

ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ

Кафедра біохімії та гігієни

Борецький Ю.Р.

Роль білків у харчуванні людини

Лекція навчальної дисципліни «Харчова хімія»

Для студентів I курсу спеціальності 241 “Готельно-ресторанна справа”

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри біохімії та гігієни
Протокол № від 2018 року

Завідувач кафедри _____
д.б.н. Борецький Ю.Р.



Мамы на Борода

vruqa.livemaster.ru

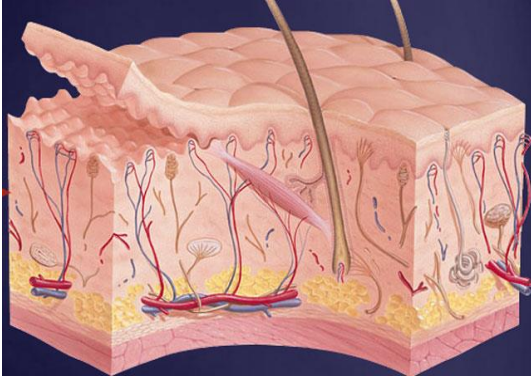
РОЛЬ БІЛКІВ У ХАРЧУВАННІ ЛЮДИНИ

- 1. Розповсюдження та функції білків у природі.**
- 2. Амінокислоти у білках з'єднані пептидним зв'язком.**
- 3. Рівні організації білкових молекул.**
- 4. Класифікація білків.**
- 5. Роль білків у підвищенні працездатності спортсменів.**

Білки — це високомолекулярні органічні азотовмісні сполуки.

Крім азоту до складу білків входять вуглець, водень і кисень, а також сірка.

СТРУКТУРНА ФУНКЦІЯ БІЛКІВ



<http://medinfo.ua/analytic/>

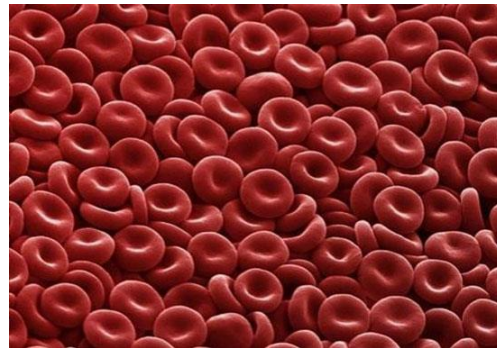


<https://skladchik.com/threads/>



<http://doktorland.ru/>

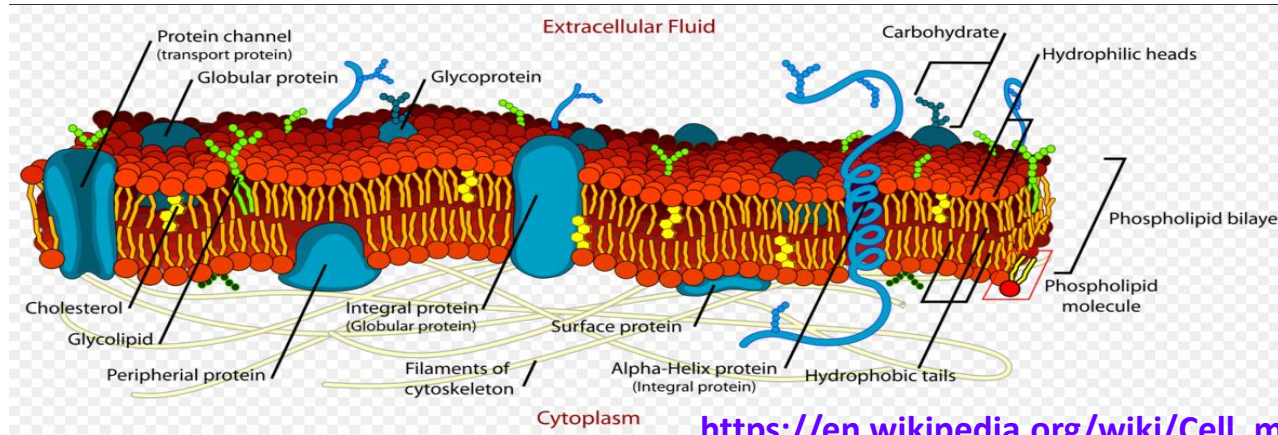
Білки є основними компонентами шкірної, сполучної, м'язової тканин та крові.



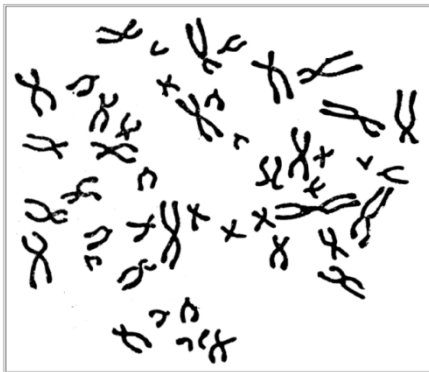
<http://www.factroom.ru/facts/5657>

СТРУКТУРНА ФУНКЦІЯ БІЛКІВ

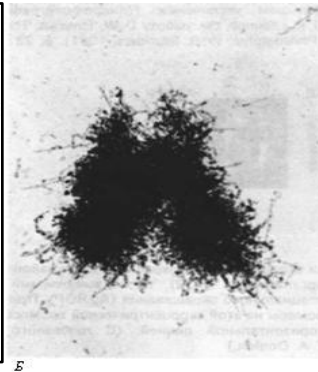
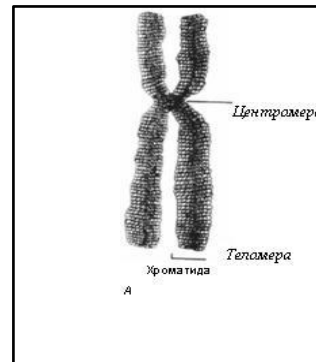
Білки є компонентами клітинних і субклітинних мембран та нуклеопротейдних комплексів.



https://en.wikipedia.org/wiki/Cell_membrane



<http://lektsii.com/1-152747.html>



Б

<http://bio-cat.ru/info.php?id=8>

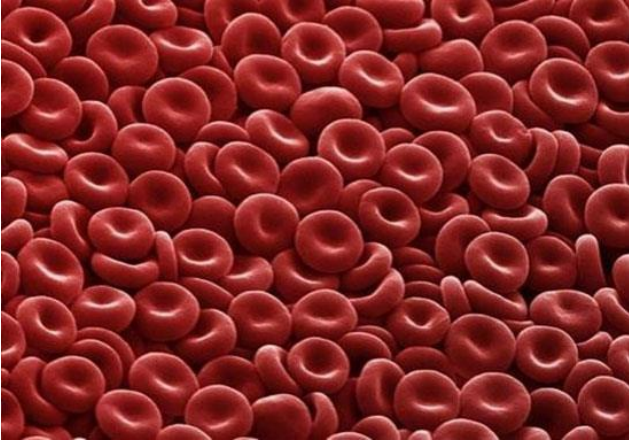


В

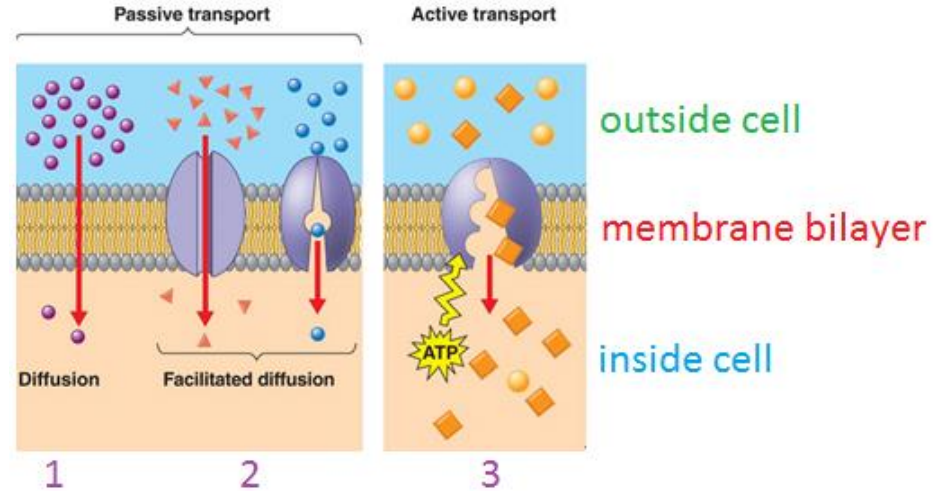
В молекулах ДНК хромосом людини є від 50 до 245 мільйонів пар азотистих основ. Сумарна довжина ДНК з однієї клітини людини складає близько 2 метрів. При цьому довжина мітотичної хромосоми не перевищує 5 — 6 мкм.

<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%BC%D0%B0>

ТРАНСПОРТНА ФУНКЦІЯ БІЛКІВ



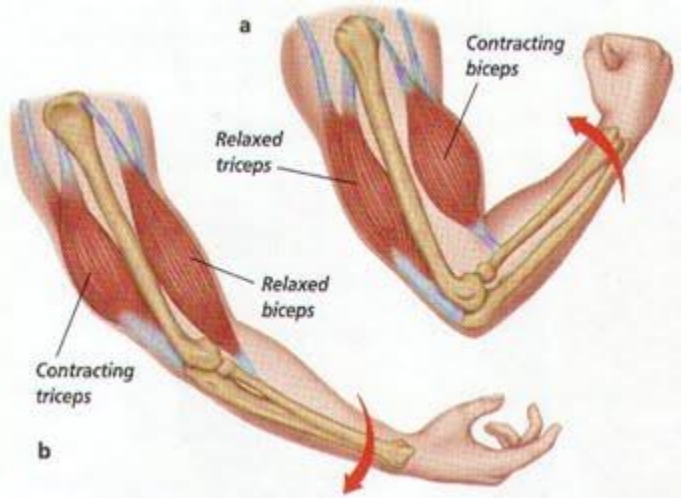
<http://www.factroom.ru/facts/5657>



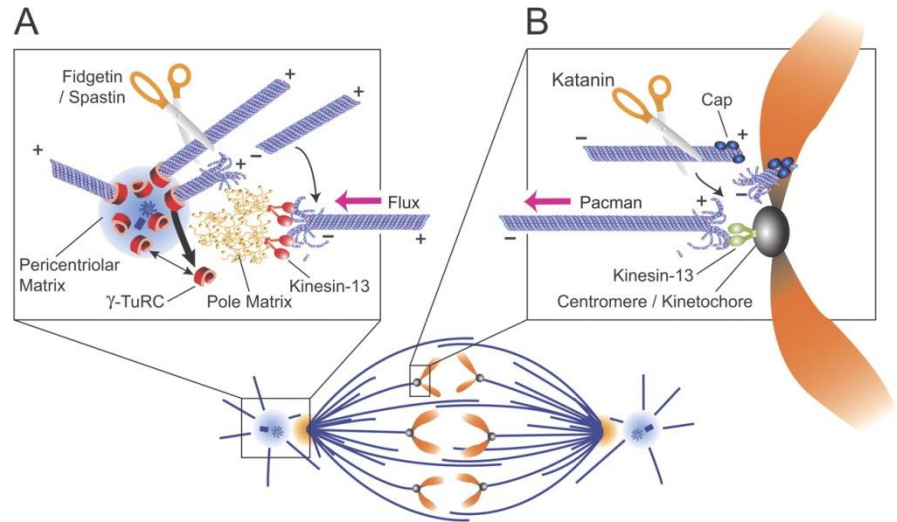
<https://toughprincesslexy.wordpress.com/2013/11/16/the-sweet-stuff-part-3/>

Білки можуть зв'язувати і переносити з током крові певні молекули. Гемоглобін, що міститься в еритроцитах хребетних тварин, переносить від легенів до тканин кисень, а з тканин до легенів — вуглекислий газ. Спеціальні білки-транспортери забезпечують проникнення у клітину вуглеводів, іонів, жирних кислот і пратично всіх інших речовин.

СКОРОЧУВАЛЬНА (РУХОВА) ФУНКЦІЯ БІЛКІВ



<http://blog.predatornutrition.com/2012/03/19/does-muscle-damage-equal-muscle-growth/>

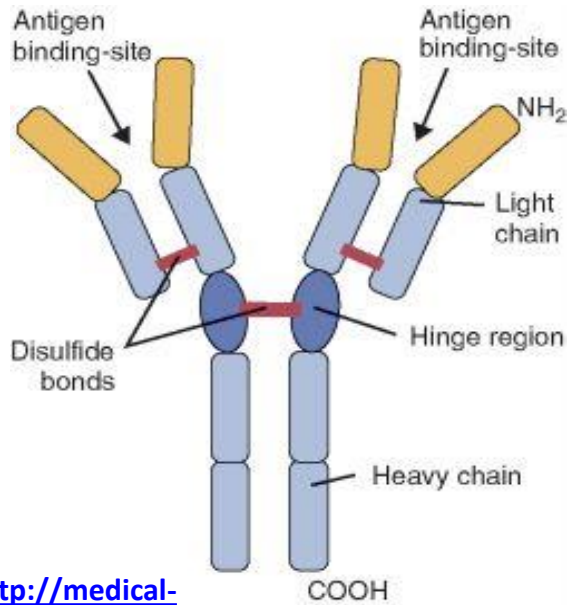


<http://www.sdbonline.org/sites/fly/cytoskel/spastin4.htm>

Окремі типи білків є обов'язковими компонентами скорочувальних і рухових систем.

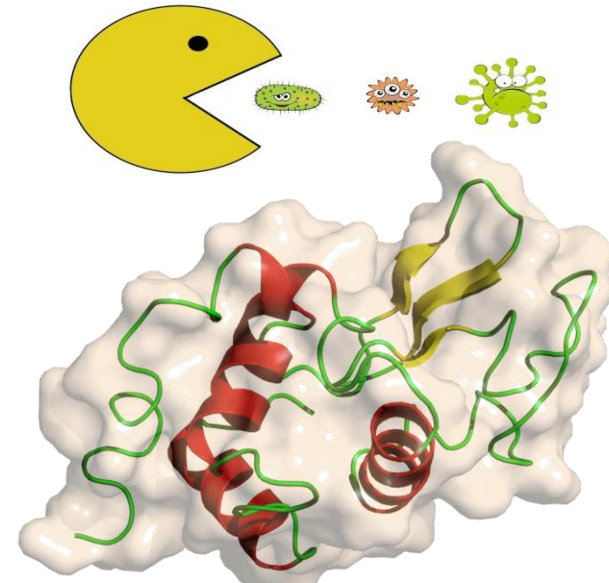
Наприклад, актин і міозин - основні елементи скорочувальної системи м'язів. Білковий механізм забезпечує правильний розподіл генетичного матеріалу при поділі клітин.

ЗАХИСНА ФУНКЦІЯ БІЛКІВ



<http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/immunoglobulin>

<http://www.opvitlab.com/2015/10/31/enzymes/>

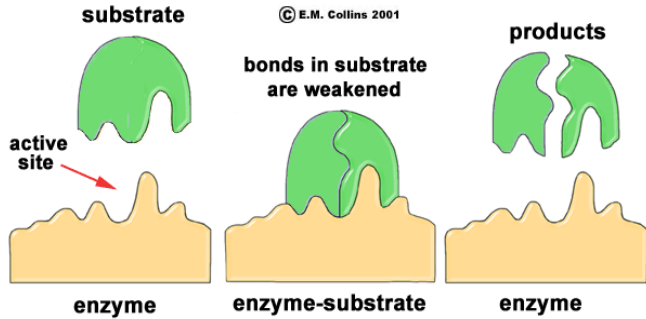


http://parsko.pl/Dimer_lizozymu.html?lang=2

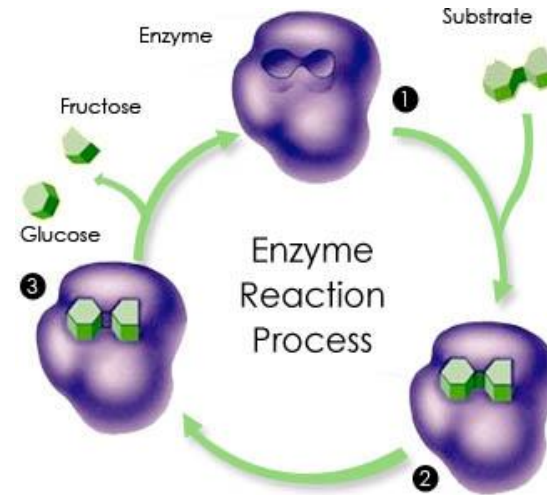
Імуноглобуліни захищають організм від бактерій і токсичних речовин, які проникли у кров, а лізоцим слизових оболонок гідролізує бактерійні стінки.

Білки також забезпечують зсідання крові, при пораненнях. Це обумовлено наявністю в складі крові специфічних білків - фібриногену і тромбіну.

КАТАЛІТИЧНА ФУНКЦІЯ БІЛКІВ



<http://waynesword.palomar.edu/molecu1.htm>

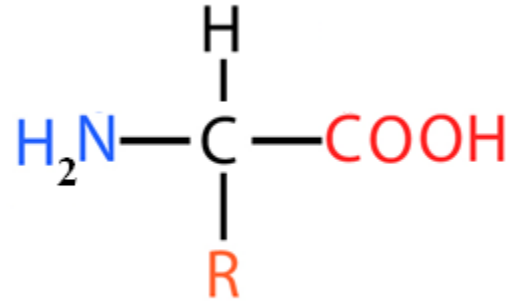
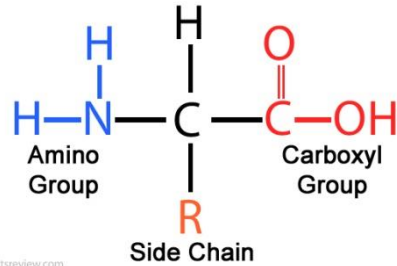


<http://www.ghthealth.com/enzymeoverview.aspx>

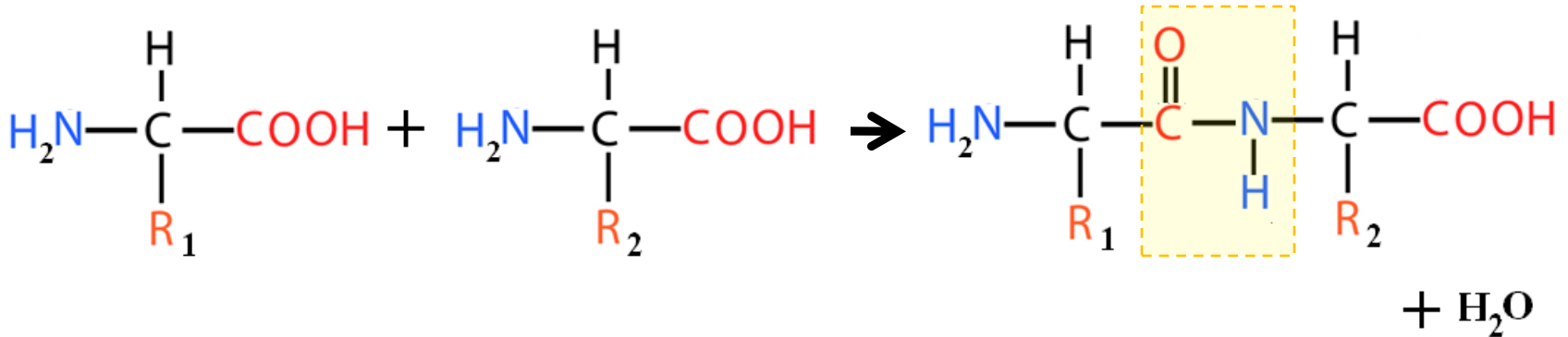
Найбільшу і найважливішу за своїм біологічним значенням групу білків становлять ферменти. На цей час відомо більше тисячі різних ферментів, кожний з яких каталізує певний тип хімічної реакції.

АМІНОКИСЛОТИ У БІЛКАХ З'ЄДНАНІ ПЕПТИДНИМ ЗВ'ЯЗКОМ

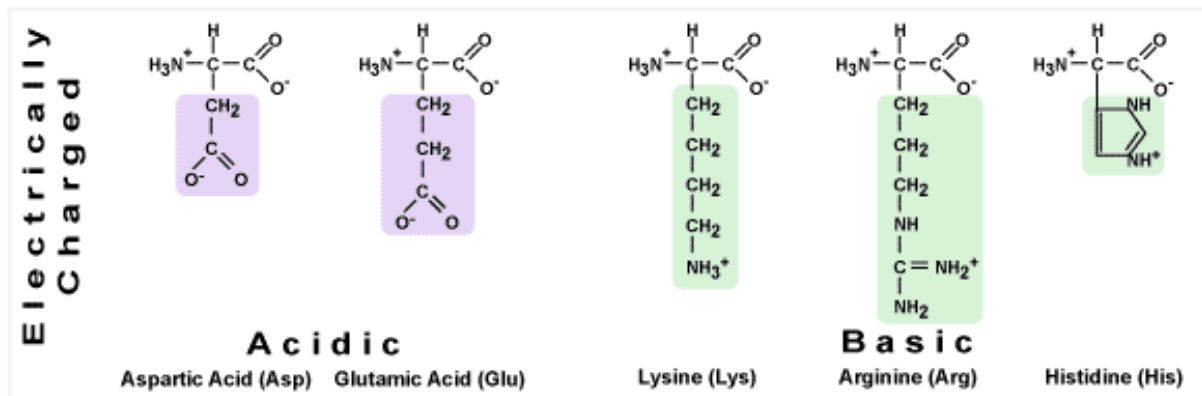
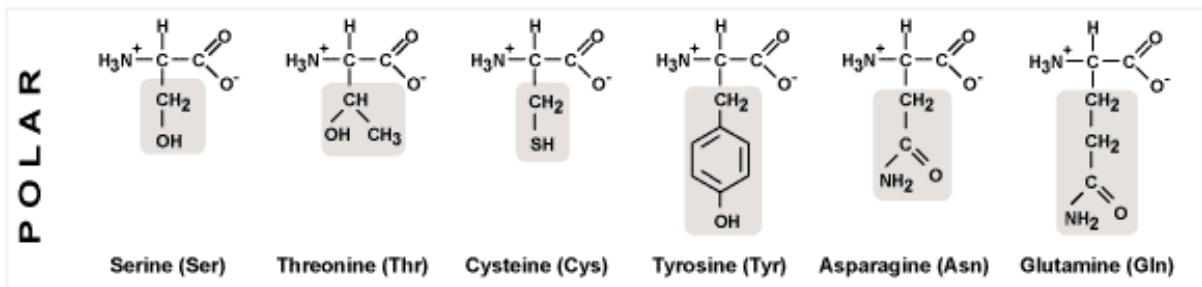
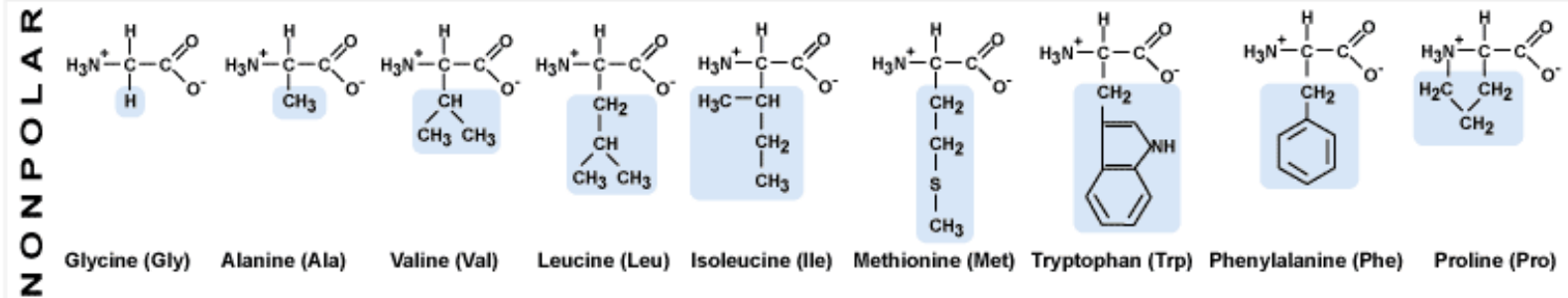
Amino Acid Structure

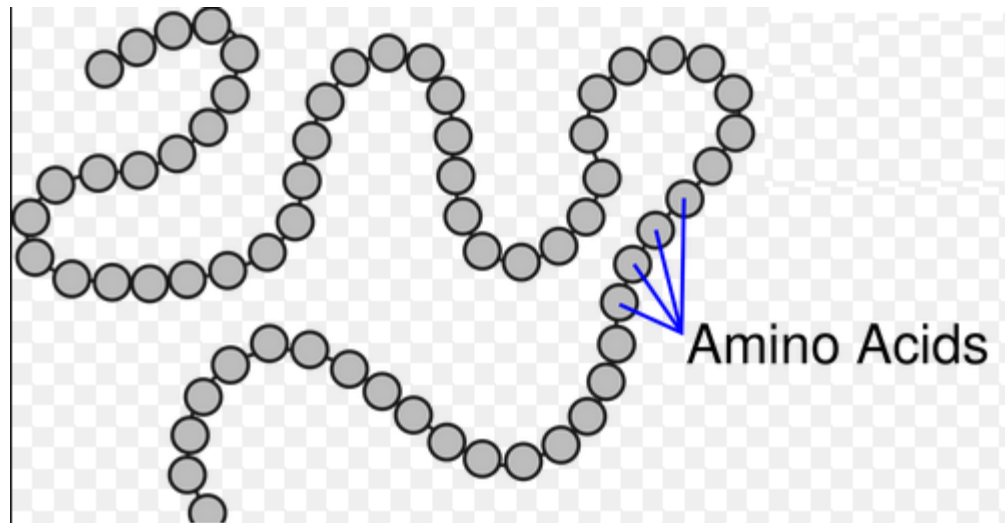


Усі амінокислоти — безбарвні кристалічні речовини, гіркі (крім гліцину) на смак. За винятком гліцину, містять асиметричний атом вуглецю, тому є оптично активними речовинами; належать до L-ряду.



Амінокислоти діляться на неполярні, полярні, кислі та основні

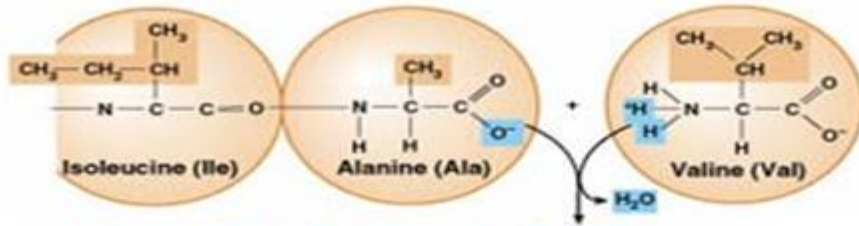




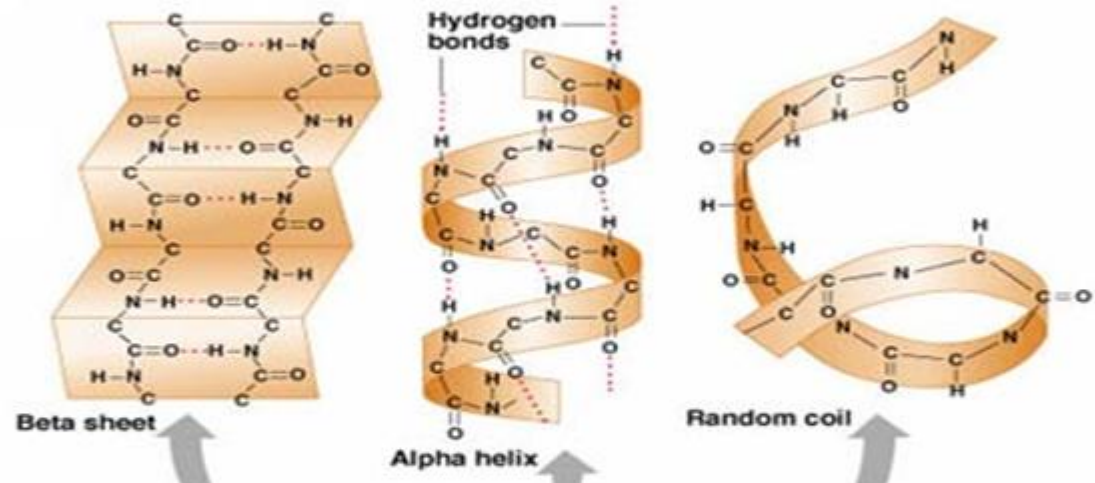
Amino Acids

Primary Protein Structure

is sequence of a chain of amino acids



первинна структура

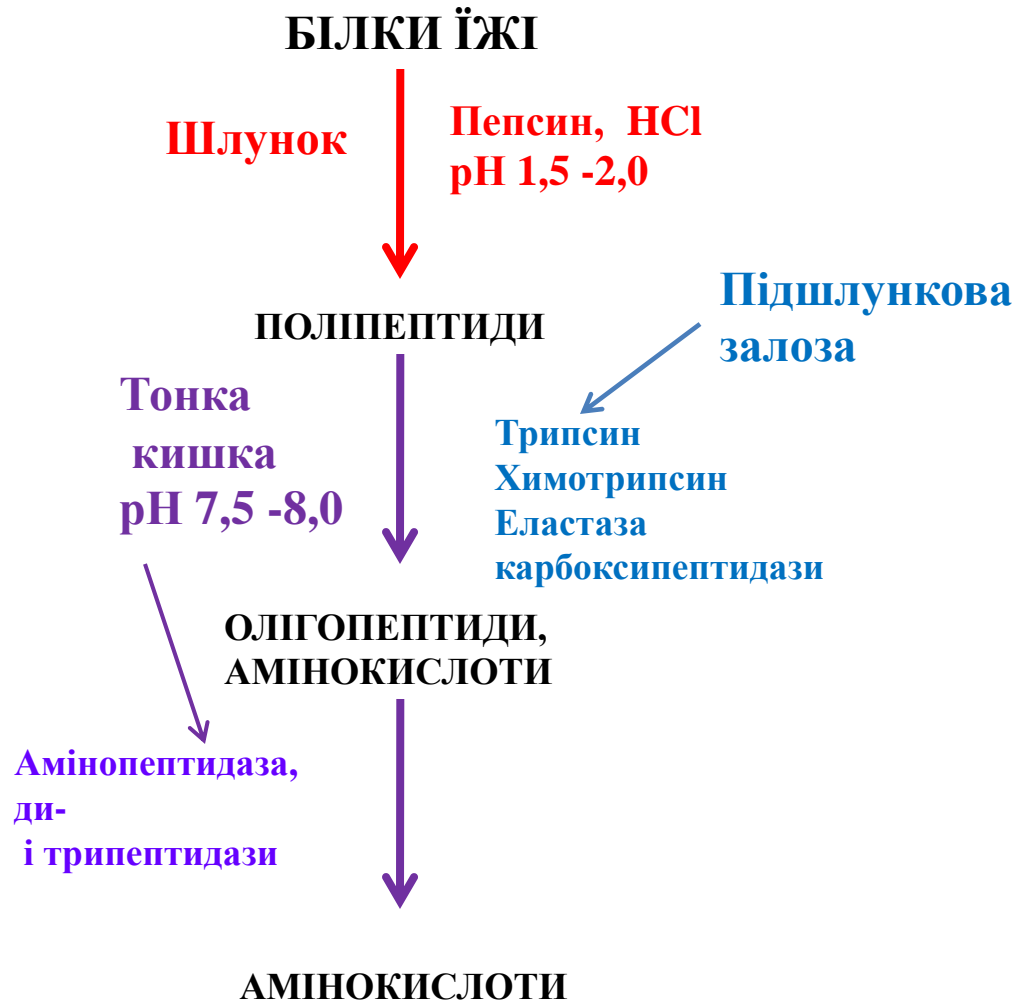


вторинна структура

α-спіраль
β-складка



ПЕРЕТРАВЛЮВАННЯ БІЛКІВ



Основним ферментом шлунка є пепсин, оптимальне значення рН якого знаходиться в межах 1,5-2,5.

Кисле рН у шлунку створюється завдяки соляній кислоті. Вона утворюється в клітинах шлункових залоз і секретується в порожнину шлунка, де її концентрація сягає 0,16 М. Соляна кислота в шлунку стимулює перетворення неактивного пепсиногену в активний пепсин.

Зовсім не перетравлюються пепсином кератин, колаген.

Легко розщеплюються м'язові білки а також альбуміни і глобуліни.

Дія **трипсину** спрямована на пептидні зв'язки, утворені карбоксильними групами лужних амінокислот (аргінін, лізин) та аміногрупами інших амінокислот, **хімотрипсин** переважно гідролізує ті пептидні зв'язки, які утворені карбоксильними групами ароматичних амінокислот. (тирозин, фенілаланін, триптофан)

Фермент **еластаза** найкраще гідролізує пептидні зв'язки, що утворені гліцином, серином, аланіном та проліном.

У травленні білків у тонкому кишечнику активна участь належить і **карбоксипептидазам**, що синтезуються в підшлунковій залозі й активуються трипсином. Вони відщеплюють від поліпептидів С-кінцеві амінокислоти.

Завершують гідролітичне розщеплення білків до амінокислот **амінопептидази, дипептидази, екзопептидази** які розщеплюють окремі дипептиди.

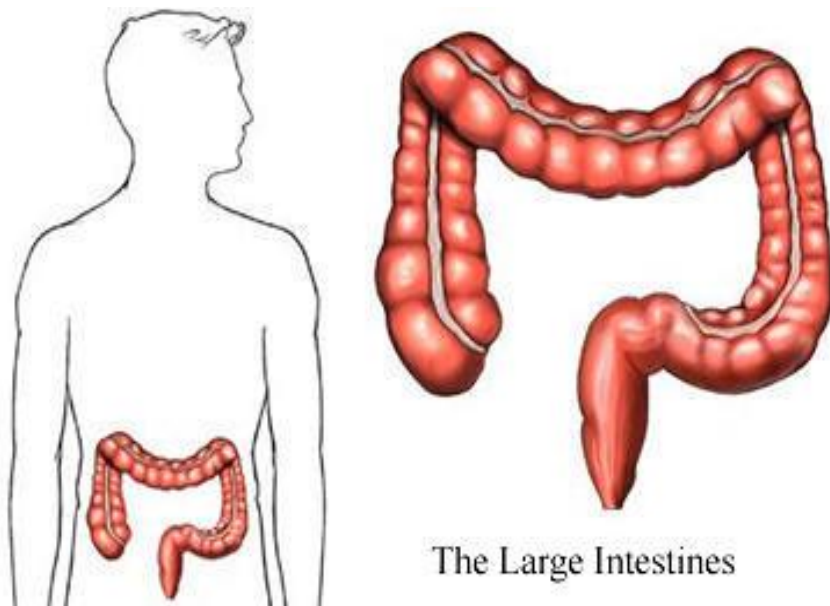
Неперетравлені білки та амінокислоти, які не всмокталися, надходять у товстий кишечник, де під впливом ферментів мікрофлори утворюють продукти, не характерні для обміну амінокислот в організмі людини і навіть отруйні. **Цей процес називається гниттям білків.**

Дуже токсичними продуктами є кадаверин, путресцин і агматин переважно утворюються при гнитті трупа (**трупні отрути**).

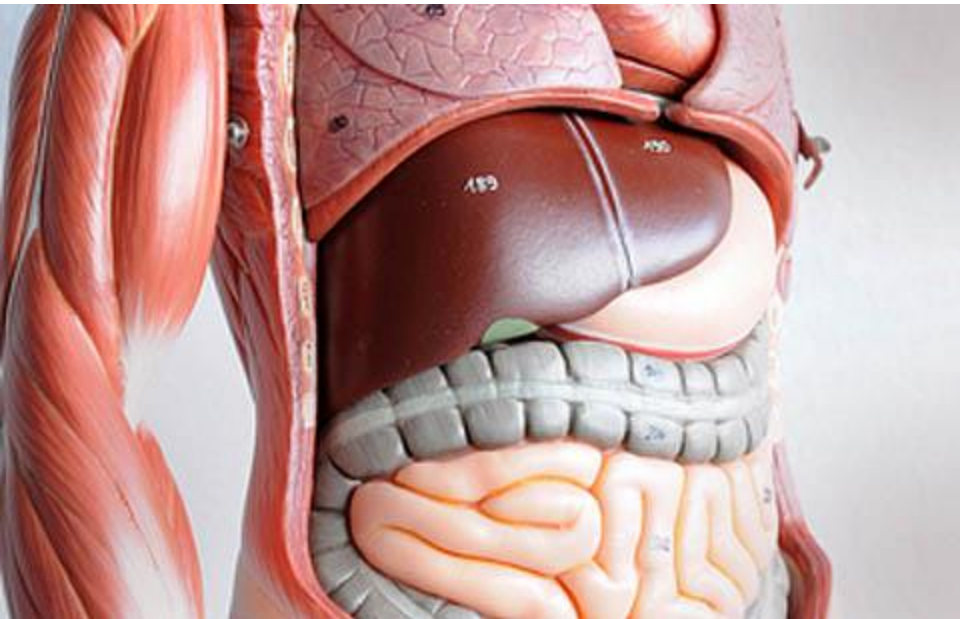
При розпаді сірковмісних амінокислот метіоніну і цистеїну в кишечнику утворюються гази, сірководень (H_2S) і метилмеркаптан (CH_3SH).

Ферменти мікроорганізмів каталізують також розпад бокових ланцюгів триптофану і тирозину з утворенням токсичних продуктів — крезолу і фенолу, скатолу й індолу.

Невеликі кількості цих речовин всмоктуються у товсту кишку, потрапляють у печінку, де знешкоджуються, перетворюючись у нетоксичні водорозчинні сполуки, які виводяться із сечею.



Після всмоктування амінокислоти потрапляють через порталну систему в **печінку**, яка є головним органом обміну амінокислот в організмі. Периферичні тканини з різною ефективністю поглинають циркулюючі в крові амінокислоти. Крім амінокислот їжі, фонд вільних амінокислот в організмі поповнюється за рахунок розпаду тканинних білків і синтезу замінних амінокислот. Тканинні білки гідролізуються протеолітичними ферментами-катепсинами (пептидгідролазами), які локалізовані, головним чином, у лізосомах клітин. Загальна кількість вільних амінокислот в організмі людини складає близько 30 г (під час травлення вміст їх значно зростає).

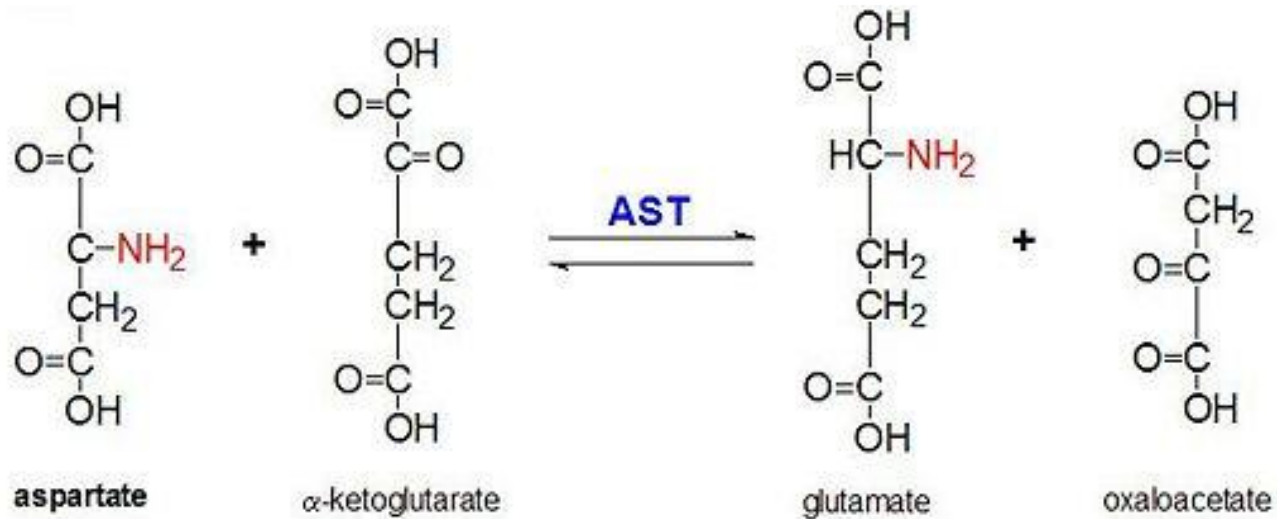


Амінокислоти використовуються далі в таких напрямках:

- 1) синтез білків;**
- 2) синтез пептидів;**
- 3) утворення різноманітних низькомолекулярних азотовмісних речовин-біогенних амінів, пуринів, піримідинів, креатину, холіну, таурину, тироксину, порфіринів тощо,**
- 4) перетворення у вуглеводи чи ліпіди**
- 5) розщеплення до кінцевих продуктів**

http://www.zdorovieinfo.ru/is_pechen_i_zhelcheyvodyaschie_puti/stati/distroficheskie_porazheniya_pecheni/transplantatsiya_pecheni/

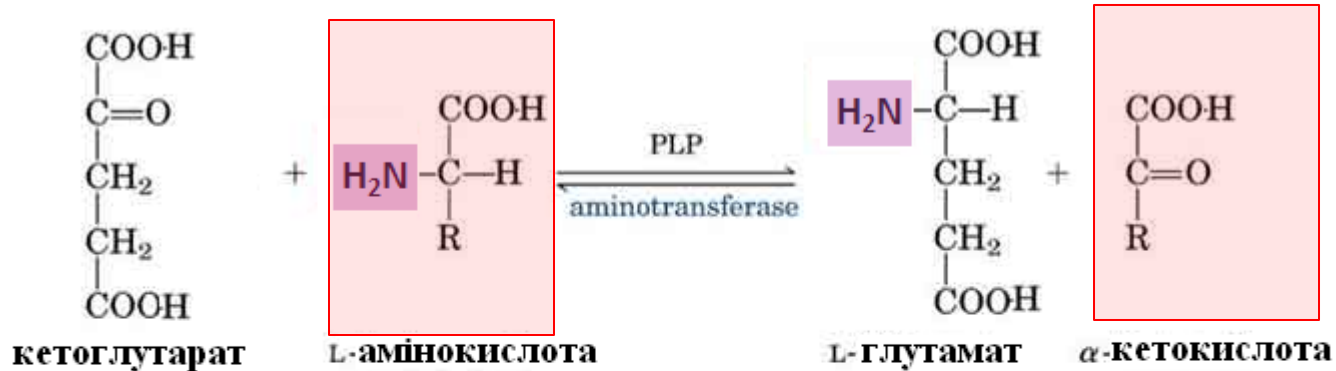
Процес трансамінування має на увазі перенесення аміногрупи з амінокислоти на кетокислоту. Аспартатамінотрансфераза каталізує і пряму і обернену реакцію.



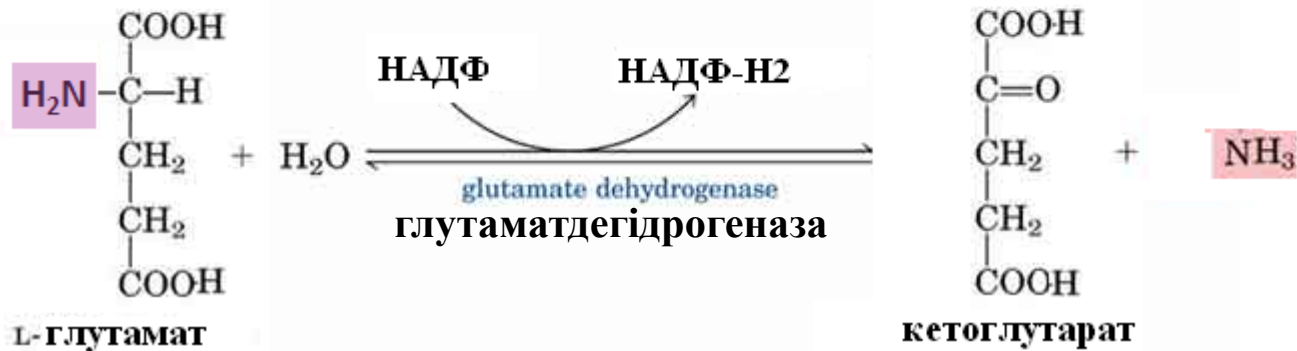
Процес трансамінування має на увазі перенесення аміногрупи з амінокислоти на кетокислоту.

Більшість реакцій трансамінування припускають перенесення аміногрупи на кетоглутарат, з утворенням нової кетокислоти і глутамата.

ТРАНСАМІНУВАННЯ



ДЕЗАМІНУВАННЯ



Оскільки **аміак високотоксична речовина**, особливо для нервової системи, у процесі еволюції в організмі людини виробились досконалі механізми його знешкодження.

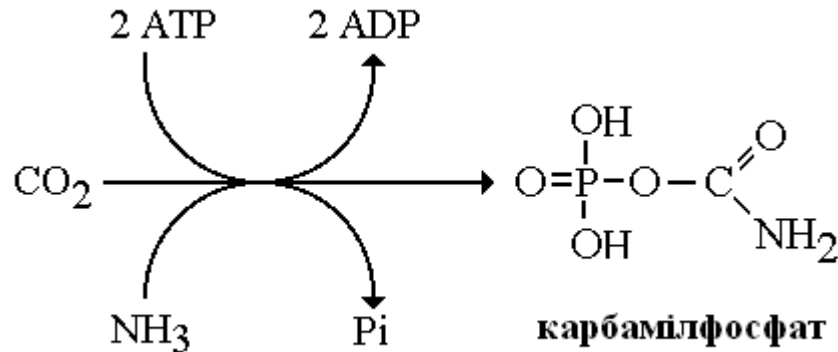
Рівень аміаку у крові в нормі не перевищує **50 мкмоль/л**.

Основними кінцевими продуктами метаболізму аміаку у тварин і людини є сечовина, утворення якої відбувається в печінці.

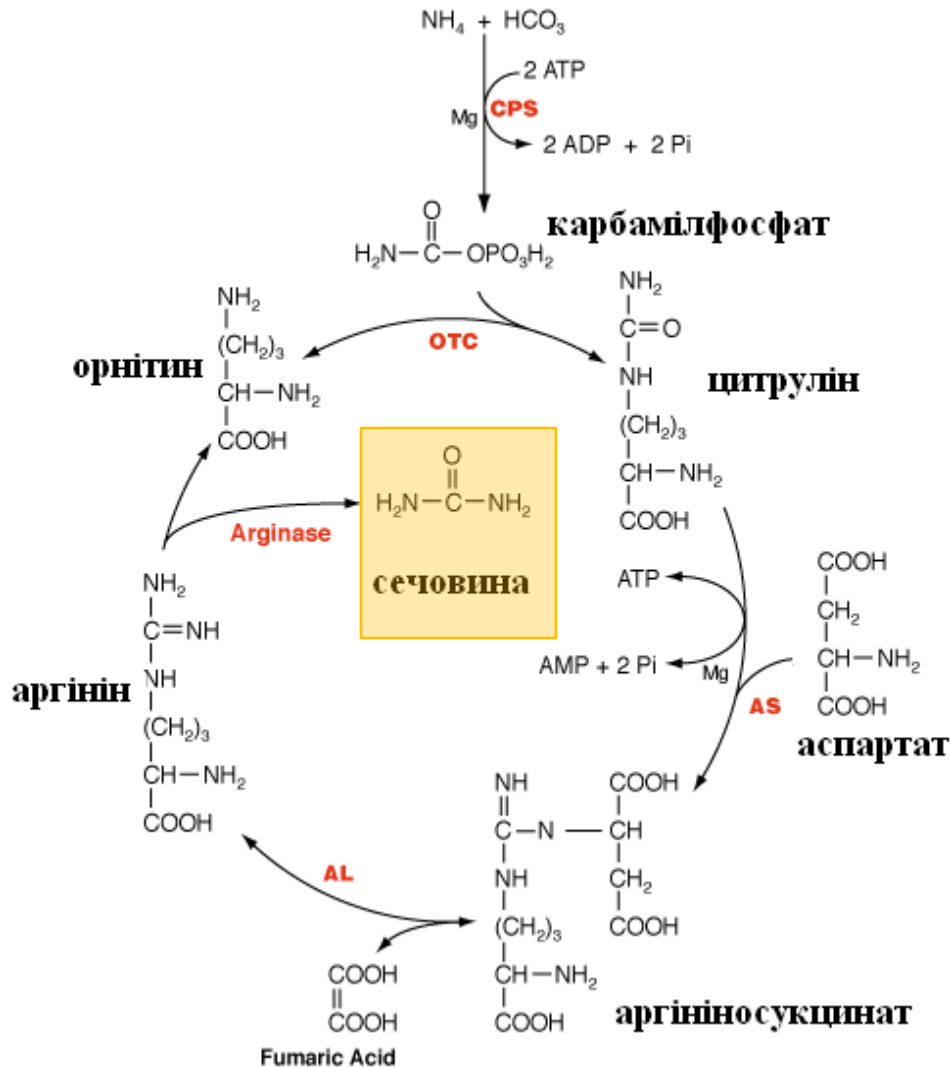
Циклічний процес синтезу сечовини відкритий Г. Кребсом і К. Хенселейтом у 1932 році.

Цикл складається із 5 реакцій, кожна з яких каталізується окремим ферментом.

У першій реакції із аміаку і діоксиду вуглецю за участю 2 молекул АТФ утворюється макроергічна сполука карбамілфосфат.



У наступній реакції циклу відбувається утворення цитруліну. Це є перша реакція циклу сечовини, який відбувається у печінці.



Сечовина є водорозчинною сполукою менш токсичною ніж аміак.

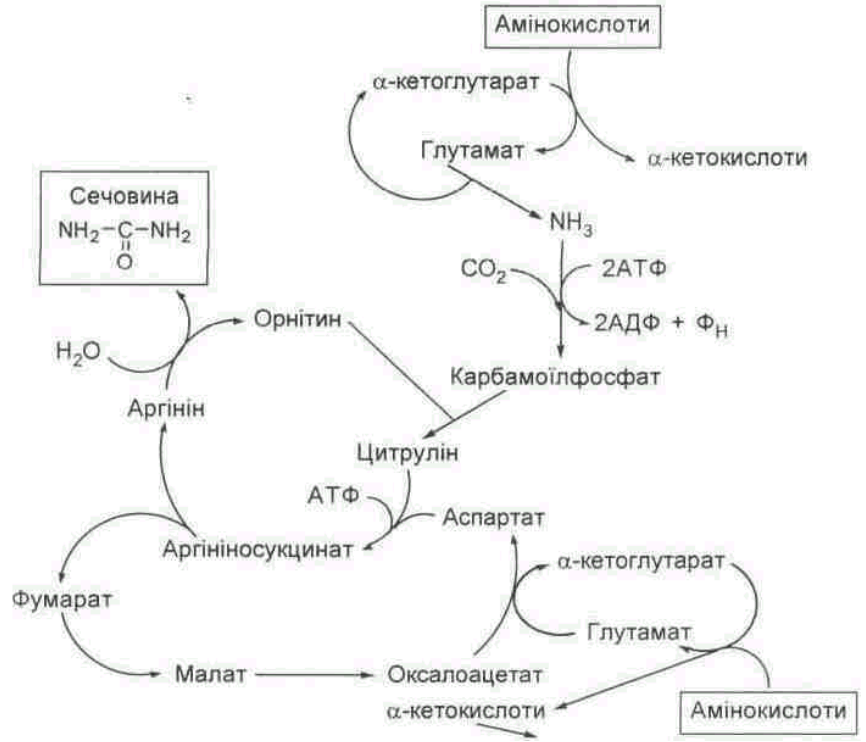
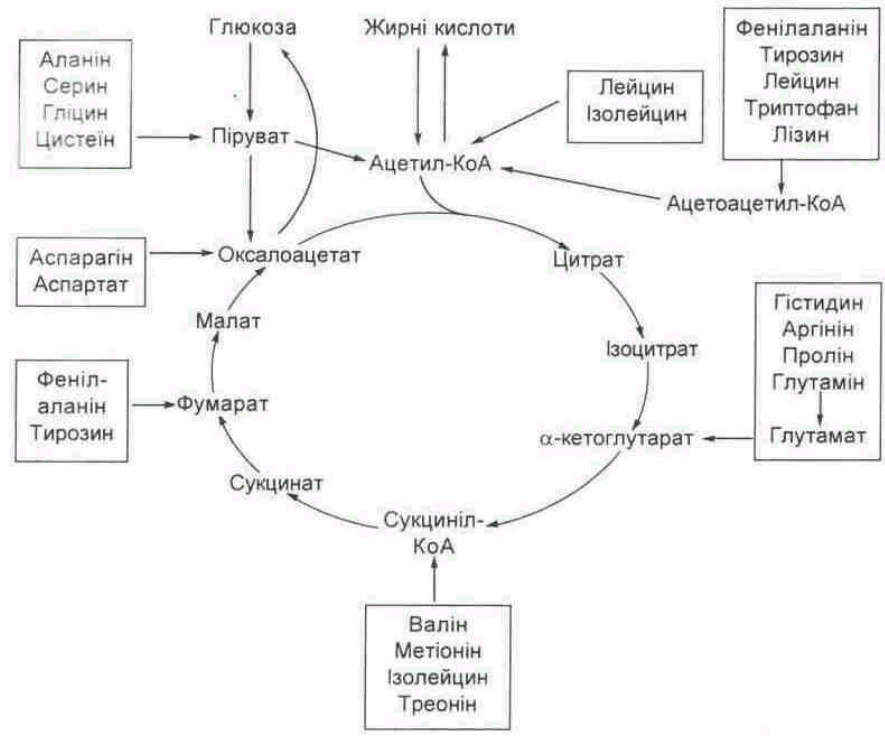
Вона доставляється кров'ю у нирки і виводиться із сечею. У нормі її вміст у крові становить 3,5-6,5 мМ.

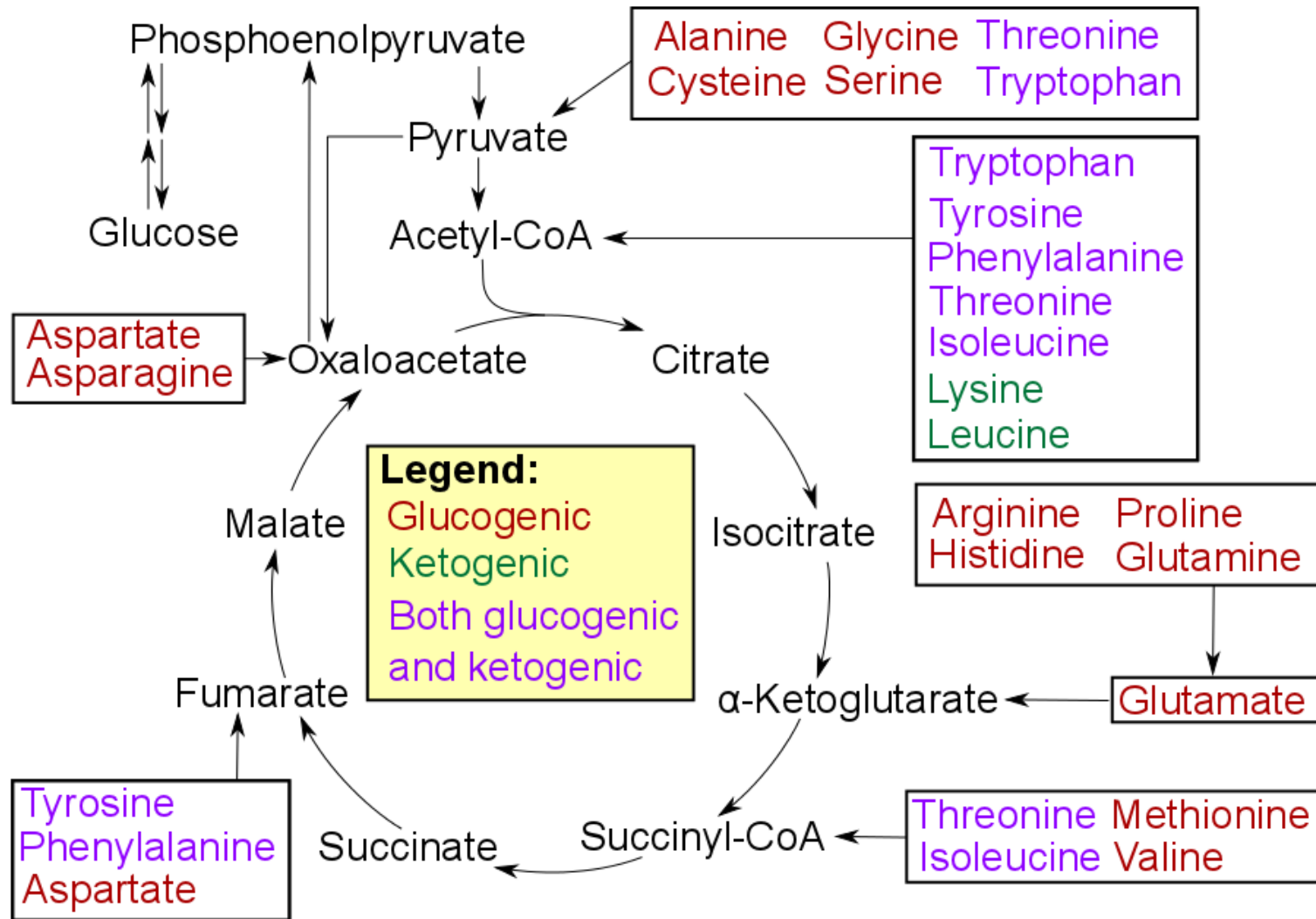
За добу з організму людини виділяється в середньому 30 г сечовини, що складає 80-90% усього азоту в сечі.

Сечовина є малотоксичною водорозчинною сполукою.

Вона доставляється кров'ю у нирки і виходить із сечею.

За добу з організму людини виділяється в середньому 30 г сечовини, що складає 80-90% усього азоту в сечі.





[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amino_acid_catabolism_\(previous_version\).png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amino_acid_catabolism_(previous_version).png)