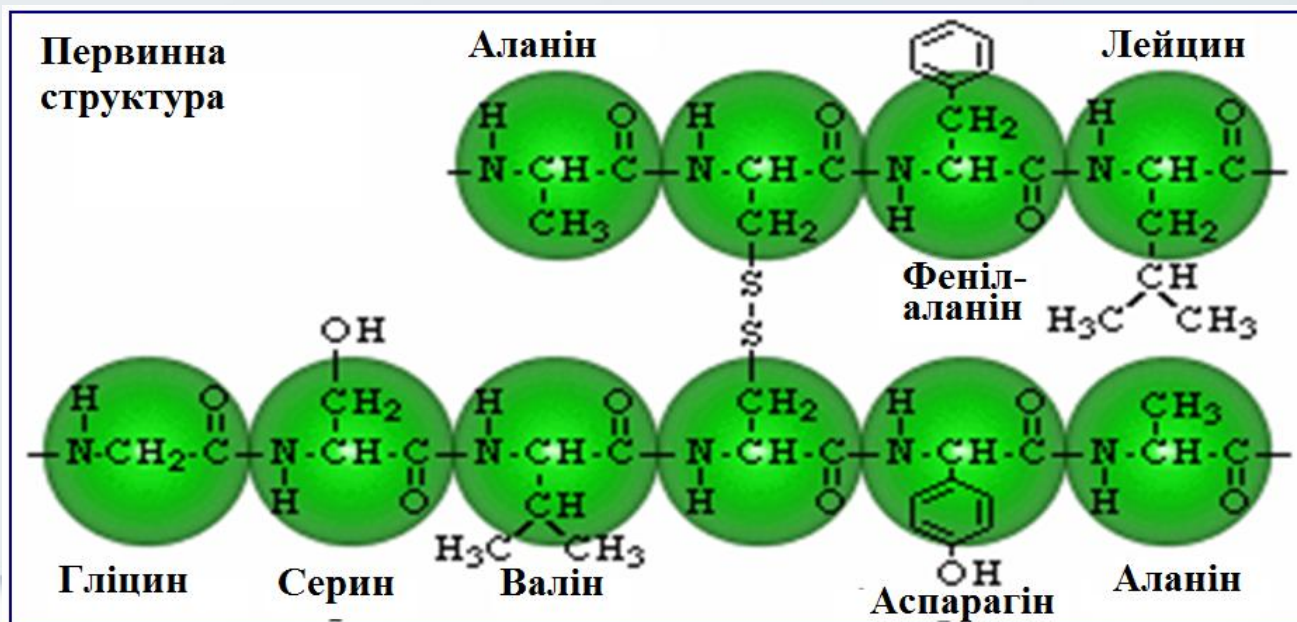


інсулін

2. Різна послідовність чергування амінокислот. Це означає, що навіть при однаковому співвідношенні різних амінокислот в якихось двох білках порядок розташування цих амінокислот різний, то це будуть різні білки.

3. Кількість поліпептидних ланцюгів в різних білках може варіювати від 1 до 12, але якщо більше одиниці, то зазвичай парне (2, 4, 6 і т.п.)

4. За наявністю небілкового компонента, який називається «простетичною групою». Якщо її немає, то це - *простий* білок, якщо є - *складний* білок

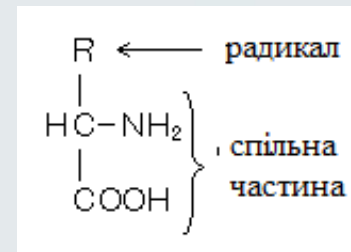


У природі зустрічається близько 150 амінокислот.

Для побудови білків використовуються тільки **20** з них, хоча в метаболізмі організму людини бере участь більша кількість амінокислот.

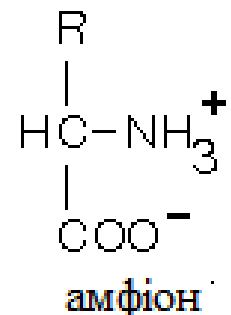
Ці 20 амінокислот мають кілька спільних ознак будови (загальні властивості амінокислот):

•Всі вони є α -амінокислотами



•Хороша розчинність у воді завдяки наявності карбоксильної групи -COOH і аміногрупи-NH₂

•Здатність до електролітичної дисоціації. Амінокислоти існують у водному розчині у вигляді біполярних іонів. В цілому, така молекула в нейтральному середовищі (при pH = 7) електронейтральна.

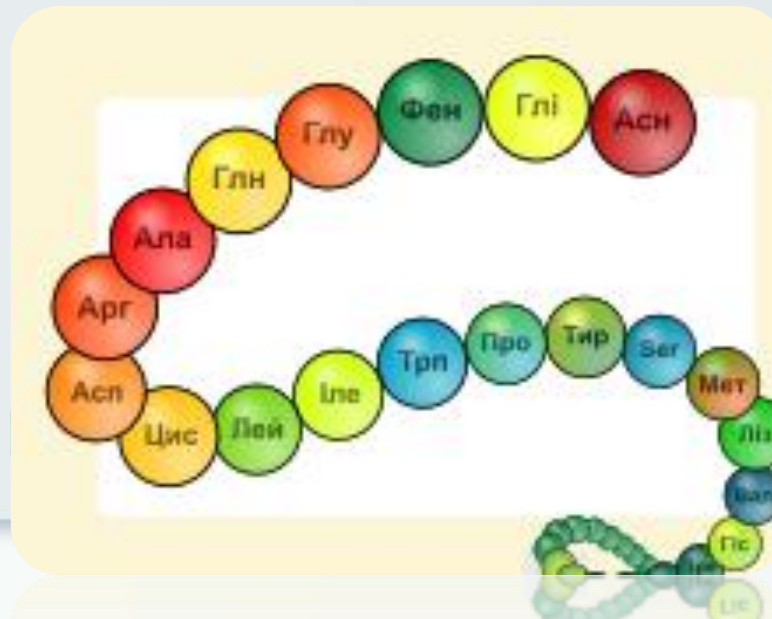
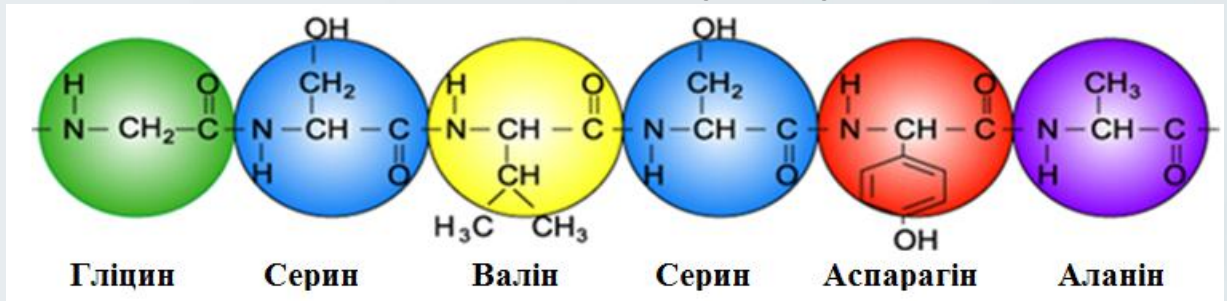


ПРОСТОРОВА ОРГАНІЗАЦІЯ БІЛКОВИХ МОЛЕКУЛ

ПЕРВИННА СТРУКТУРА -

послідовність амінокислотних фрагментів, міцно з'єднаних пептидними зв'язками.

Період напівжиття білкових молекул - близько 2-х тижнів. Якщо стався розрив хоча б одного пептидного зв'язку, то утворюється вже інший білок

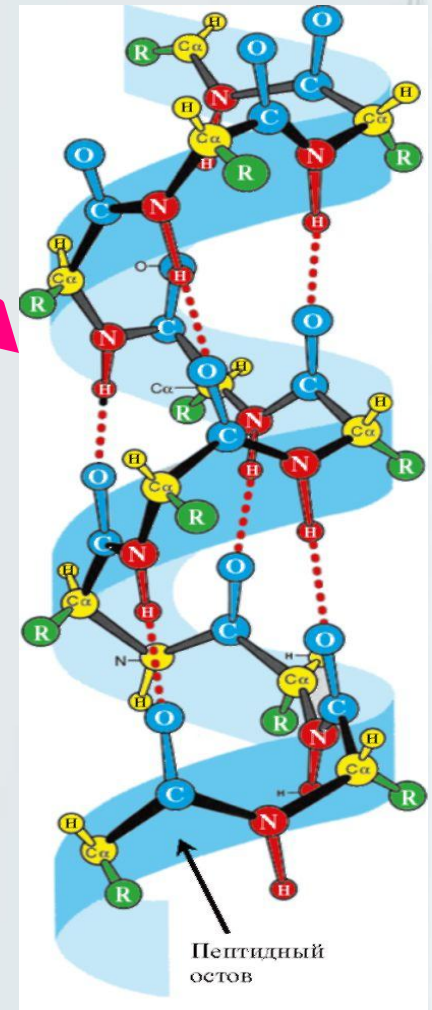
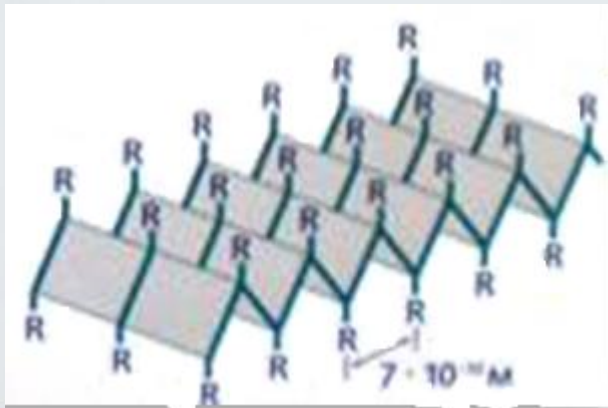


ВТОРИННА СТРУКТУРА

Вторинна структура - це просторова організація стрижня поліпептидного ланцюга. Існують 3 найголовніших типу вторинної структури:

1) Альфа-спіраль - Для білків характерна спіраль, що закручена праворуч. Фіксується α -спіраль за допомогою водневих зв'язків між NH-групами одного витка спіралі і C = O групами сусіднього витка.

2) Бета-складчаста структура - або структура складчастого листа. Фіксується також водневими зв'язками між C = O і NH-групами.



ТРЕТИННА СТРУКТУРА

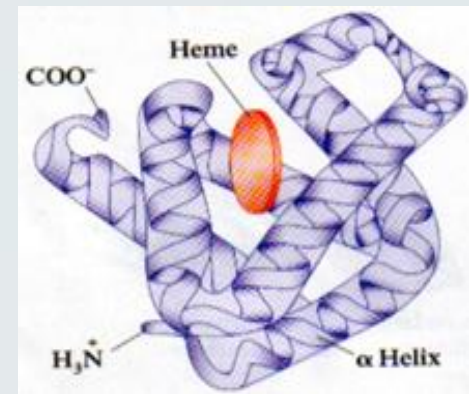
Це тривимірна архітектура поліпептидного ланцюга - особливе взаємне розташування в просторі спіралеподібних, складчастих і нерегулярних ділянок поліпептидного ланцюга.

У формуванні третинної структури беруть участь дисульфідні зв'язки і всі слабкі типи зв'язків.

1) У фібрилярних білках (наприклад, колаген, еластин) молекули мають витягнуту форму і зазвичай формують волокнисті структури тканин.



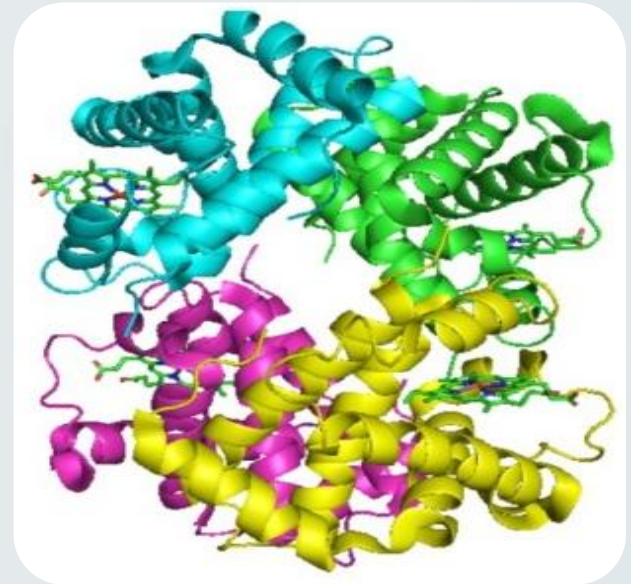
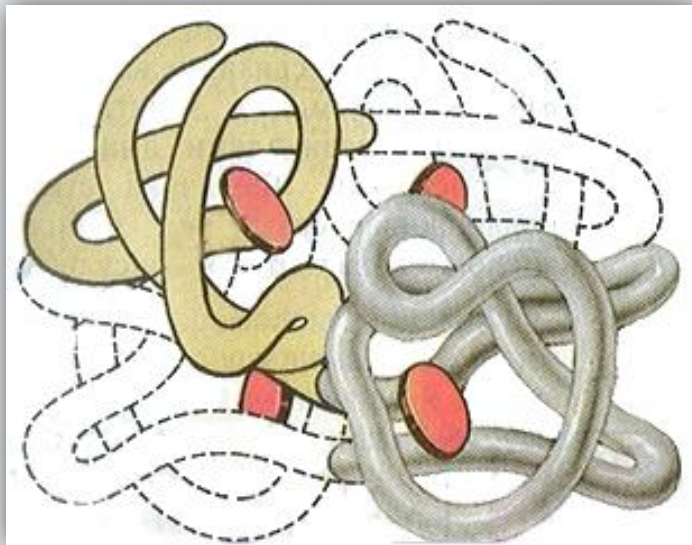
2) У глобулярних білках молекули мають форму кулі або еліпса



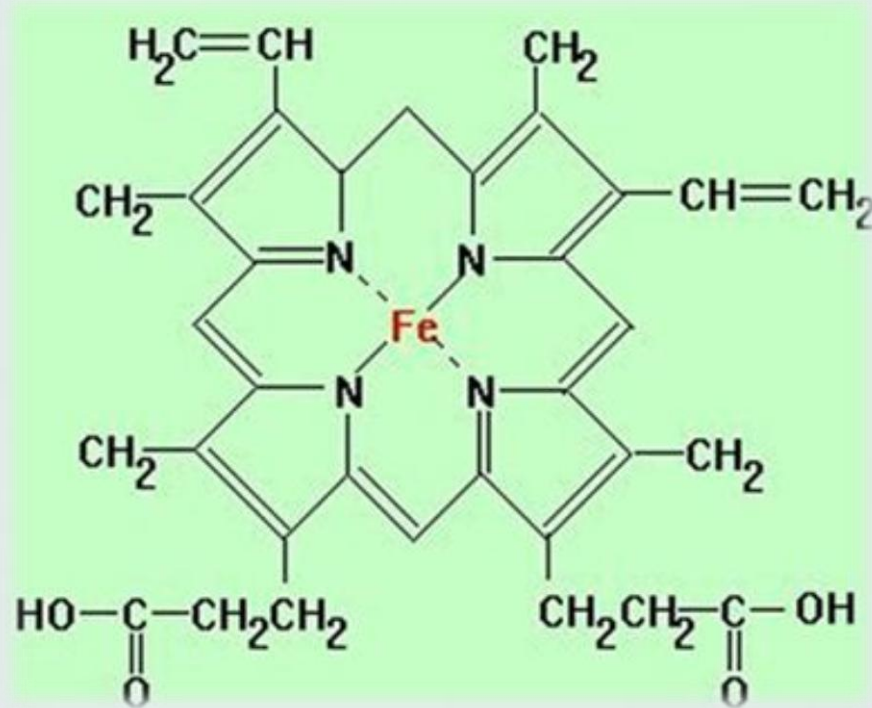
ЧЕТВЕРТИННА СТРУКТУРА

– розташування в просторі декількох поліпептидних ланцюгів, кожний із яких має свою первинну, вторинну і третинну структуру і називається **субодиноцею**

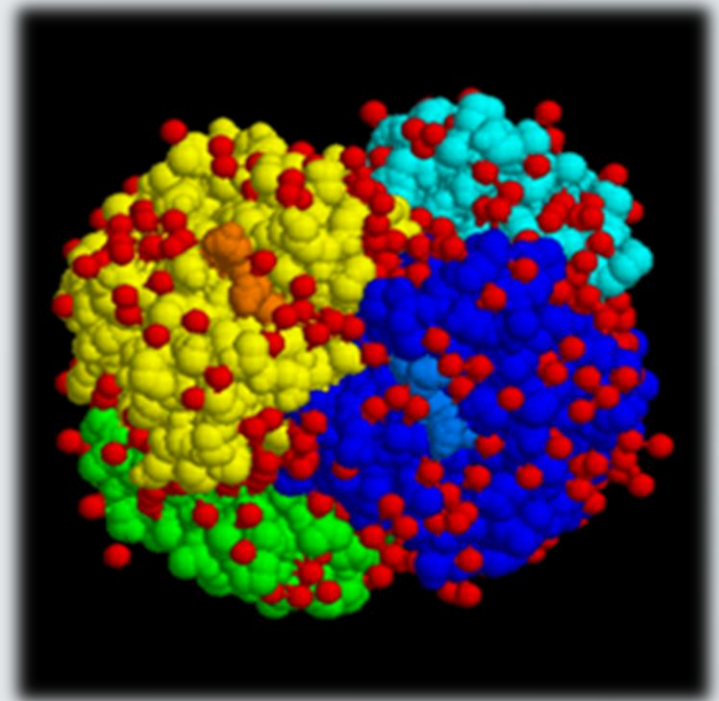
До складу білкової молекули можуть входити однакові або різні субодиноці.



Гемоглобін



Структура гемоглобіну



**Молекула гемоглобіну:
4 ланцюги глобіну
забарвлено
в різні кольори**

Фізико-хімічні властивості білків

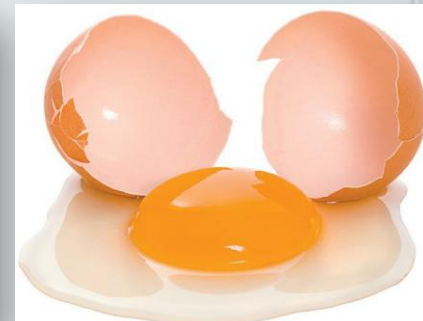
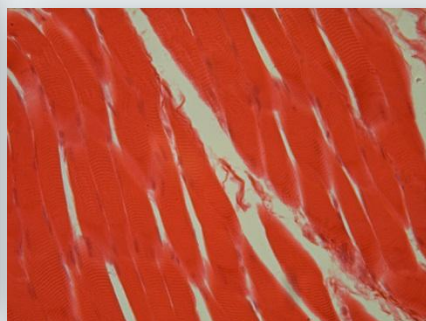
Фізичний стан

рідкі

напіврідкі

тверді

в'язкі

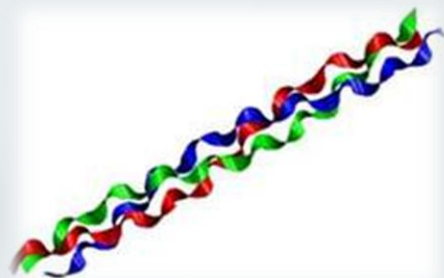
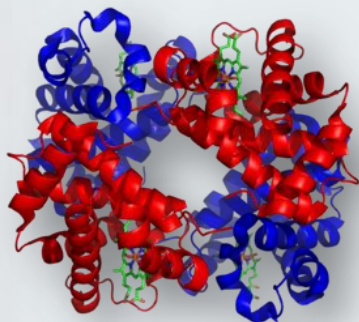


Фізико-хімічні властивості білків

Розчинність

Глобулярні
розчинні

Фібрилярні
нерозчинні



Горіння



Хімічні властивості білків

1. Гідроліз (кислотно-основний, ферментативний), у результаті якого утворюються амінокислоти.

2. Денатурація – це руйнування четвертинної (якщо вона була), третинної, а іноді і вторинної структури білкової молекули, яка відбувається при руйнуванні дисульфідних і слабких типів зв'язків, що беруть участь в утворенні цих структур.

Чинники, які викликають денатурацію білків

Фізичні

1. Високі температури.
2. УФ опромінення
3. Рентгенівське і радіоактивне опромінення
4. Ультразвук
5. Механічне вплив

Хімічні

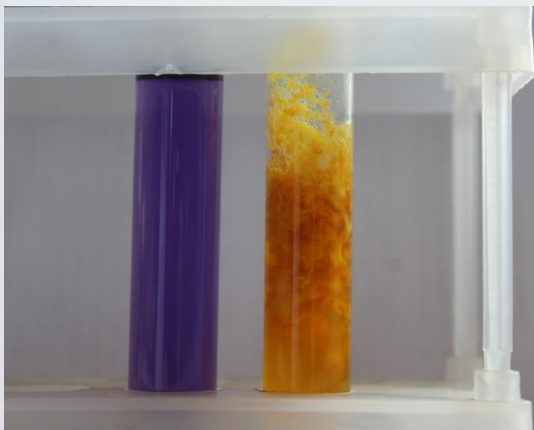
1. Концентровані кислоти та луги.
2. Солі важких металів
3. Органічні розчинники (етанол, ацетон)
4. Рослинні алкалоїди.
5. Сечовина у високих концентраціях



Кольорові реакції білків

1. **Біуретова** реакція на виявлення (-CO-NH-) – при дії $\text{Cu}(\text{OH})_2$

2. **Ксантопротеїнова** реакція – при дії HNO_3



Продукти, багаті білком **тваринного** походження:

М'ясо



Риба



Молочні пр.



Птиця



Продукти, багаті на білок **рослинного** походження:

Горіхи



Насіння



Бобові



Зернові

