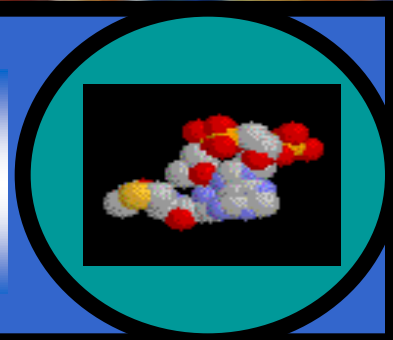


Хімічний склад живого.
Органічні речовини



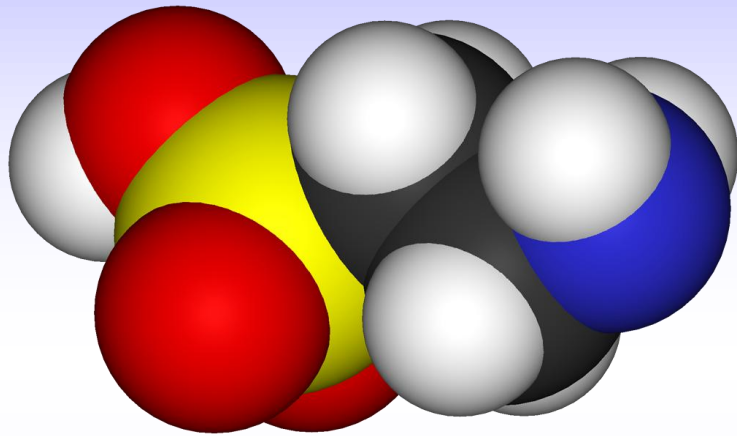


План лекції

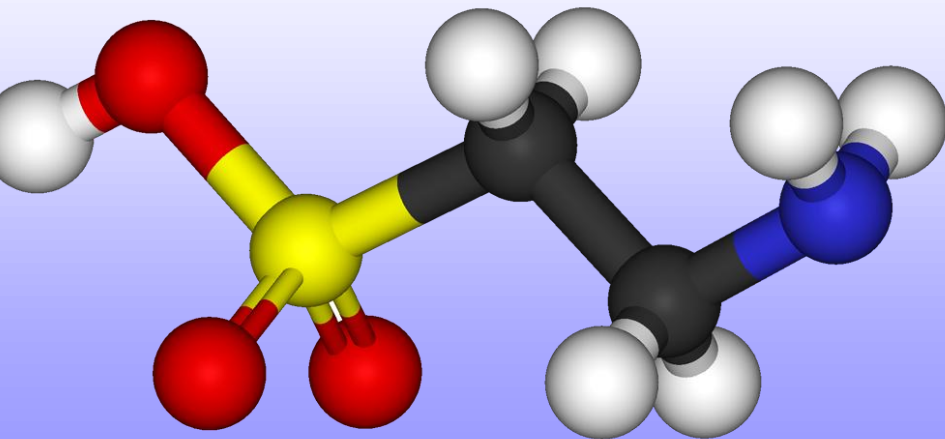


- *Амінокислоти.*
- *Білки*
- *Дипептиди, олігопептиди, поліпептиди.*
- Первинна, вторинна, третинна структура білку.
- Прості та складні білки
- Функції білків
- Фолдінг білків
- Пріони

Амінокислоти, що не входять до складу білків. Таурин



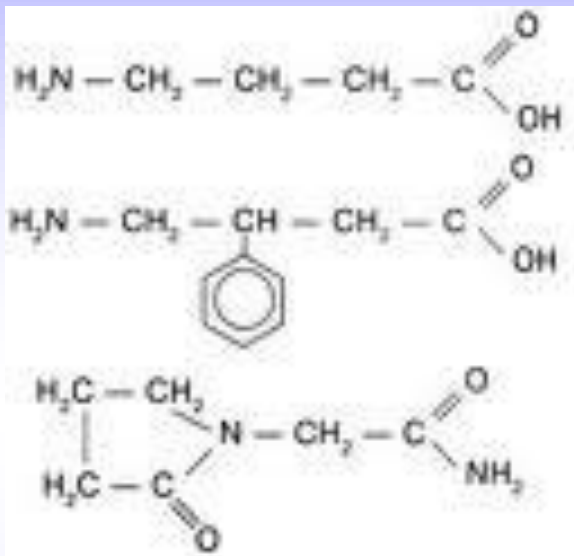
- Аміноссульфонова кислота.
- Міститься в серці, м'язах, сітківці.
- Утворюється з цистеїну.



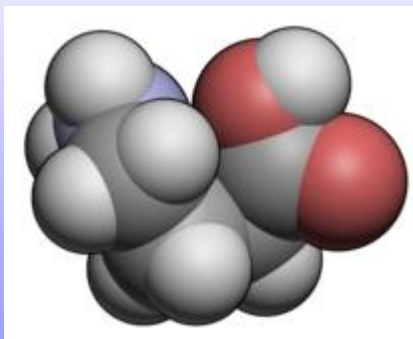
Амінокислоти, що не входять до складу білків



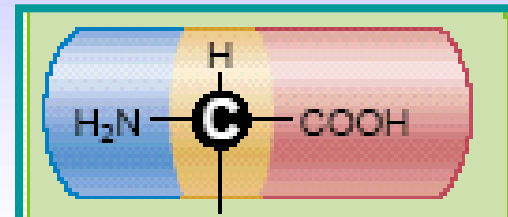
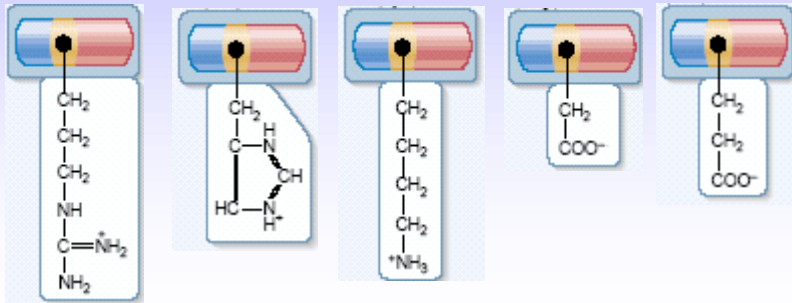
Амінокислоти, що не входять до складу білків. Гама-аміномасляна кислота



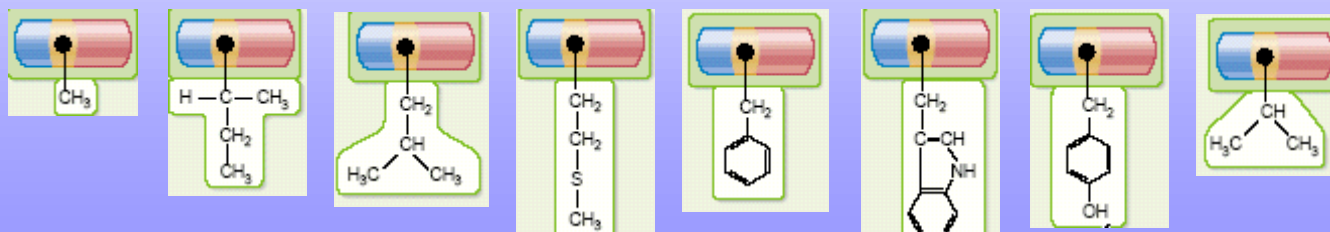
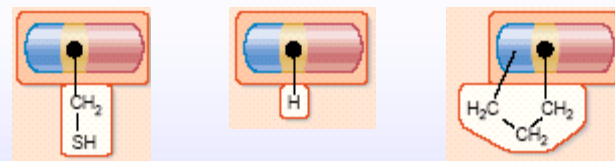
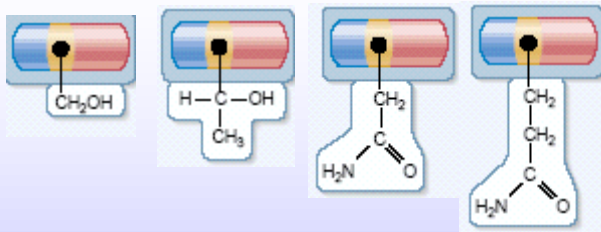
- Гальмівний медіатор в ЦНС



Альфа - амінокислоти



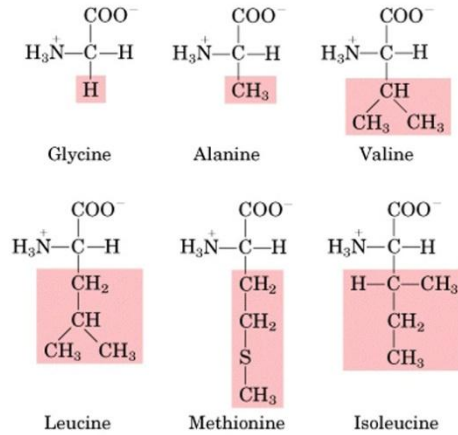
Загальна формула амінокислот



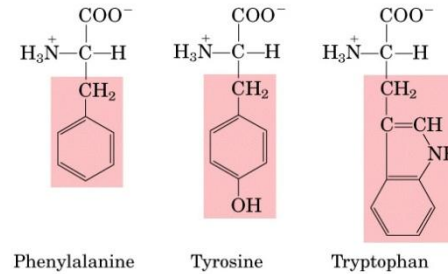
Альфа-амінокислоти

Twenty standard Amino Acids

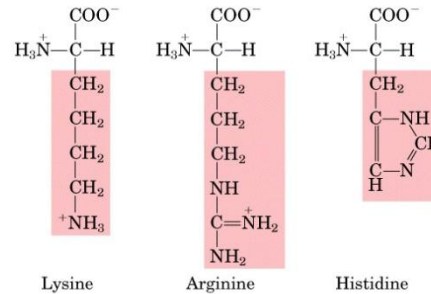
Nonpolar, aliphatic R groups



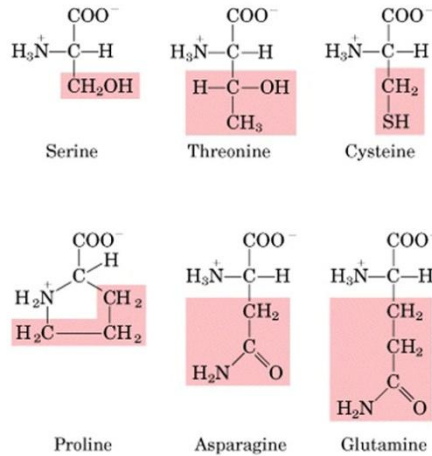
Aromatic R groups



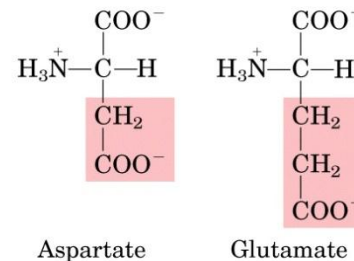
Positively charged R groups



Polar, uncharged R groups

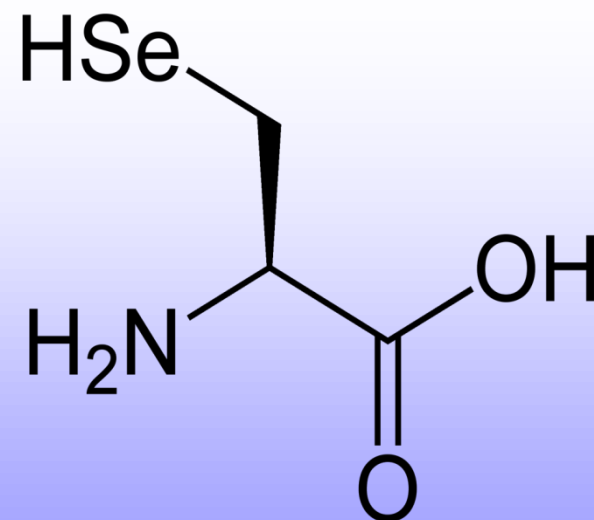
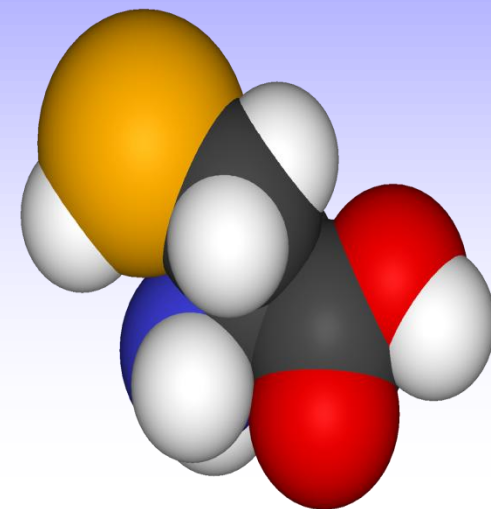


Negatively charged R groups



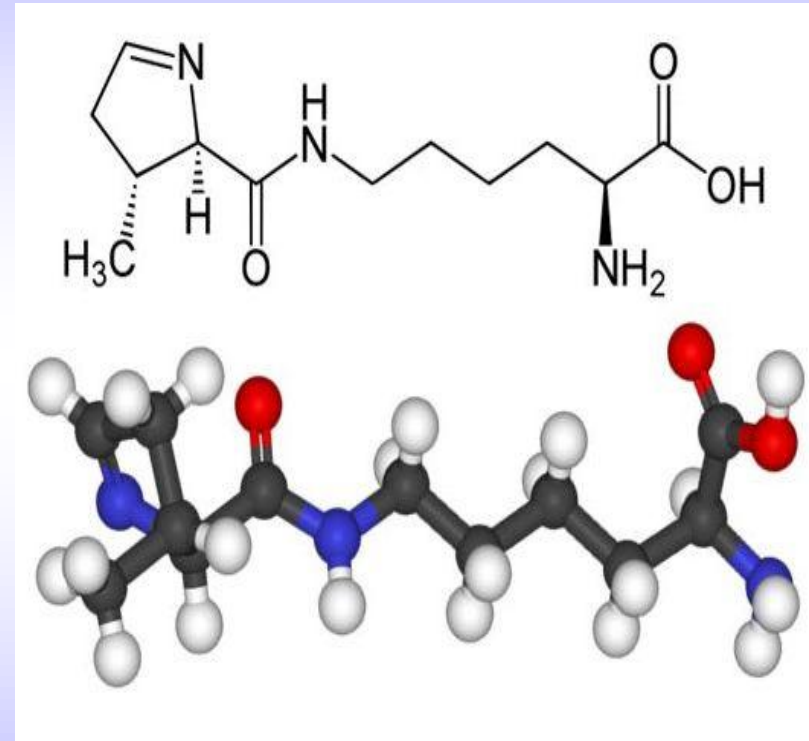
Селеноцистеїн

- Органічна сполука природного походження, 21-ша протеїногенна амінокислота.
- Селеноцистеїн входить до складу деяких ензимів (глутатіонпероксид-ази, тіоредоксинредуктази, форматдегідрогенази, гліцинредуктази, тощо).
- Селеноцистеїн був відкритий в 1974 році



Пірролізин – неканонічна альфа-амінокислота

- Використовується деякими метаногенними бактеріями та археями при біосинтезі **білків; не використовується при біосинтезі білків еукаріотами.**
- Пірролізин кодується кодоном **UAG**, який зазвичай виконує роль **СТОП-колони**



Незамінні амінокислоти

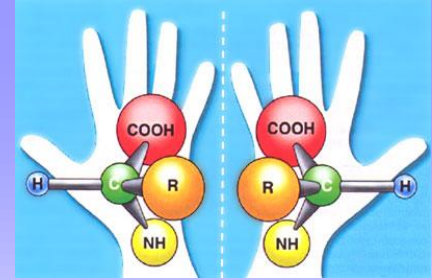
Таблица 12.2. Минимальная суточная потребность организма человека в незаменимых аминокислотах (рекомендации ФАО и ВОЗ)

Аминокислота	Потребность индивидуума, г/сут	Потребность в расчете на массу тела, мг/кг	Аминокислота	Потребность индивидуума, г/сут	Потребность в расчете на массу тела, мг/кг
Арг	1,8	Взрослый организм не нуждается	Мет (Цис) ¹	1,1	13
Гис	0,9		Фен (Тир) ²	1,1	14
Иле	0,7		Тре	0,5	7
Лей	1,1		Трп	0,25	3,5
Лиз	0,8		Вал	0,80	10

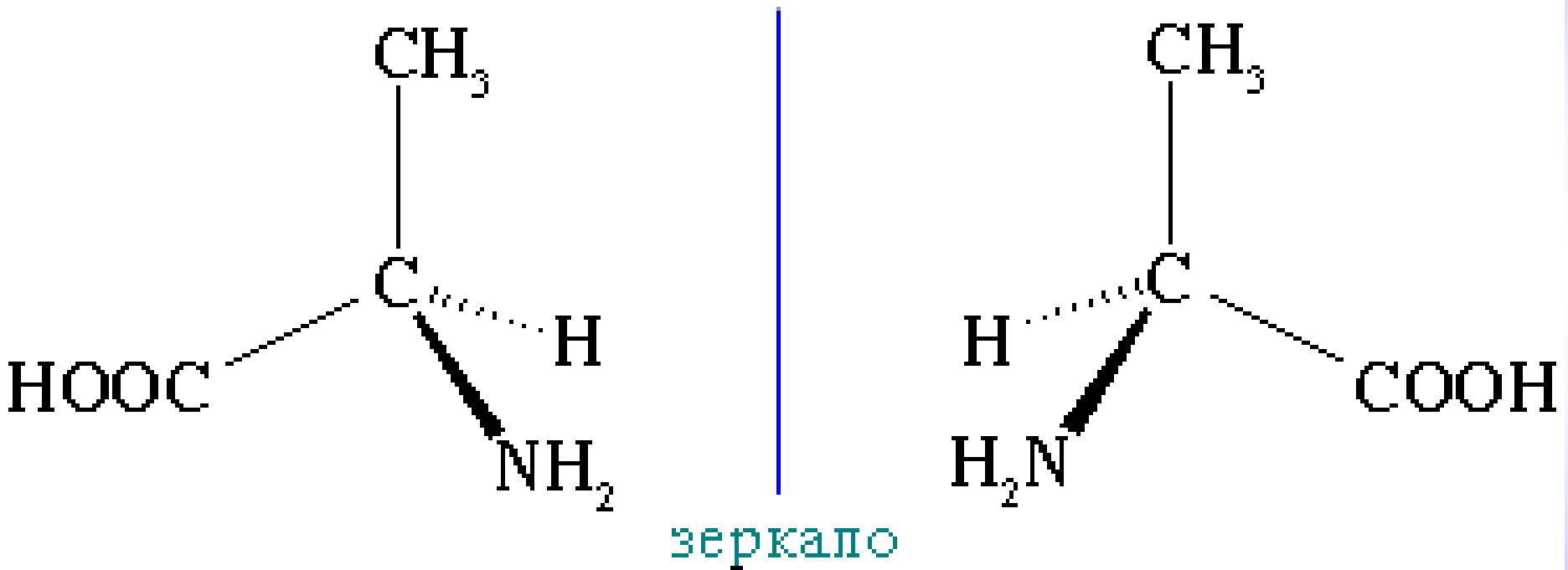
¹ Цистеин снижает потребность в метионине на 80%.

² Тирозин снижает потребность в фенилаланине на 70%.

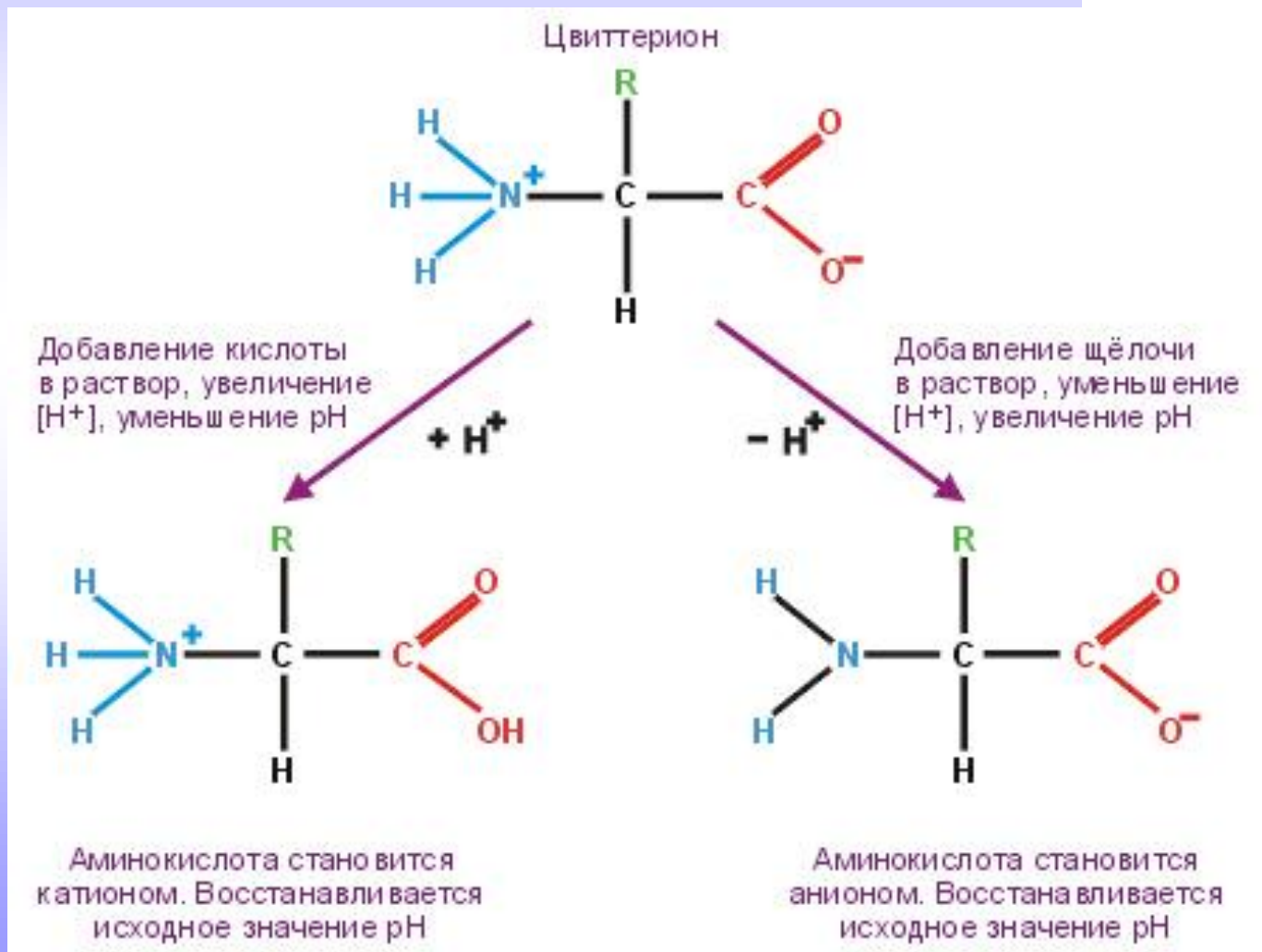
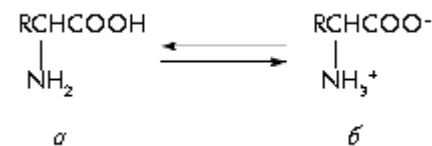
Оптичні ізомери



Оптические изомеры аланина

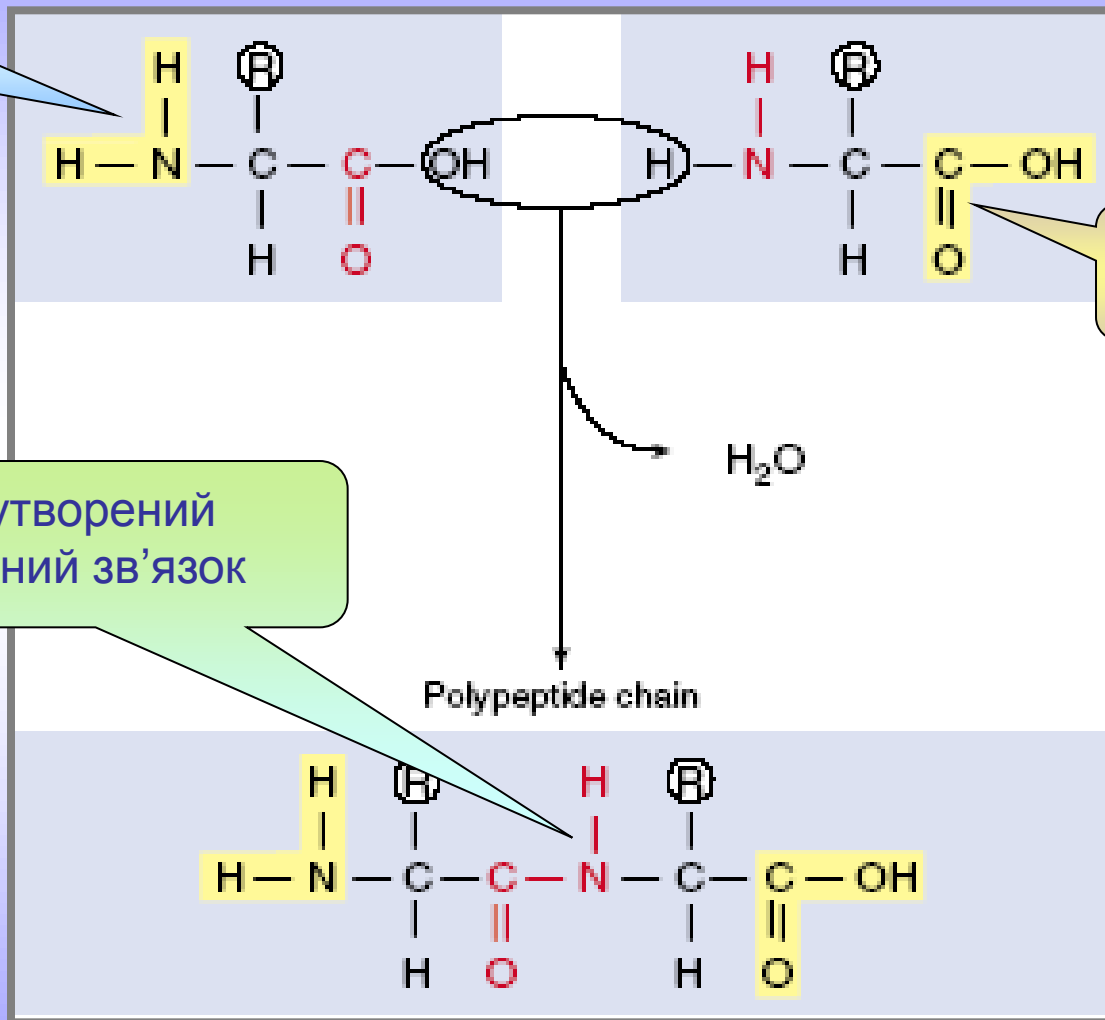


Нейтральна цвіттеріонна форма амінокислоти



Утворення пептидного зв'язку

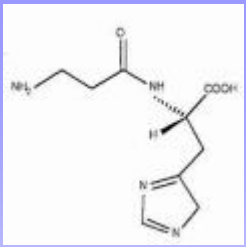
Аміногрупа



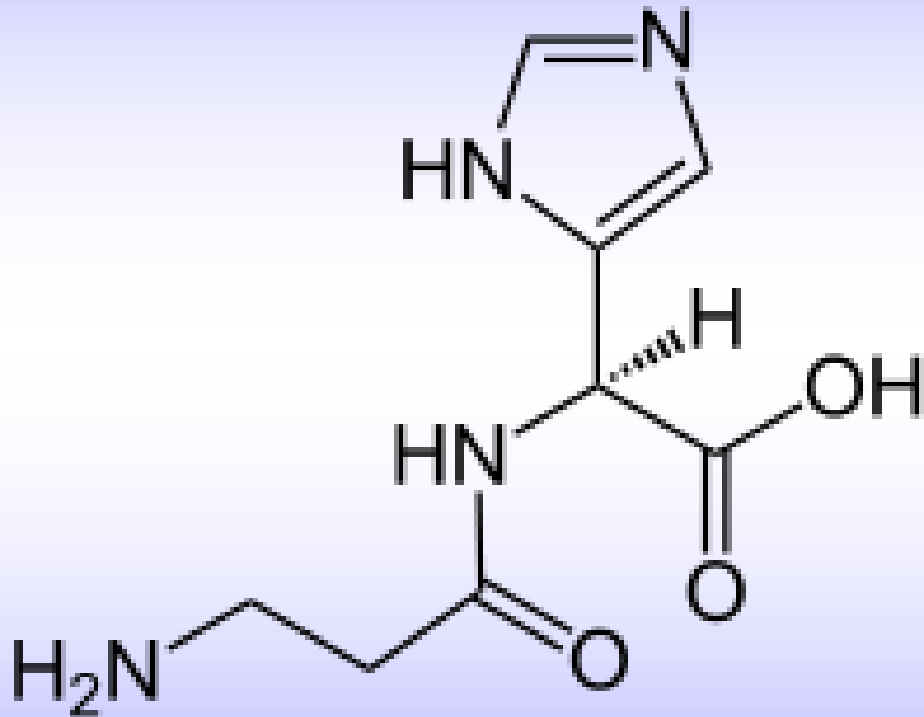
Кислотна група

Новоутворений пептидний зв'язок

Реакція утворення пептидного зв'язку

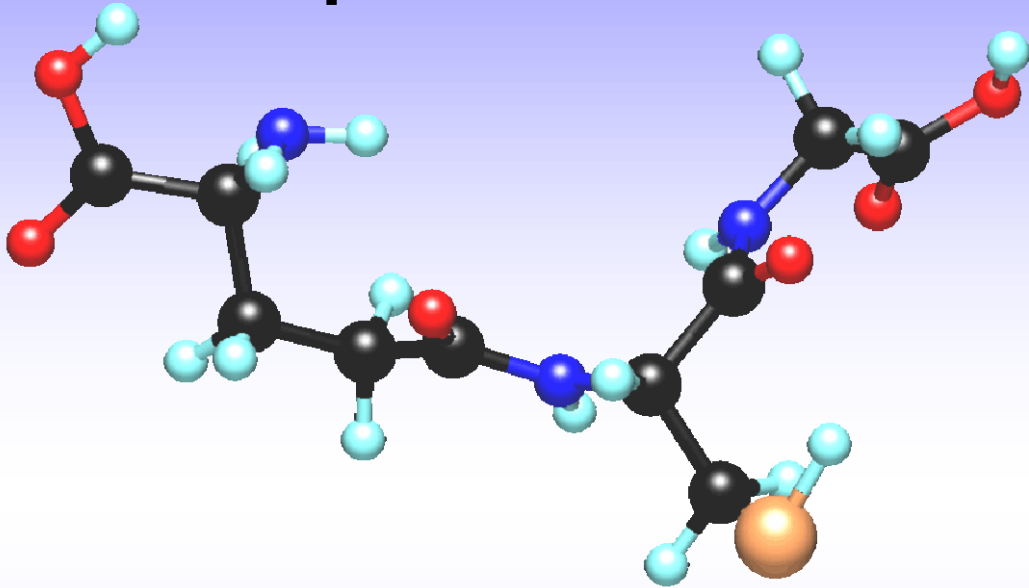


Дипептид карнозин



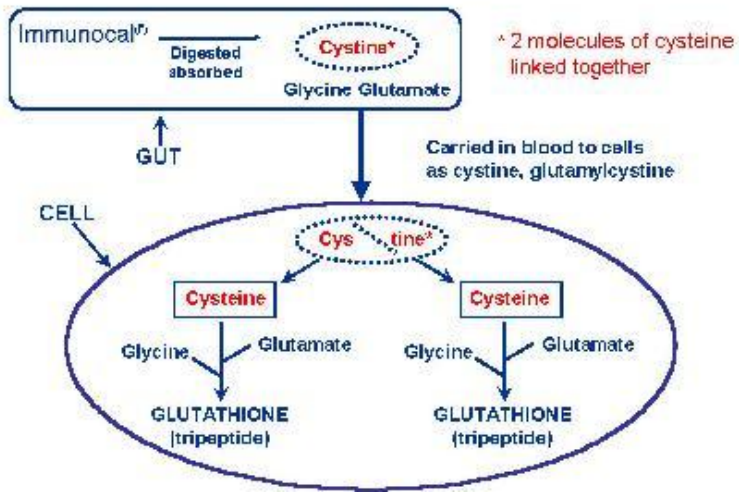
- Бета-аланін+гістидін= карнозин.
- Міститься в скелетних м'язах і тканинах мозку.
- Антиоксидант

Трипептид. Глутатіон

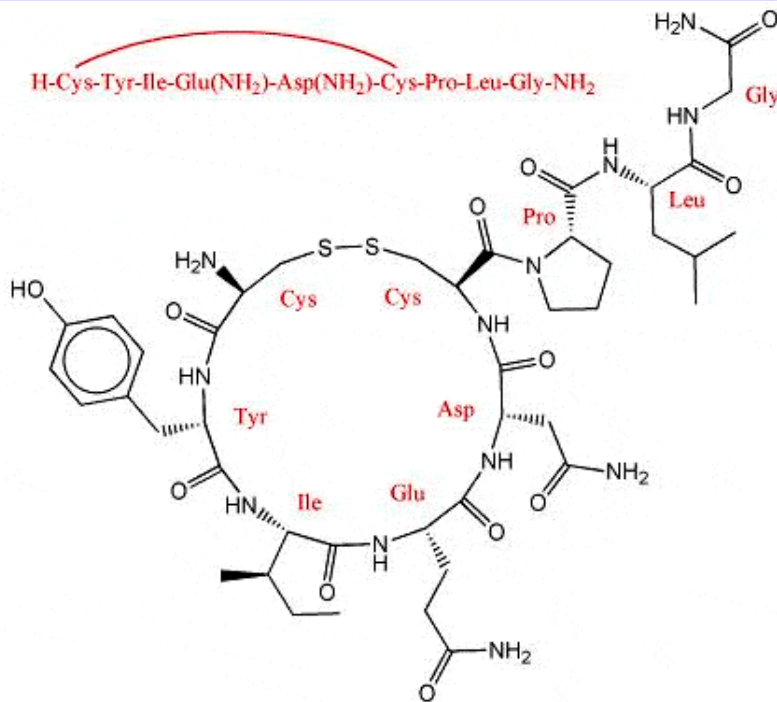
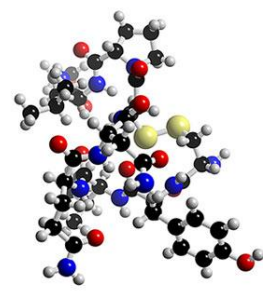


- Трипептид, що складається з глутамінової кислоти, цистеїну та гліцину. Бере участь у окисно-відновних реакціях

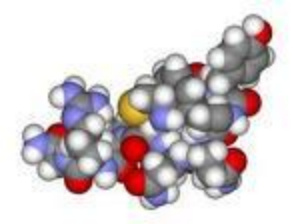
COMPOSITION AND SYNTHESIS OF GLUTATHIONE



Олігопептиди. Окситоцин

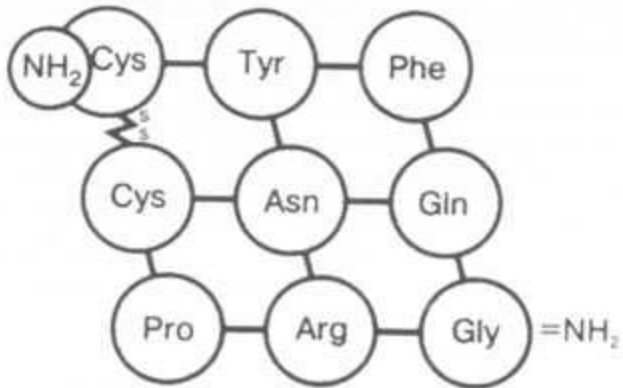


- Пептидний нейрогормон, складається з 9 амінокислот. Впливає на поведінку.

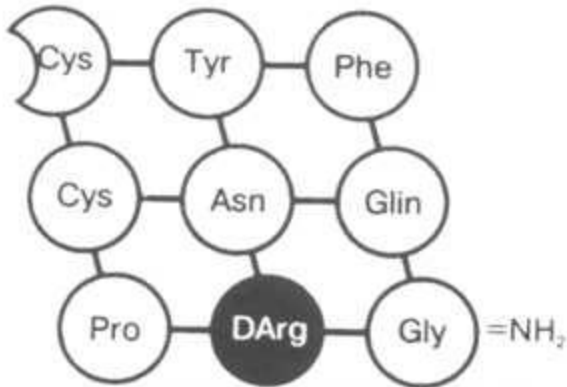


Олігопептиди. Вазопресин

- Складається з 9 амінокислот.
- Антидіуретичний гормон.



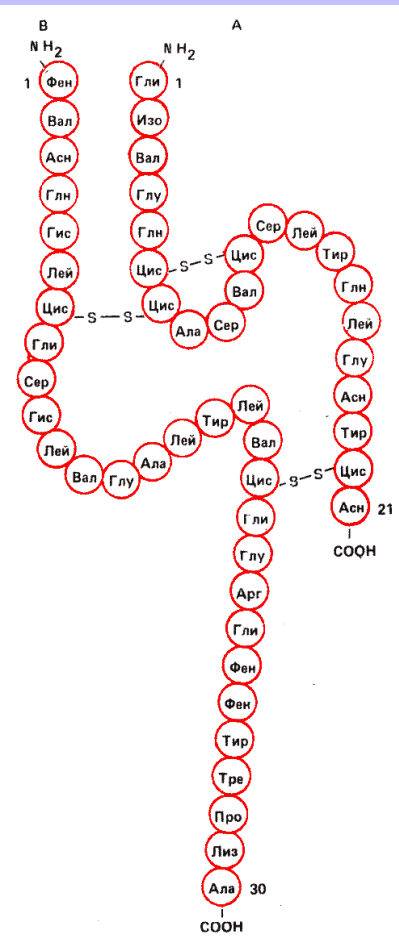
Вазопресин



Десмопресин

Поліпептид. Інсулін

- Складається з 51 амінокислоти і двох пептидних ланцюгів.
- Синтезується бета-клітинами острівців Лангерганса.

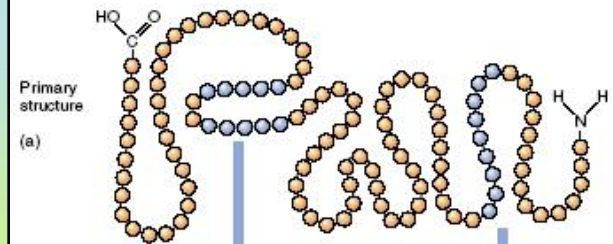


Бык	Цис-Цис-Ала
Бык	-Цис-Цис-Ала-Сер-Вал-Цис-
Баран	-Цис-Цис-Ала-Гли-Вал-Цис-
Лошадь	-Цис-Цис-Тре-Гли-Изо-Цис-
Свинья и кит	-Цис-Цис-Тре-Сер-Изо-Цис-
	6 7 8 9 10 11

Структурна організація білків

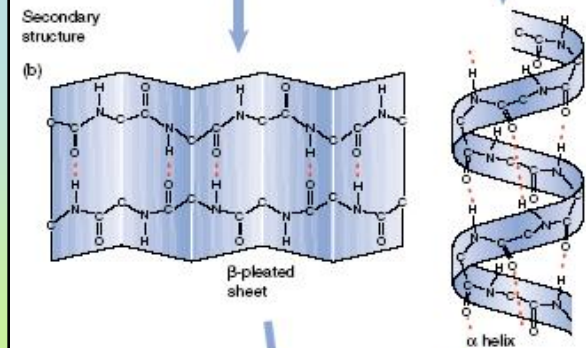
Первинна структура

- Послідовність амінокислот



Вторинна структура

- α -спіраль
- β -складчастий шар



Третинна структура

- Глобулярні білки зі складною просторовою конформацією



Четвертинна структура

- Міжанцюгові взаємодії



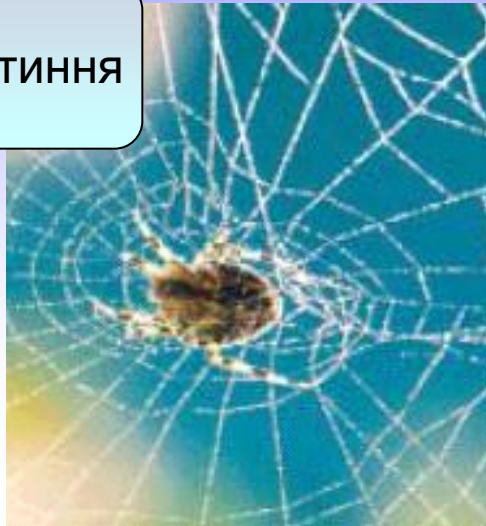
Первинна структура білку

- Ф. Сенгер
- Нобелівські премії
- (1958, 1980)
- Секвенування білку – встановлення його первинної структури
- Працював з гормоном інсуліном

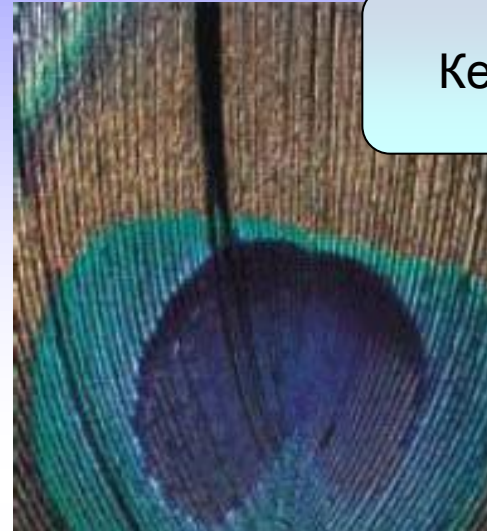


Приклади структурних білків

Фіброїн павутиння



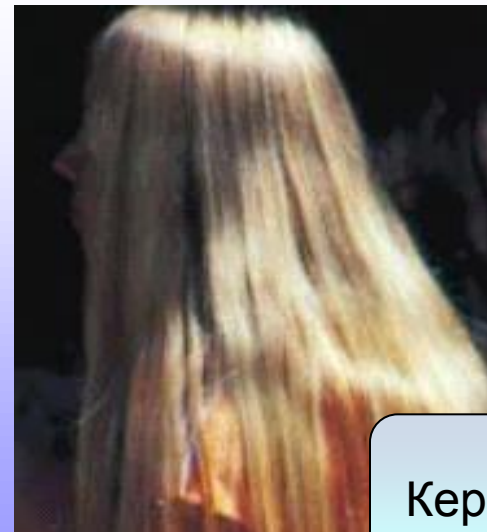
Кератин пір'я



Нитки фібрину

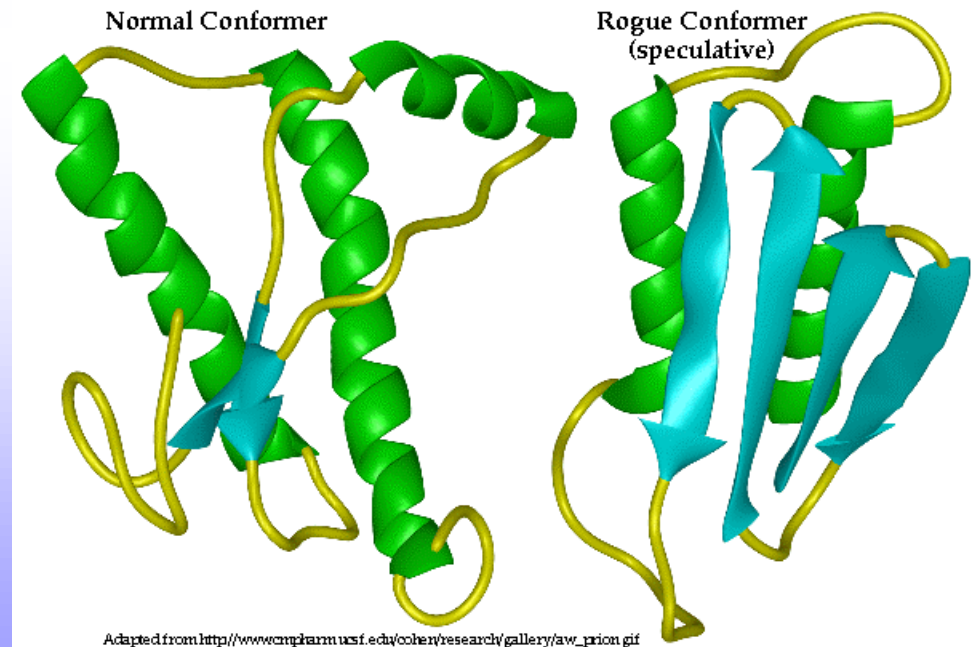


Кератин волосся



Відкриття пріонів

- С. Прусінер
- Нобелівська премія (1997)
- Пріони – інфекційні білки



Adapted from http://www.cmp.chem.usf.edu/cohen/research/gallery/aw_prion.gif

Сучасна класифікація пріонних захворювань

Нозологічна форма

Хвороба Крейтцфельда- Якоба

Куру

Синдром Герстманна-Штреусслера-Шейнкера

Смертельне родинне безсоння

Скрейпі

Трансмісивна енцефалопатіяя норок

Хронічна виснажлива хвороба

Губкоподібна енцефалопатія великої рогатої худоби

Губкоподібна енцефалопатія котів

Губкоподібна енцефалопатія екзотичних копитних

Природний хазяїн

Людина

Людина

Людина

Людина

Вівці, кози

Норки

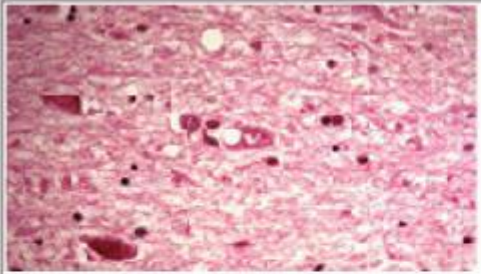
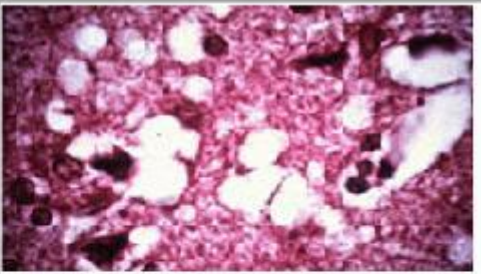
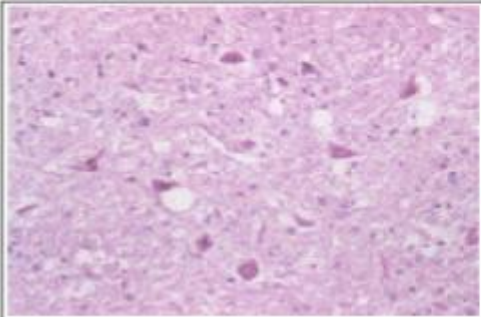
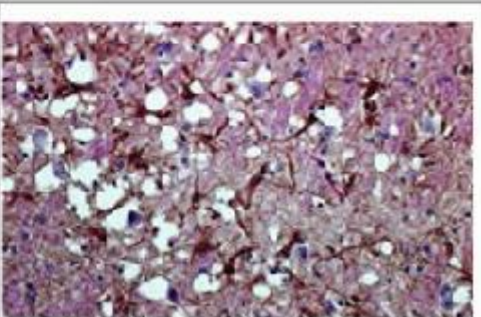
Олені

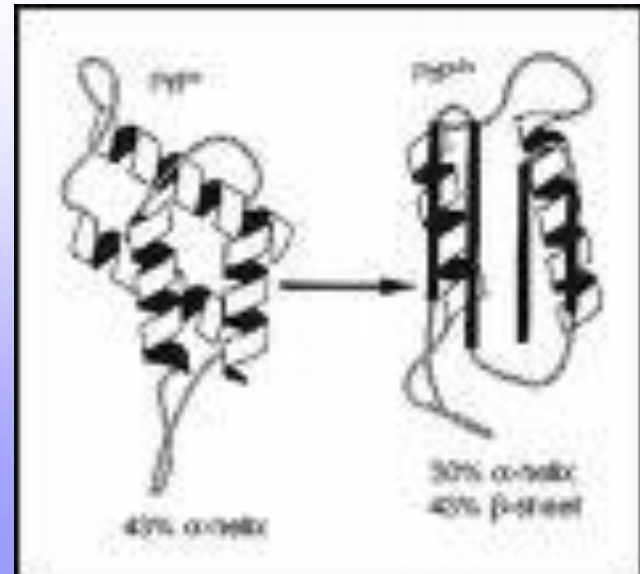
Корови и бики

Кішки

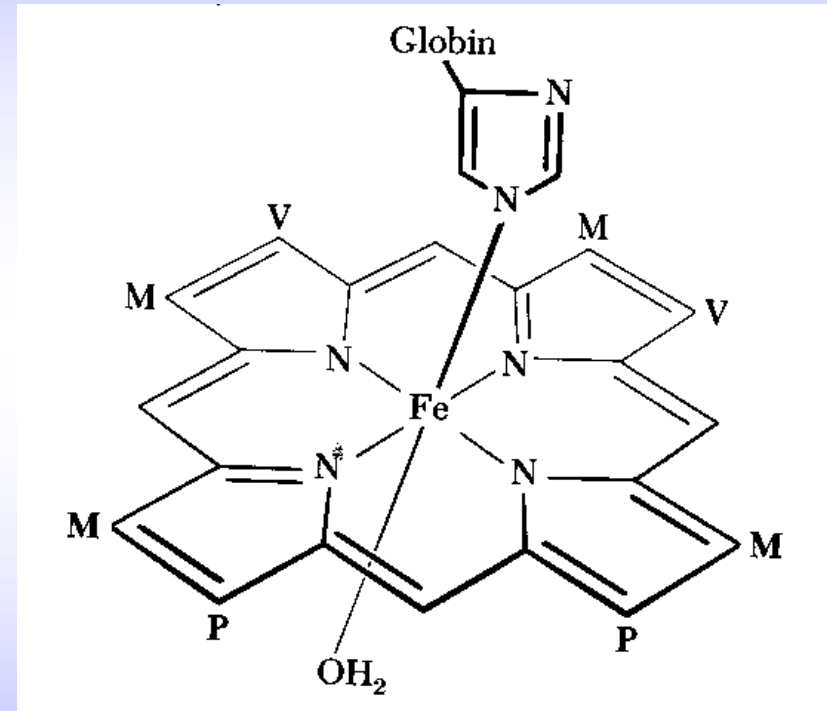
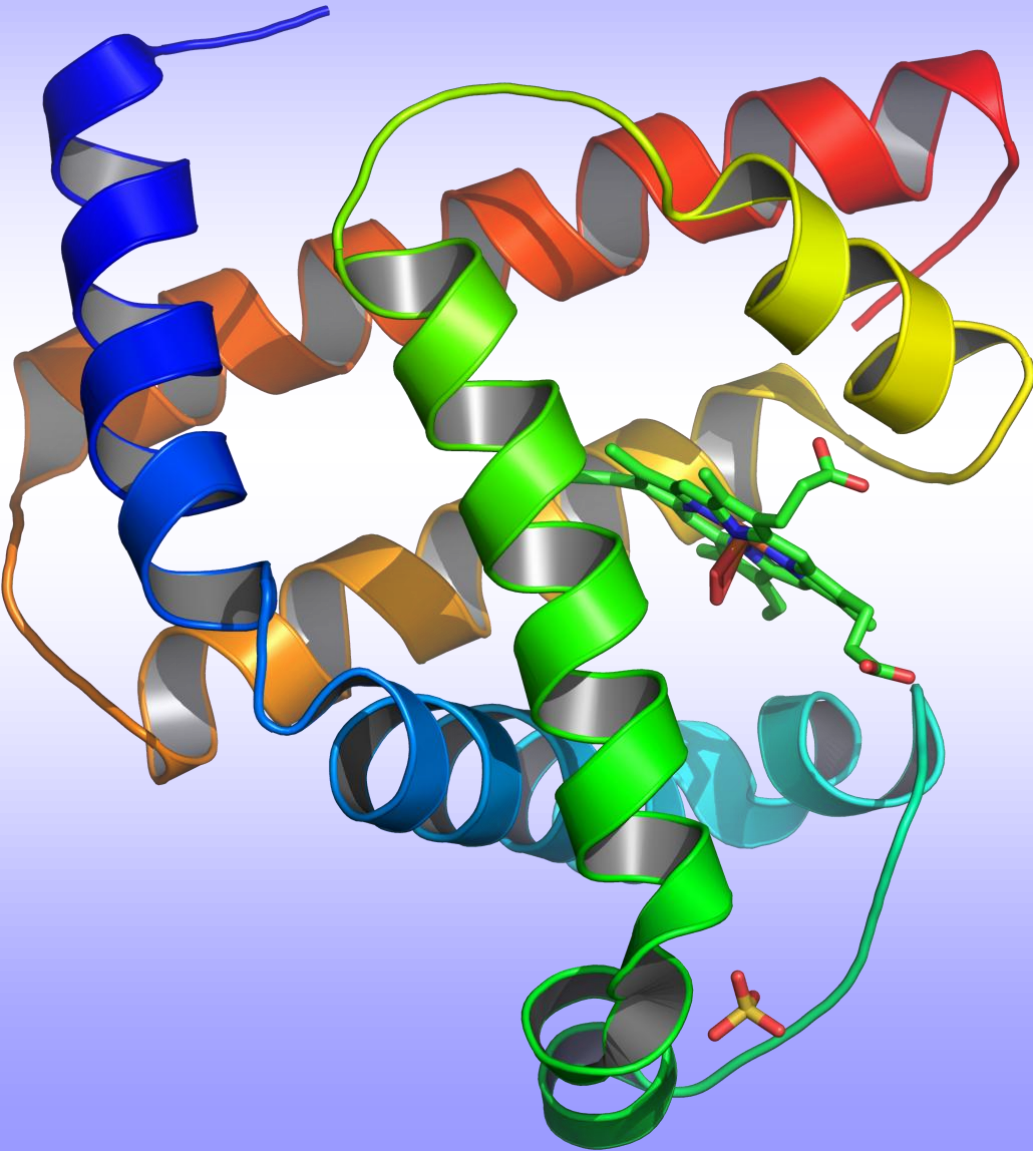
Антилопи і великий куду

Значення просторової структури білків. Пріони

CJD - human	Kuru - human
	
BSE - cow	Scrapie - sheep
	



Третинна структура білку. Міоглобін





Просторова структура міоглобіну та гемоглобіну



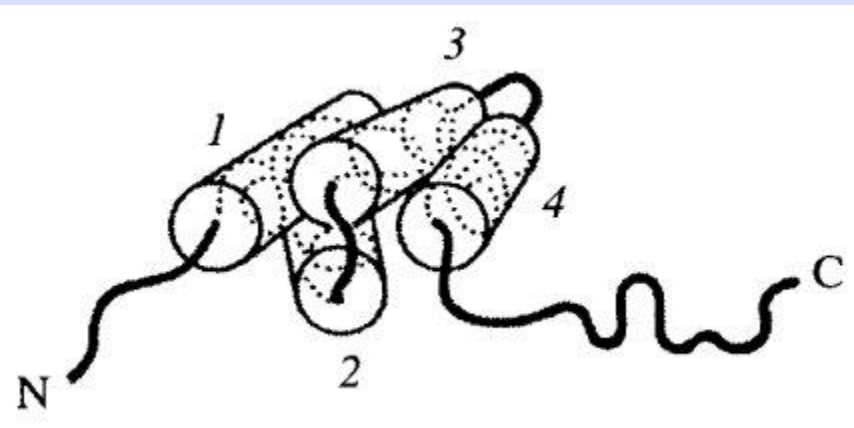
- Джон Коудрі Кендрю
- Дата народження - 24 березня 1917,
- Дата смерті- 23 серпня 1997
Англійський біохімік, фахівець в області молекулярної біології і кристалографії, член Лондонського королівського товариства
- В 1957 році вперше визначив просторове розташування поліпептидних ланцюжків в молекулі білку міоглобіну; у 1959 встановив його детальну будову, підтвердивши наявність в ній α -спіралей, передбачених в 1951 році Лайнусом Полінгом. Засновник і головний редактор «Journal of Molecular Biology».
- Лауреат Нобелівської премії з хімії 1962 року, спільно з Максом Перуцем.
- Макс Фердинанд Перуц
- Дата народження - 19 травня 1914,
- Дата смерті — 6 лютого 2002,
Англійський біохімік австрійського походження, що спеціалізувався в області молекулярної біології і кристалографії, член Лондонського королівського товариства (з 1954 року). Член Американської академії мистецтв і наук (з 1963 року), член Австрійської академії наук (з 1963 року) і багатьох наукових товариств.
- Основні роботи Перуца по вивченню структури білків за допомогою вдосконаленого ним методу рентгеноструктурного аналізу. Вперше розшифрував просторову будову молекули гемоглобіну. За цю роботу отримав Нобелівську премію з хімії 1962 року

Гемоглобінопатії

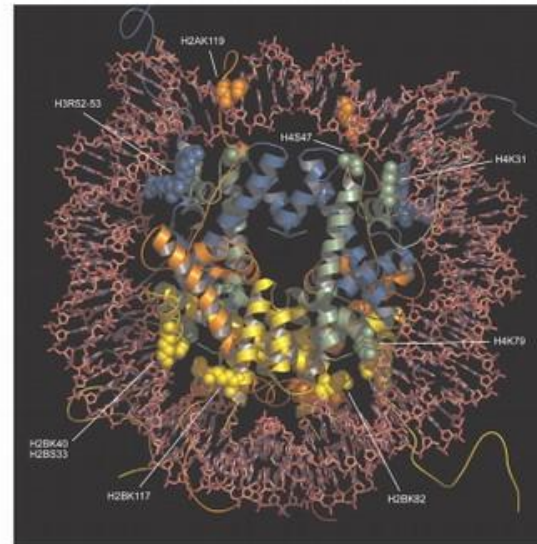
Таблица 2.1. Замены аминокислот в аномальных гемоглобинах человека

Тип гемоглобина	Состав пептидных цепей	Нормальный остаток и его положение в цепи	Замена
A ₁	$\alpha_2\beta_2$		
A ₂	$\alpha_2\delta_2$		
C	$\alpha_2\beta_1$	Глу 6 в β -цепи	Лиз
D _{α}	$\alpha_2\beta_1$	Глу 23 в α -цепи	?
D _{β}	$\alpha_1\beta_2$	Лей 28 в β -цепи	Глу
E	$\alpha_2\beta_1$	Глу 26 в β -цепи	Лиз
F	$\alpha_2\gamma_2$		
G	$\alpha_1\beta_2$	Глу 43 в β -цепи	Ала
G _p H	$\alpha_2\beta_2$	Асп 68 в α -цепи	Лиз
H	β_4		
I	$\alpha_2\beta_2$	Лиз 16 в α -цепи	Асп
M	$\alpha_2\beta_2$	Вал 67 в β -цепи	Глу
O	$\alpha_2\beta_2$	Глу 116 в α -цепи	Лиз
S	$\alpha_1\beta_2$	Глу 6 в β -цепи	Вал

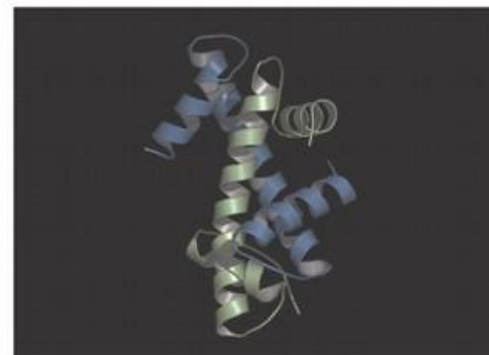
Прості білки. Гістони



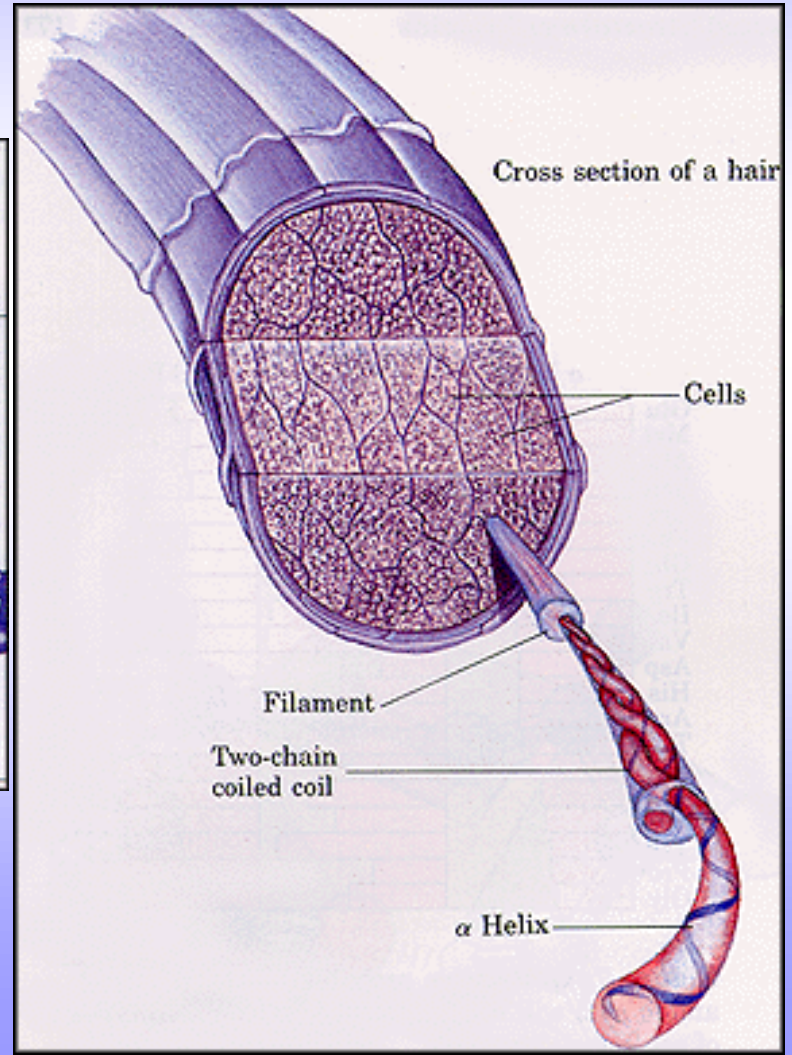
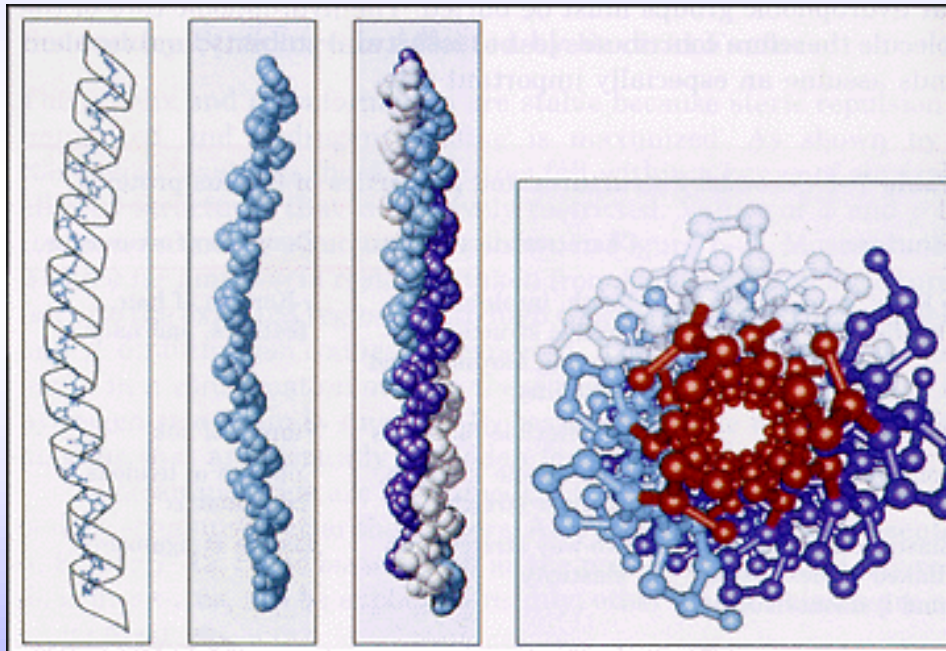
A



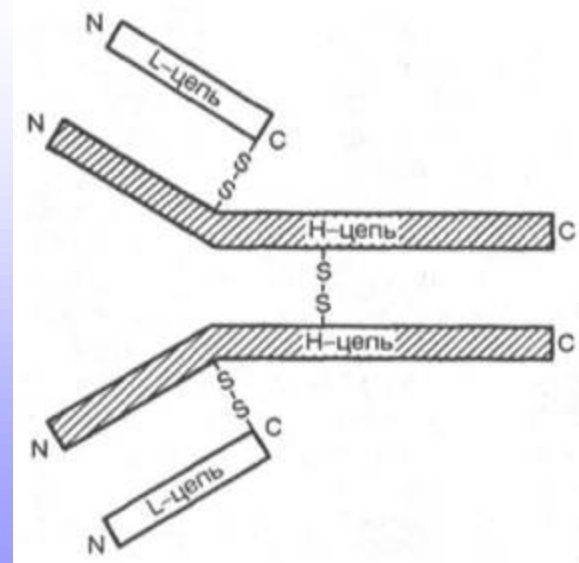
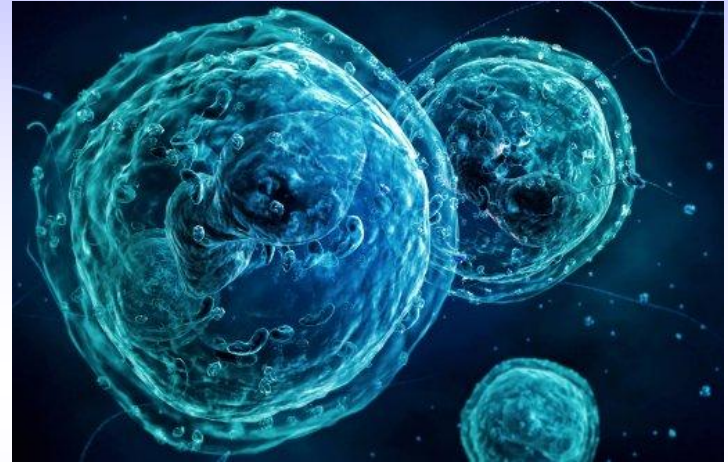
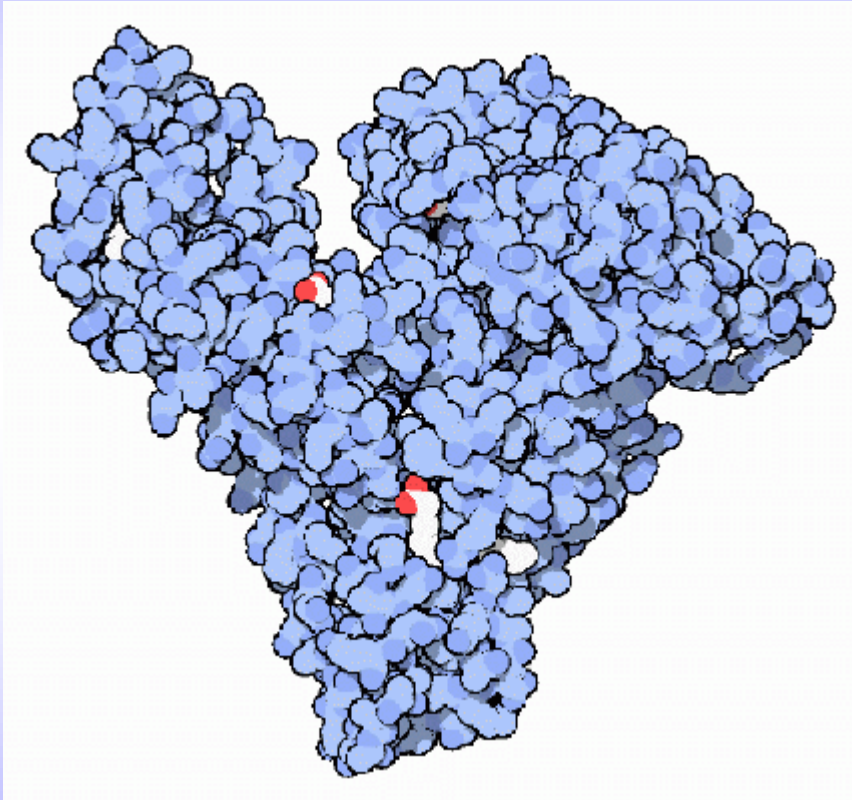
B



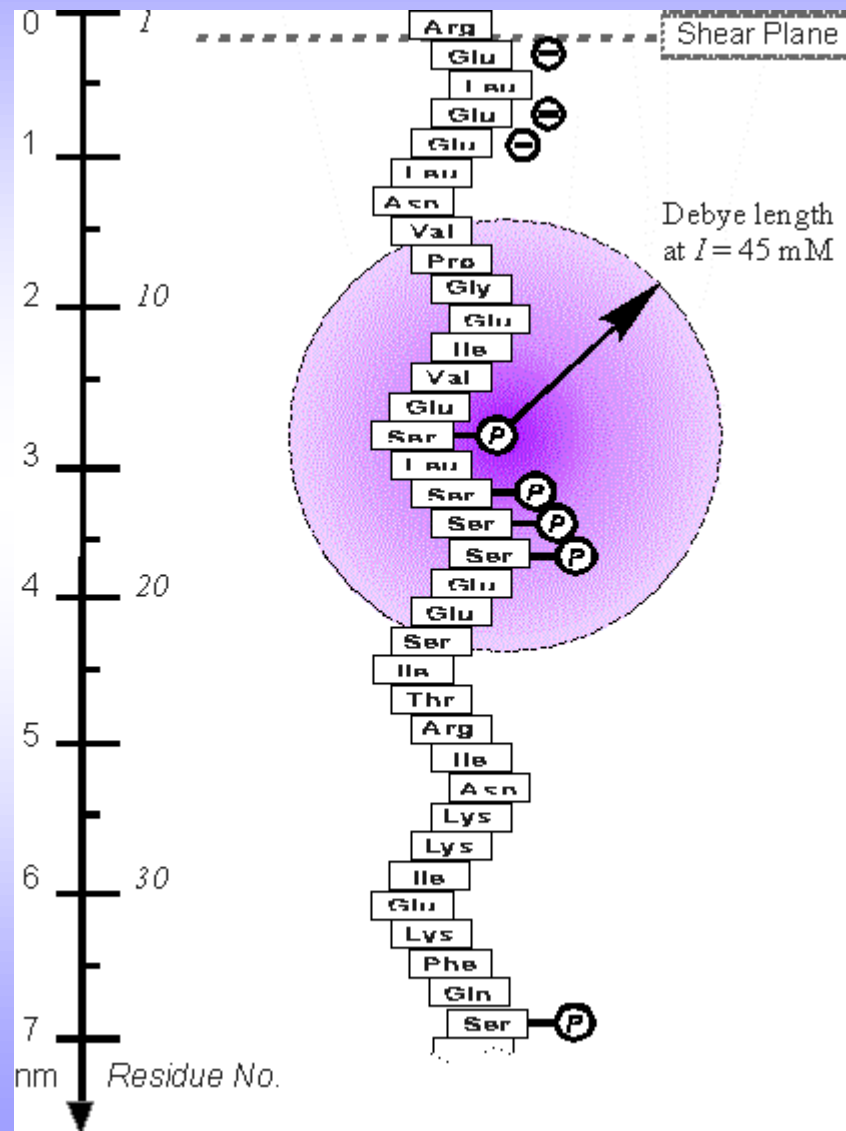
Простий білок. Колаген



Прості білки. Альбуміни і глобуліни



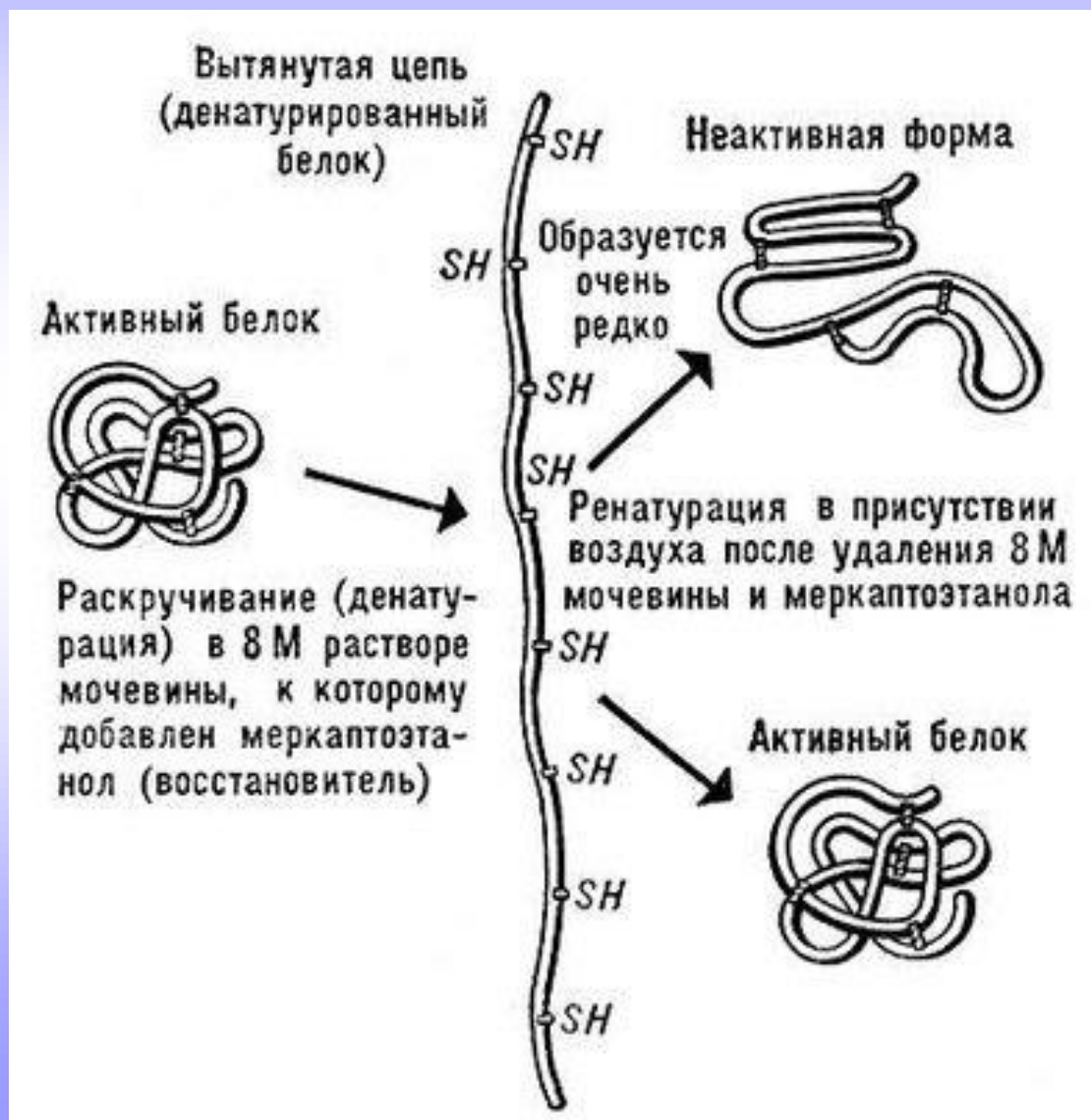
Складні білки. Казеїн



Функції білків

- Ⓢ Метаболічна (ферменти)
- Ⓢ Транспортна (гемоглобін, мембранні білки-переносиці)
- Ⓢ Захисна (антитіла, токсини)
- Ⓢ Структурна (колаген, фіброїн, кератин)
- Ⓢ Рухова (білки м'язів)
- Ⓢ Гормональна (інсулін, гормони гіпофіза)
- Ⓢ Регуляторна (регулятори експресії генів)

Денатурація і ренатурація білку



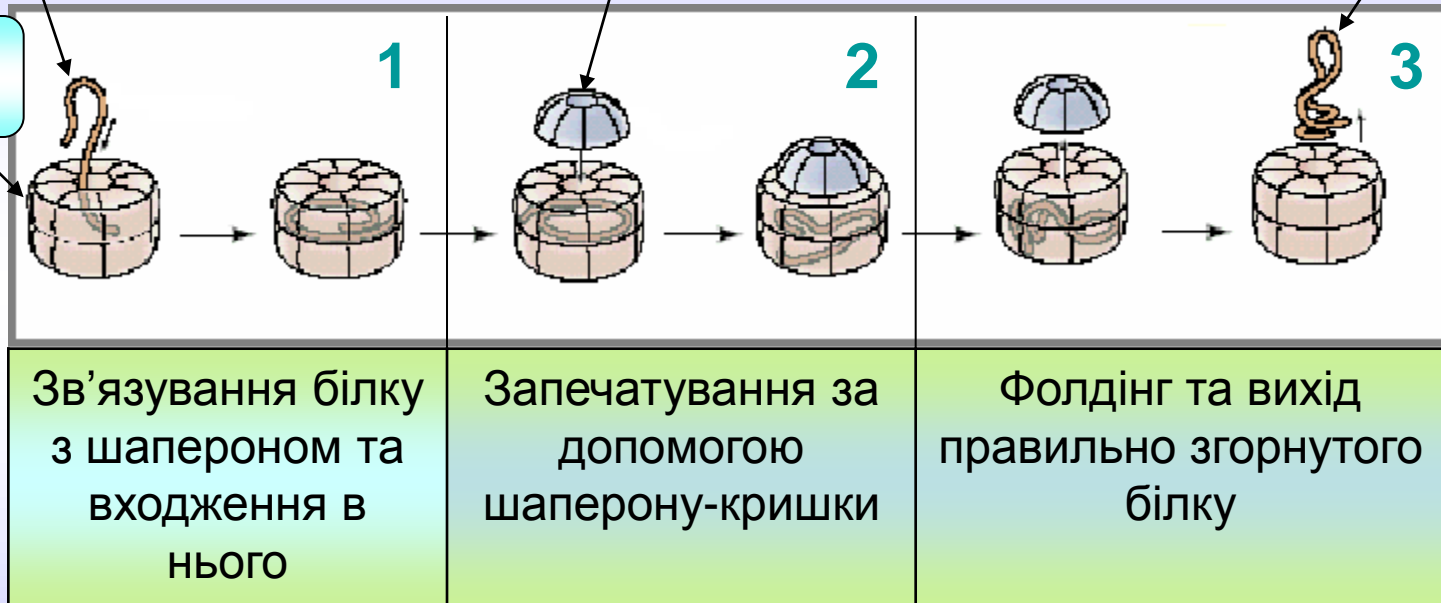
Фолдинг білків за допомогою шаперонів

Новосинтезований або денатурований білок

“Шаперон-кришка”

Білок правильної конформації

шаперон



Білки-шаперони захищають новосинтезовані або денатуровані білки від неправильного згортання та забезпечують досягнення нативної конформації

Приклади конформацій білків

