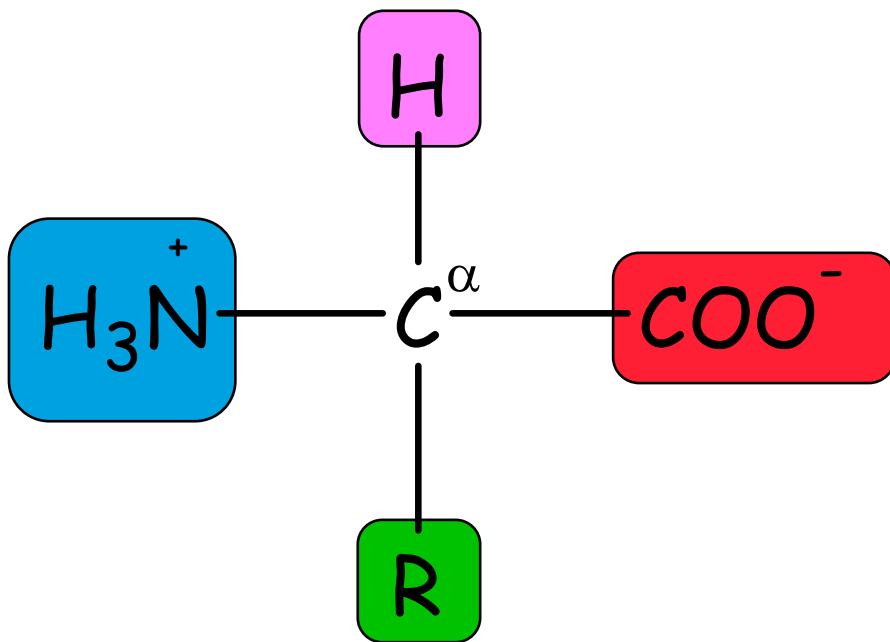




AMINOKISELINE

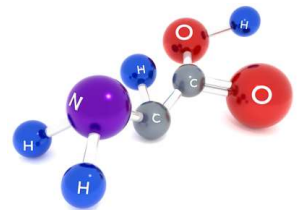


Opšta formula L-aminokiselina

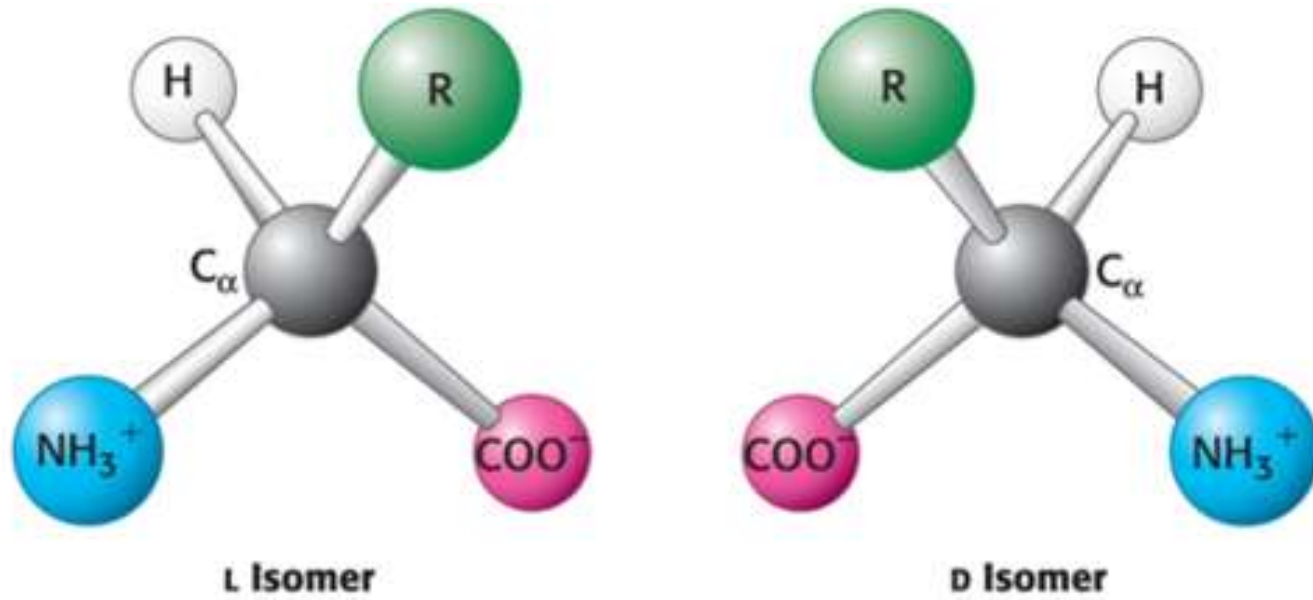
Aminokiseline - karboksilne kiseline koje sadrže amino grupu ($-NH_2$)

Na osnovu položaja $-NH_2$ grupe mogu biti α , β , γ

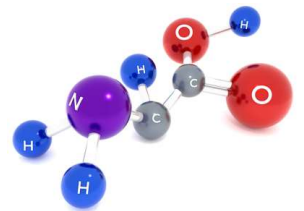
U sastavu proteina učestvuju **samo** α -aminokiseline



Stereoizomeri



<https://o.quizlet.com/4hZaNvfmKlIWv911RDKZA.png>

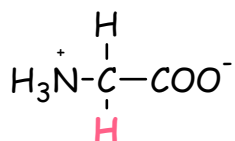


Podela aminokiselina

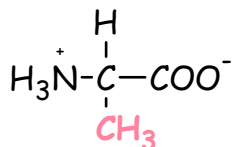
Prema polarnosti R-ostatka:

1. Aminokiseline sa nepolarnim (hidrofobnim) bočnim grupama

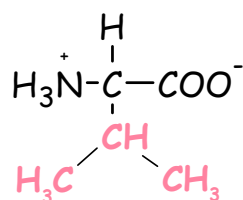
R-ostatak alkil niz



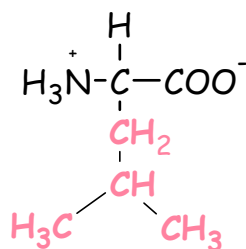
Glicin



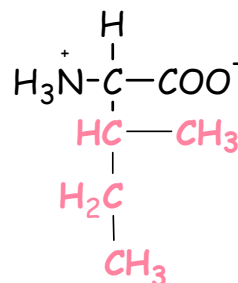
Alanin



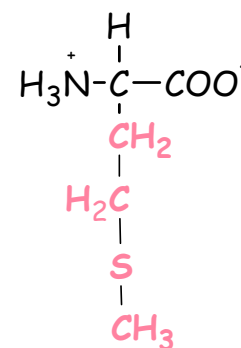
Valin



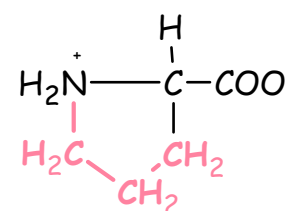
Leucin



Izoleucin

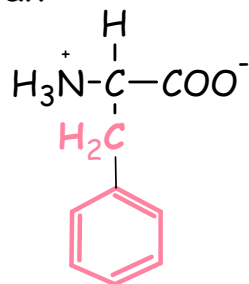


Metionin

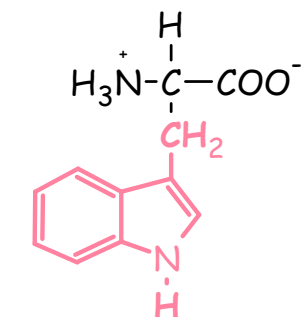


Prolin

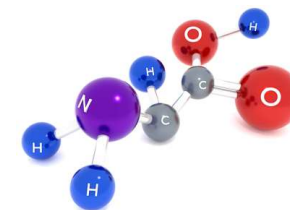
R-ostatak aromatičan



Fenilalanin

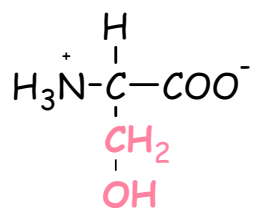


Triptofan

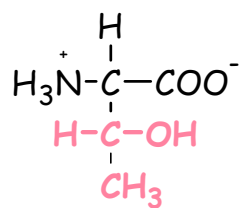


2. Aminokiseline sa polarnim (hidrofilnim) bočnim grupama

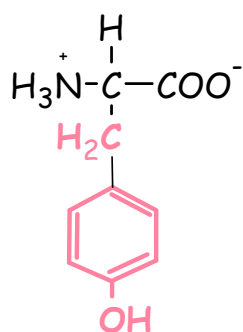
R-ostatak neutralan



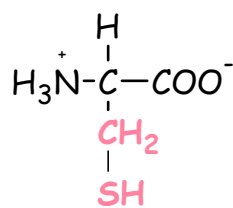
Serin



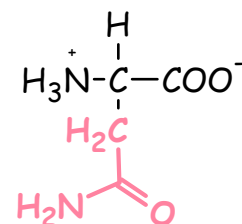
Treonin



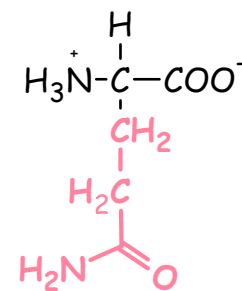
Tirozin



Cistein

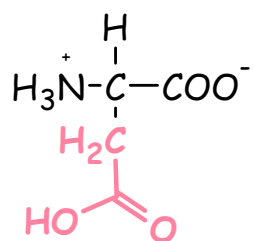


Asparagin

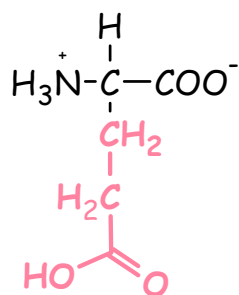


Glutamin

R-ostatak kiseo

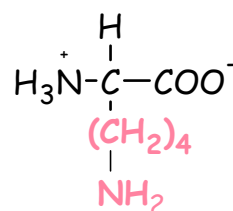


Asparaginska
kiselina

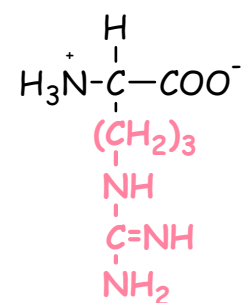


Glutaminska
kiselina

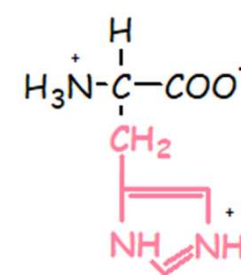
R-ostatak bazan



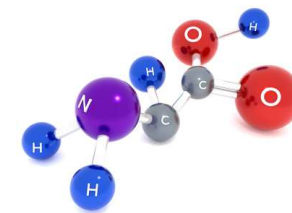
Lizin



Arginin

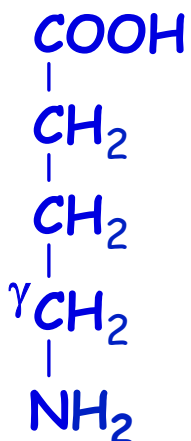


Histidin

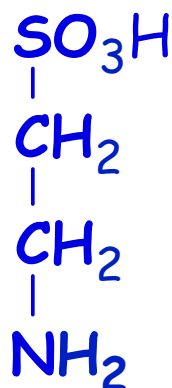


Neproteinske aminokiseline

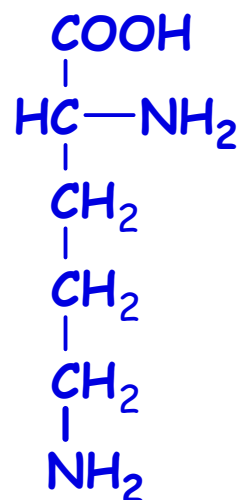
- ne izgrađuju proteine
- intermedijeri u metaboličkim procesima
- sastavni delovi složenijih molekula



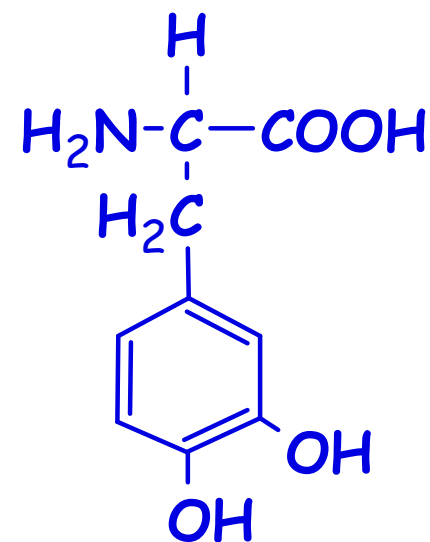
γ -aminobuterna
kiselina (GABA)



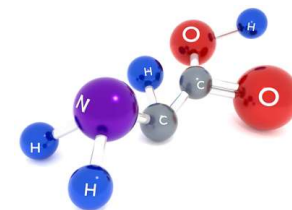
taurin



ornitin



2,3- dihidroksifenilalanin
(DOPA)



Aminokiseline se sintetiziraju u biološkim organizmima ali ne sve. Prema tome da li se sintetiziraju ili ne aminokiseline se dele na:

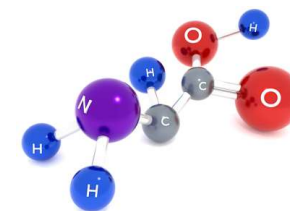
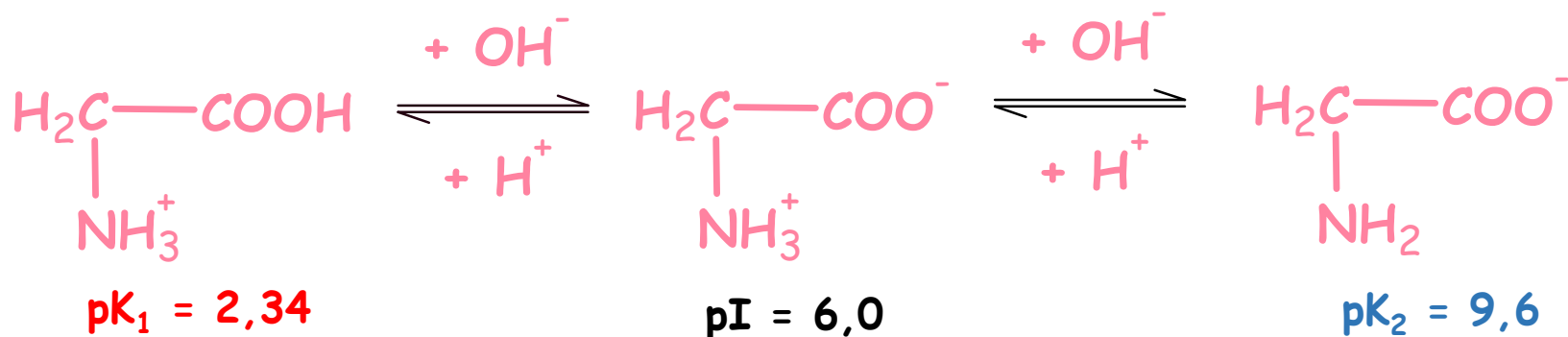
1. **Esencijalne** - ne sintetiziraju se, unose se hranom
2. **Ne-esencijalne** - sintetiziraju se u organizmu



Esencijalne aminokiseline za **čovaka** su: valin, leucin, fenilalanin, histidin, metionin, treonin, triptofan, izoleucin i lizin. Uslovno arginin.

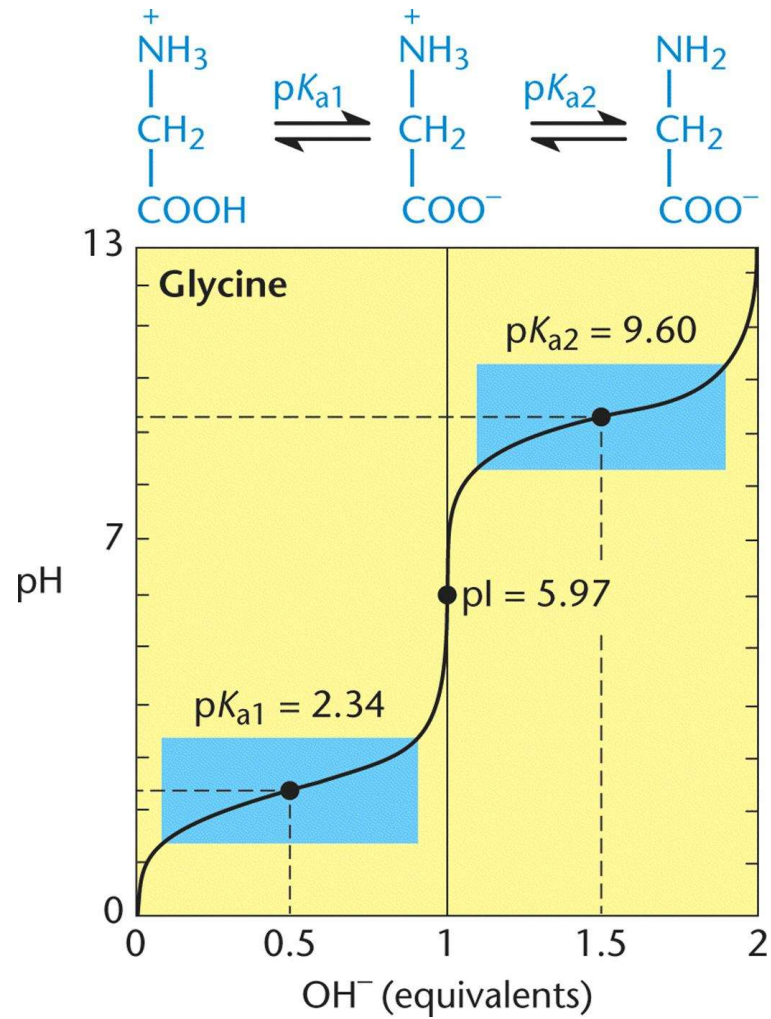
Kod **životinja** zavisi od vrste ali su za sve mahom **esencijalne**: metionin, izoleucin, lizin, treonin, valin, triptofan, arginin...

IZOELEKTRIČNA TAČKA, pI - pH vrednost gde je u molekulu broj pozitivnih i negativnih naelektrisanja jednak

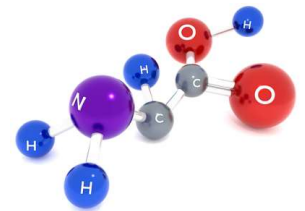


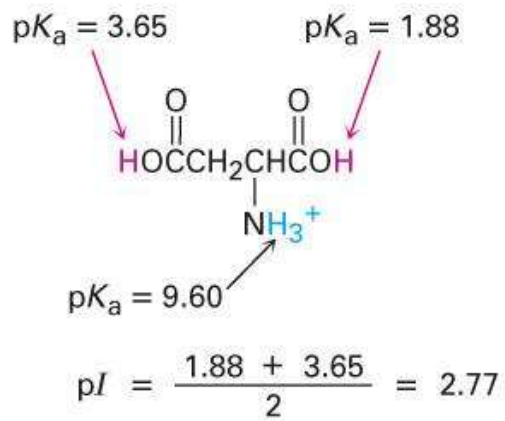
$$pI = \frac{pK_1 + pK_2}{2}$$

$$pI = \frac{2,3 + 9,6}{2} = 6,0$$

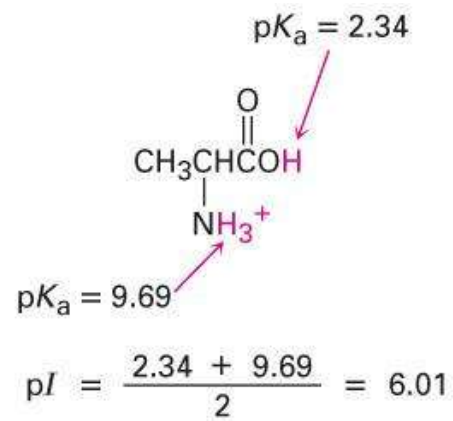


<https://preview.redd.it/hxhjr4bn5tt61.png?width=761&format=png&auto=webp&s=702b2b98942a90a54efb100489ddd890e10ac0f3>

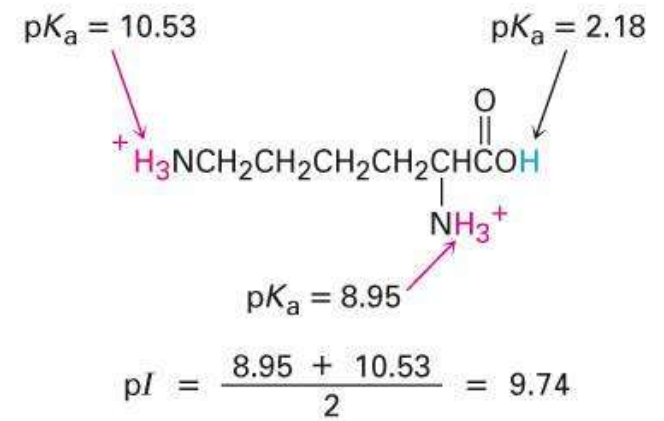




Acidic amino acid
Aspartic acid

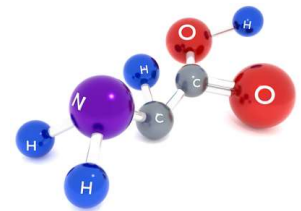


Neutral amino acid
Alanine



Basic amino acid
Lysine

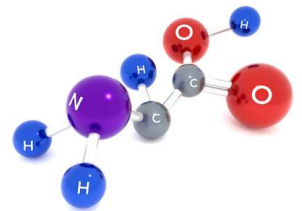
https://aminodotnet.weebly.com/uploads/2/4/0/6/24066991/9404649_orig.jpg



Hemijske osobine aminokiselina

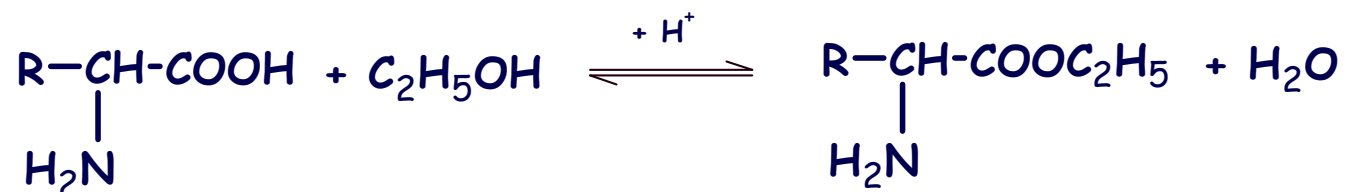
Aminokiseline - veoma reaktivna jedinjenja

1. Reakcije karboksilne grupe aminokiselina
2. Reakcije amino-grupe aminokiselina
3. Reakcije i karboksilne i amino-grupe aminokiselina



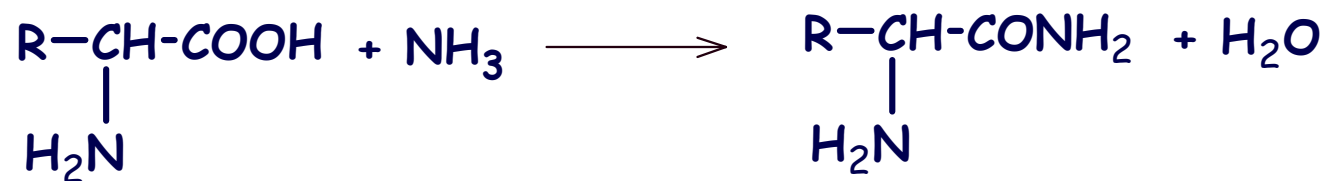
Reakcije karboksilne grupe aminokiselina

Reakcija esterifikacije

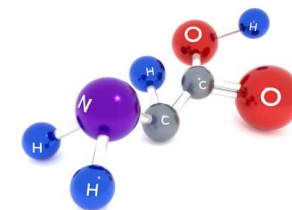


etil-estar aminokiseline

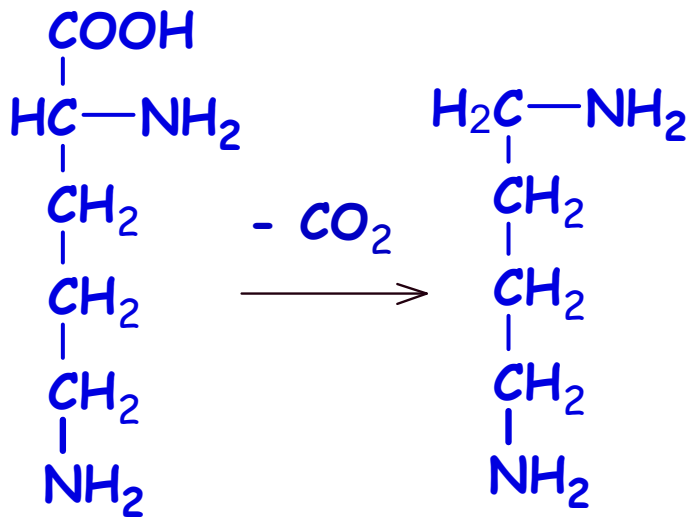
Sa amonijakom grade amide



amid aminokiseline

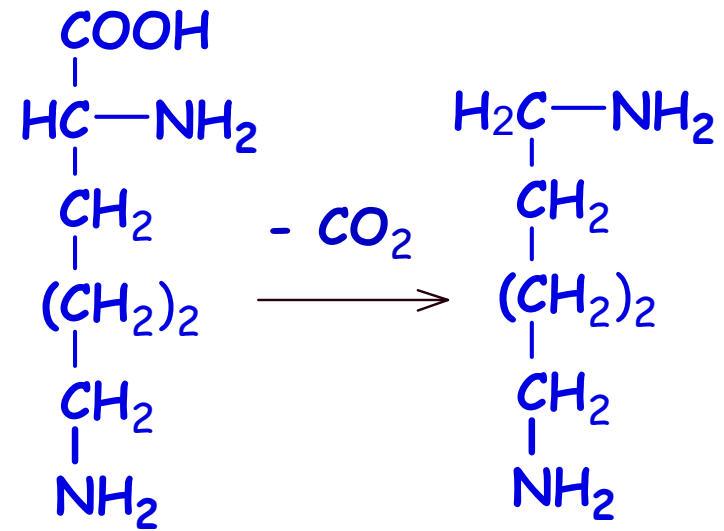


Dekarboksilacija - nastaju biogeni amini



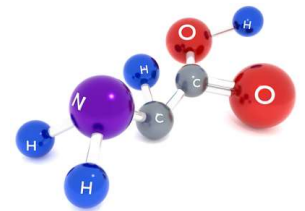
ornitin

putrescin



lizin

kadaverin



Reakcije amino-grupe aminokiselina

Reakcija sa CO_2

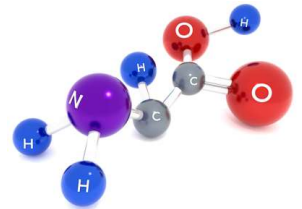


karbamino jedinjenje

Reakcija sa HNO_2



α -hidroksi kiselina



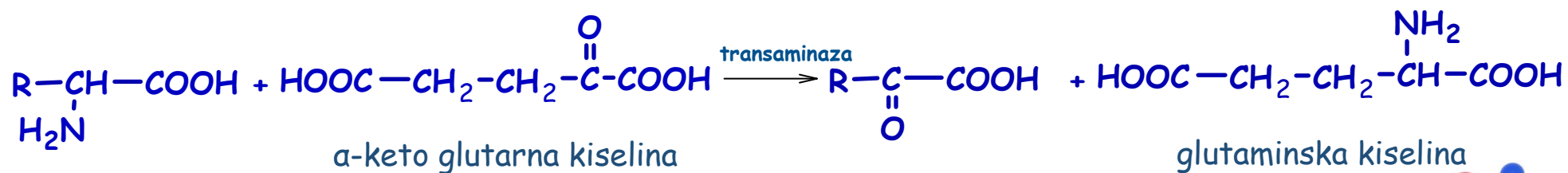
Reakcija sa aldehidima - imino derivati

Reakcija sa formaldehidom - "formol" titracije



formol jedinjenje

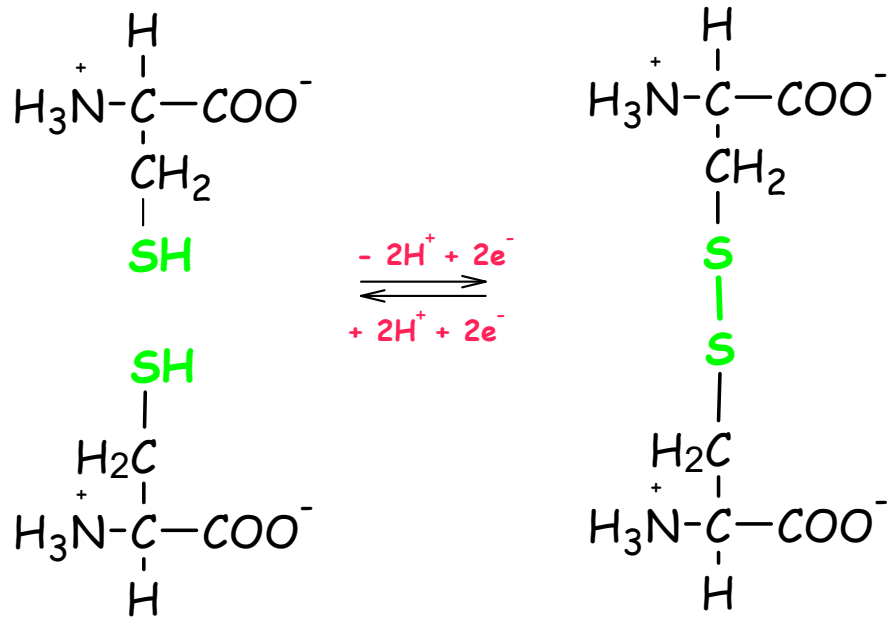
Transaminacije



glutaminska kiselina

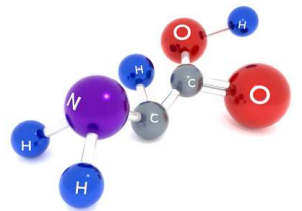


Oksidacija cisteina u cistin

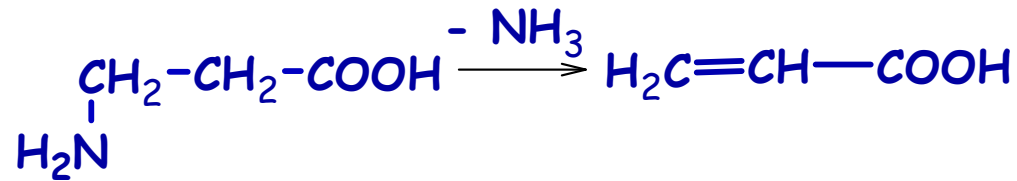


Cistein

Cistin

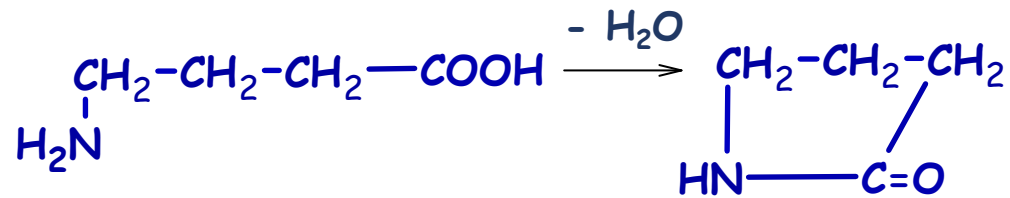


Reakcije karboksilne i amino-grupe aminokiselina



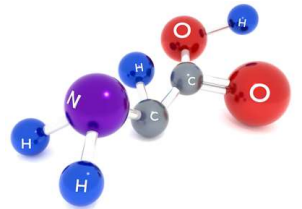
β - alanin

propenska kiselina

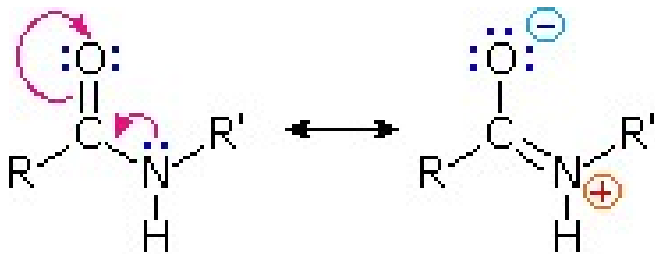
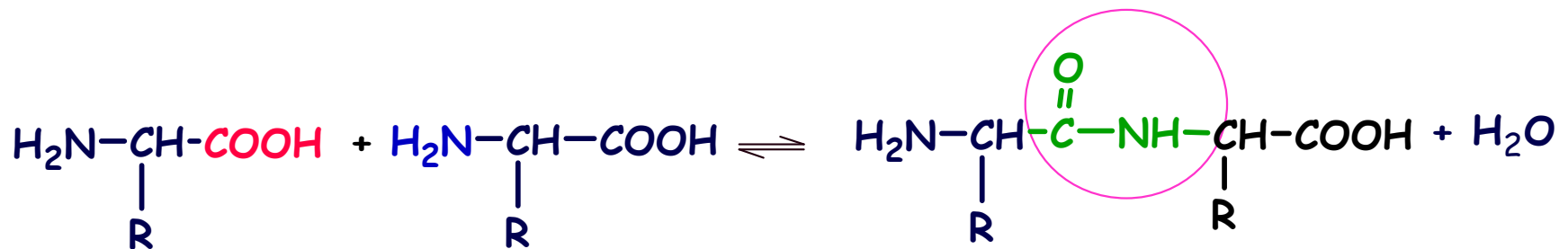


γ - aminobuterna kiselina

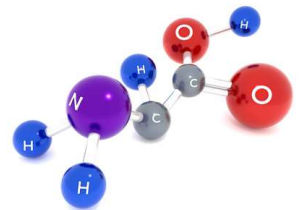
γ - laktam



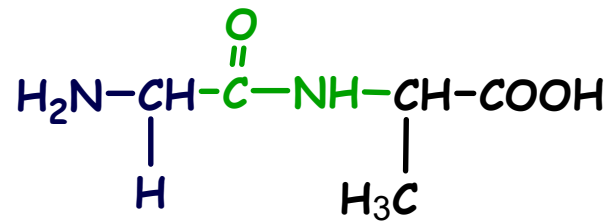
Stvaranje peptidne veze



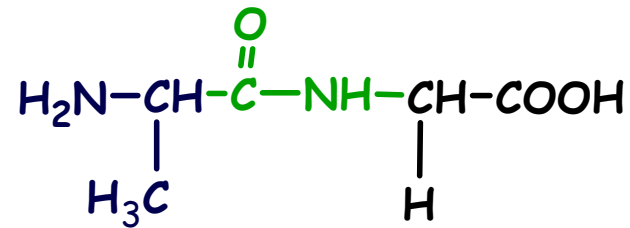
- Trans-konfiguracija
- C-N veza pokazuje svojstva dvostruke veze (delokalizacija el.para na azotovom atomu)
- Planarna je, rigidna



Dipeptidi

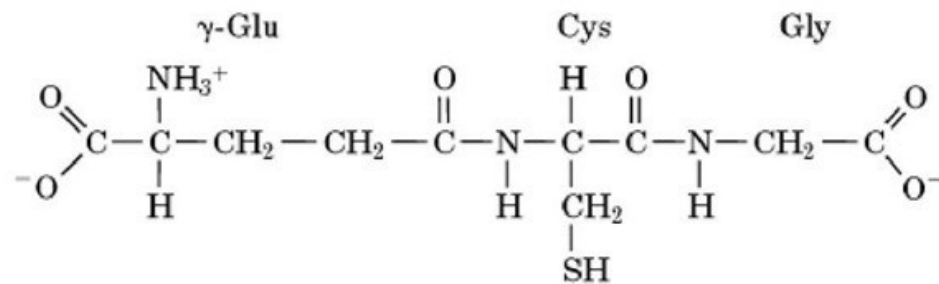


Glicil - alanin



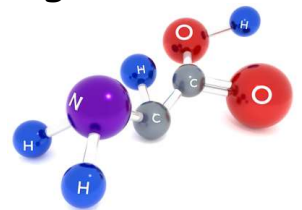
Alanil - glicin

Tripeptidi



https://what-when-how.com/wp-content/uploads/2011/05/tmp364_thumb.jpg

Glutation
L-glutaminil-L-cisteinil-L-glicin

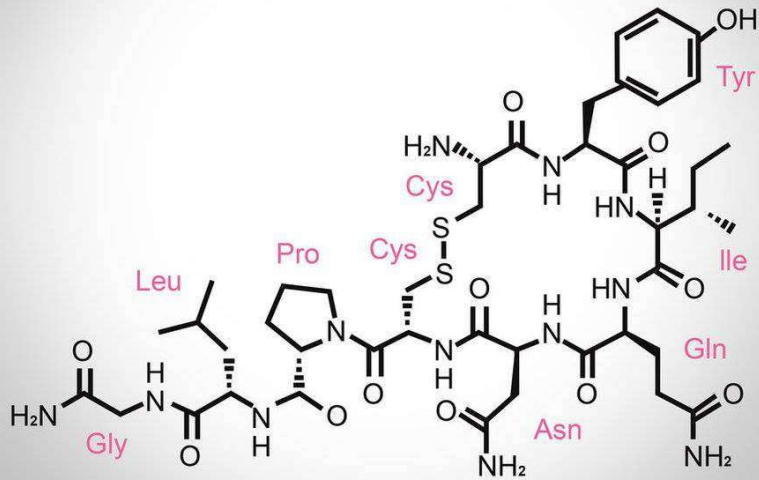


Oksitocin

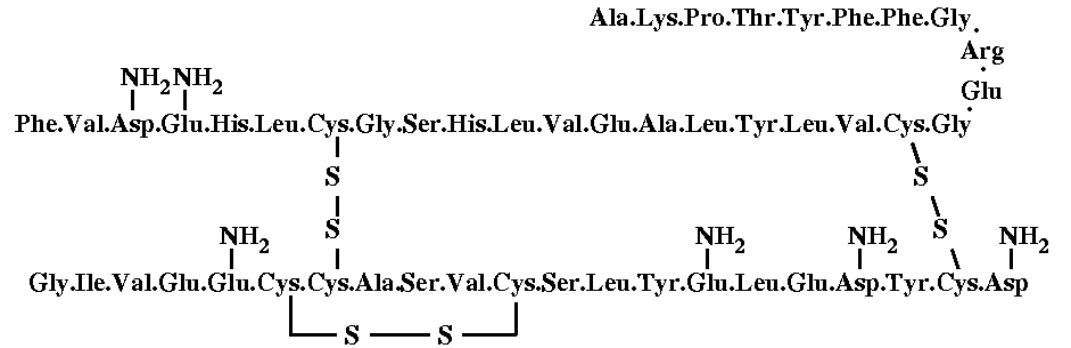
HORMONI peptide strukture

Insulin

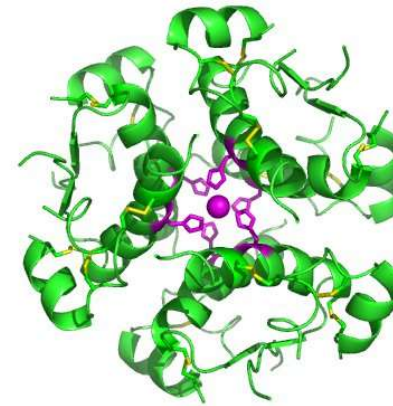
this is love.



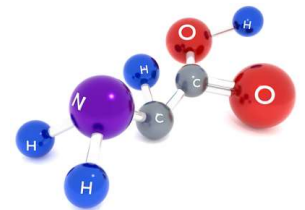
<https://www.ambiopharm.com/wp-content/uploads/2020/02/Love-Homone.jpg>

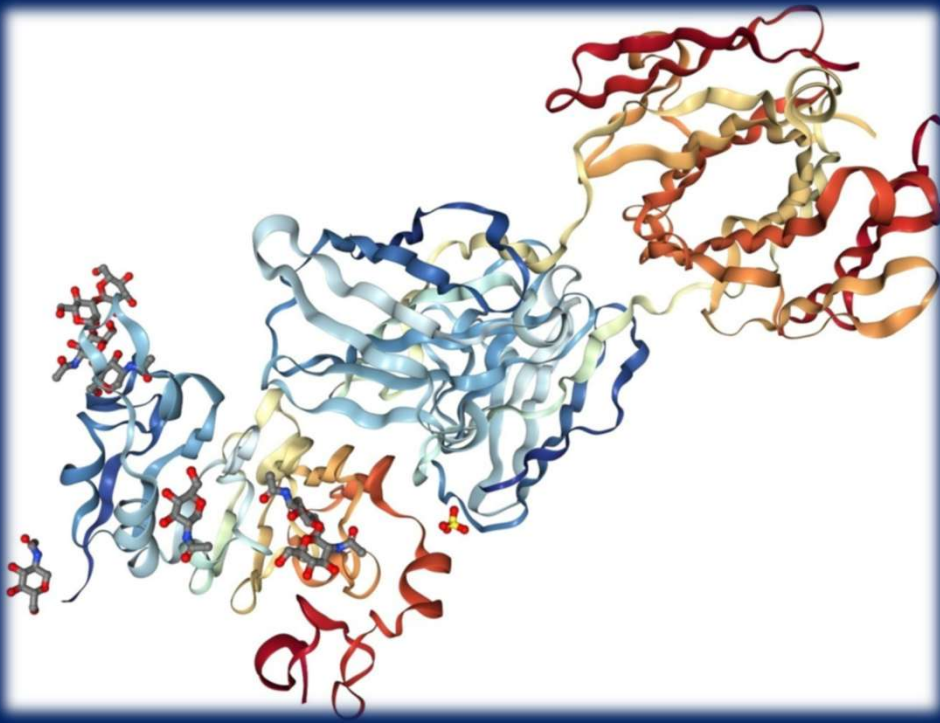


<https://www2.gvsu.edu/chm463/diabetes/insulinsequence.gif>



<https://howmed.net/wp-content/uploads/2013/03/insulin-structure.jpg>





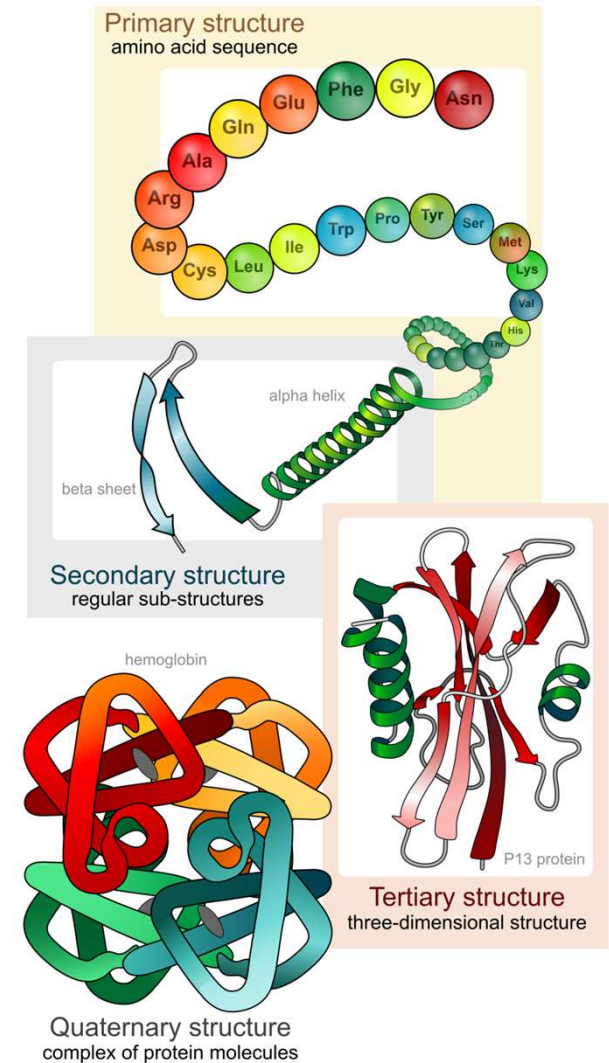
PROTEINI

Struktura proteina

Proteini - makromolekuli koji se sastoje od velikog broja aminokiselina međusobno povezanih peptidnom vezom

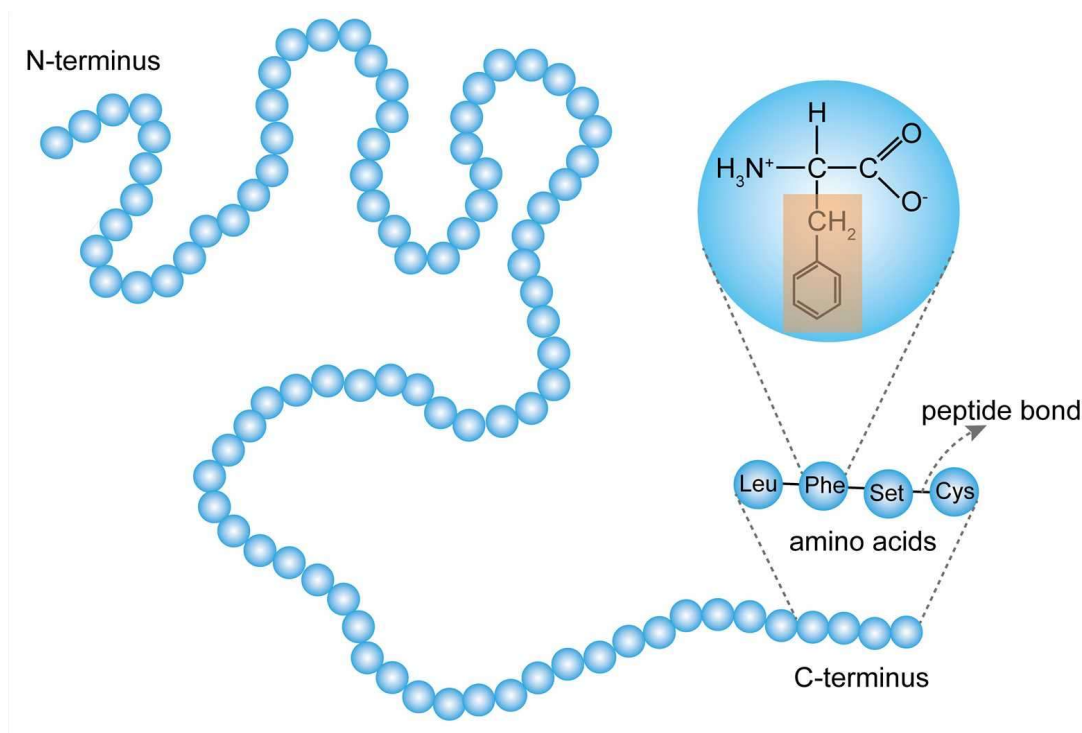
Na osnovu nivoa organizovanosti razlikuju se :

1. Primarna struktura
2. Sekundarna struktura
3. Tercijarna struktura i
4. Kvaternarna struktura proteina.

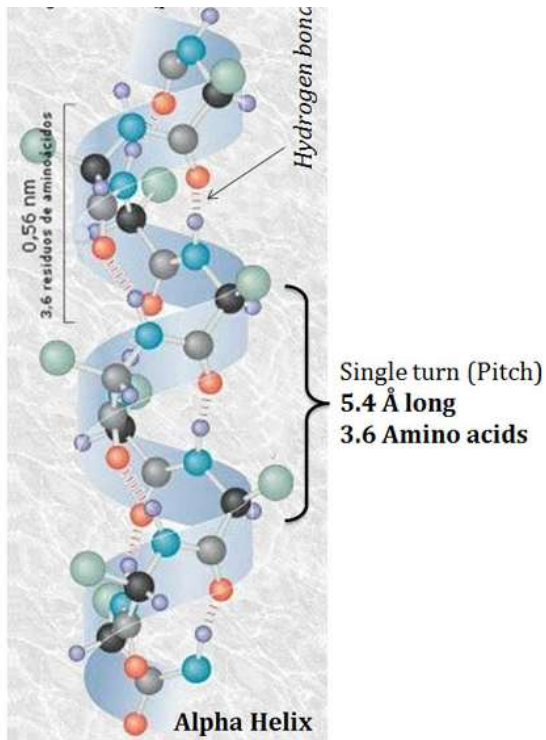


Pod primarnom strukturo proteina podrazumeva se aminokiselinska sekvenca tj. lanac aminokiselina povezanih peptidnom vezom.

Funkcija proteina je uslovljena tačno određenim redosledom aminokiselina

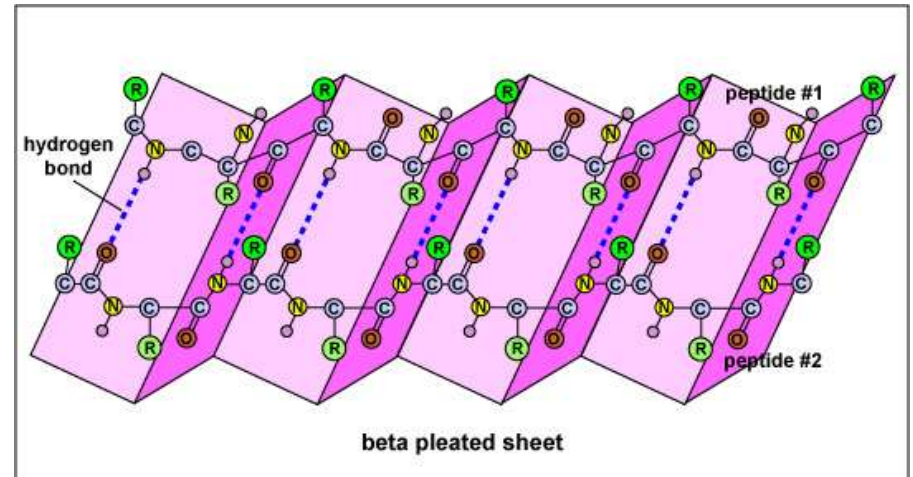


Sekundarna struktura - lanci aminokiselina u prostoru zauzimaju oblik spirale ili nabrane pločice.



- kada se aminokiselinski lanac uvije u spiralu -
α-heliks, 3,5 aminokiselina po navoju, aminokiseline su jedna iznad druge
 - stvara se vodonična veza između karbonilne grupe i susedne amino-grupe.
 - mogućnost udruživanja heliksa uzdužnom osom (H- i S-S-veze)
- Kolagen

- β - struktura ili nabrana pločica gde su dva naspramna polipeptidna lanca povezana vodoničnom vezom
- Formiraju je aminokiseline malih zapremina (glicin,alanin...)
- može da učestvuje jedan polipeptidni lanac ili više

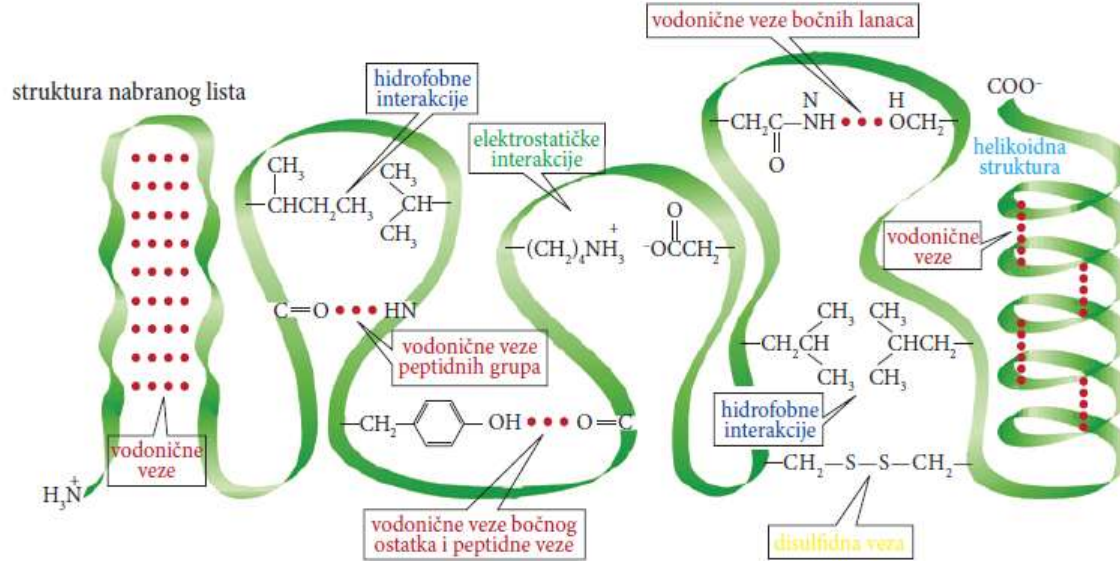


<https://bioinformatics.utep.edu/agriculture/img/betasheet.jpg>

Ostale moguće sekundarne strukture - β - zavojnica, Ω - petlja...

Tercijarna struktura - dalje usloznavanje strukture proteina, dolazi do uvijanja i zbijanja molekula stvarajući trodimenzionalnu strukturu.

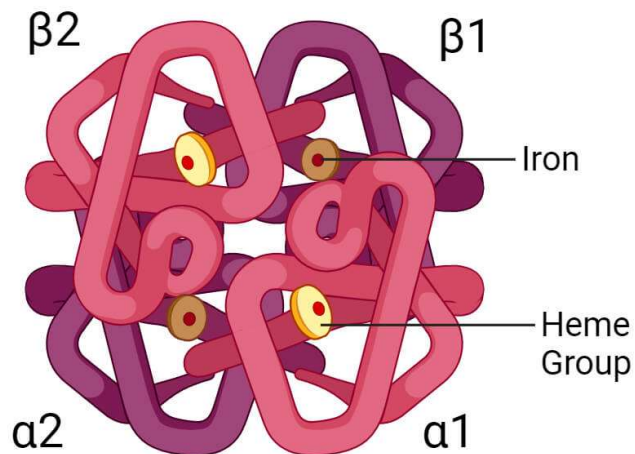
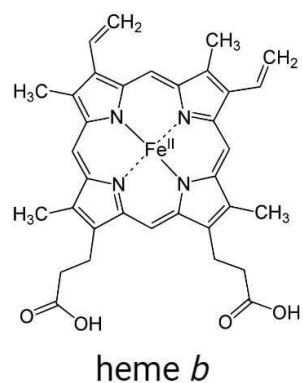
Globularni proteini velika grupa molekula koja ima ovu strukturu, nepolarne grupe AK su orjentisane ka unutrašnjosti, naelektrisane grupe ka spolja.



Domeni - kod proteina koji sadrže više od 200 AK, organizovane strukture od 50-150 AK ostataka predstavljaju domene unutar tercijarne strukture. Nezavisni su, imaju specifičnu funkciju

Kvaternarna struktura - više globularnih proteinskih jedinica sa izgrađenom tercijskom strukturom koje se međusobno udružuju u celinu
Subjedinice su udružene slabim međumolekulskim silama

Hemoglobin



Primer - hemoglobin

- globularni protein
- sastavljen od 4 monomerne jedinice
- svaka subjedinica ima po jednu prostetičnu grupu - hem

Podela proteina

Proteini se dele na proste i složene.

Prosti hidrolizom daju samo AK, dok složeni proteini sadrže i neproteinski deo, prostetičnu grupu.

Prosti proteini

Prema funkciji proteini se dele na:

1. fibrilarne (imaju strukturnu ulogu; lanci zbijeni u vlakna; u sastavu su mišića, tetiva, hrskavica) spadaju:

- kolageni- u hrskavici, kostima, vez. tkivu, 25% svih proteina u organizmu,
- elastini - proteini elastičnog tkiva i
- keratini - nalaze se u koži, dlaci, noktima, kopitima, papcima, zubnoj gleđi, u osnovi imaju α -heliks)

2. globularne (imaju ulogu u biohemijskim procesima u organizmu; zbijene strukture nalik sferi; veoma osetljivi na promenu temperature; spadaju: enzimi, transportni proteini, hormoni...)

- albumini -u biljnom i životinjskom svetu-krv, mleko, jaja, regulišu osmotski pritisak..
- globulini - veće mol.mase od albumina, termolabilni, ali imaju raznovrsne funkcije u organizmu
- protamini i histoni - sadrže veliki broj baznih AK, u sastavu su složenih proteina

Glijadini, glutelini...

Složeni proteini -proteidi

Osim proteina sadrže i neproteinski deo - prostetičnu grupu.

Prema prirodi prostetične grupe podeljeni su:

Naziv	Prostetična grupa	osobine
fosfoproteini	fosforna kiselina esterifikovana hidroksi-AK	kazein u mleku, u jajima..
lipoproteini	prostetična grupa lipidnog karaktera	20-80% poseduju različite lipide, rasprostranjeni su u svim telesnim tečnostima
glikoproteini	mukopolisaharid	rasprostranjeni su, u kostima, hrskavici, zubima
hromoproteini	obojena prostetična grupa	hemoglobin, mioglobin, neki koenzimi..
flavoproteini	sadrži FAD	sastavni deo B2 vitamina
metaloproteini	sadrže metal, najčešće gvožđe	feritin, ceruloplazmin, dosta enzima pripadaju ovoj klasi