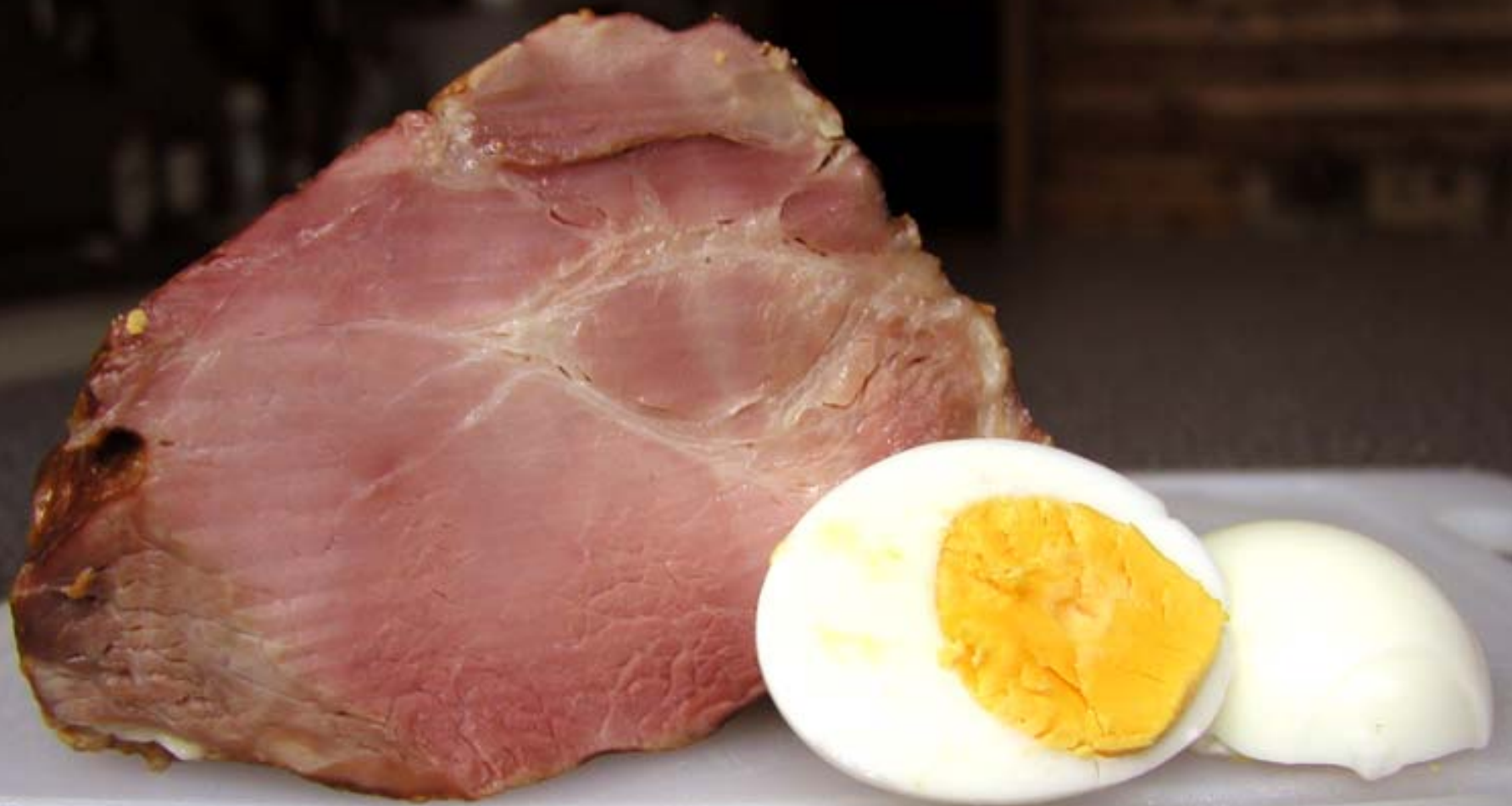


MILAN SIKIRICA & KARMEN HOLEND
KEMIJA ISTRAŽIVANJEM 8
REPETITORIJ

17





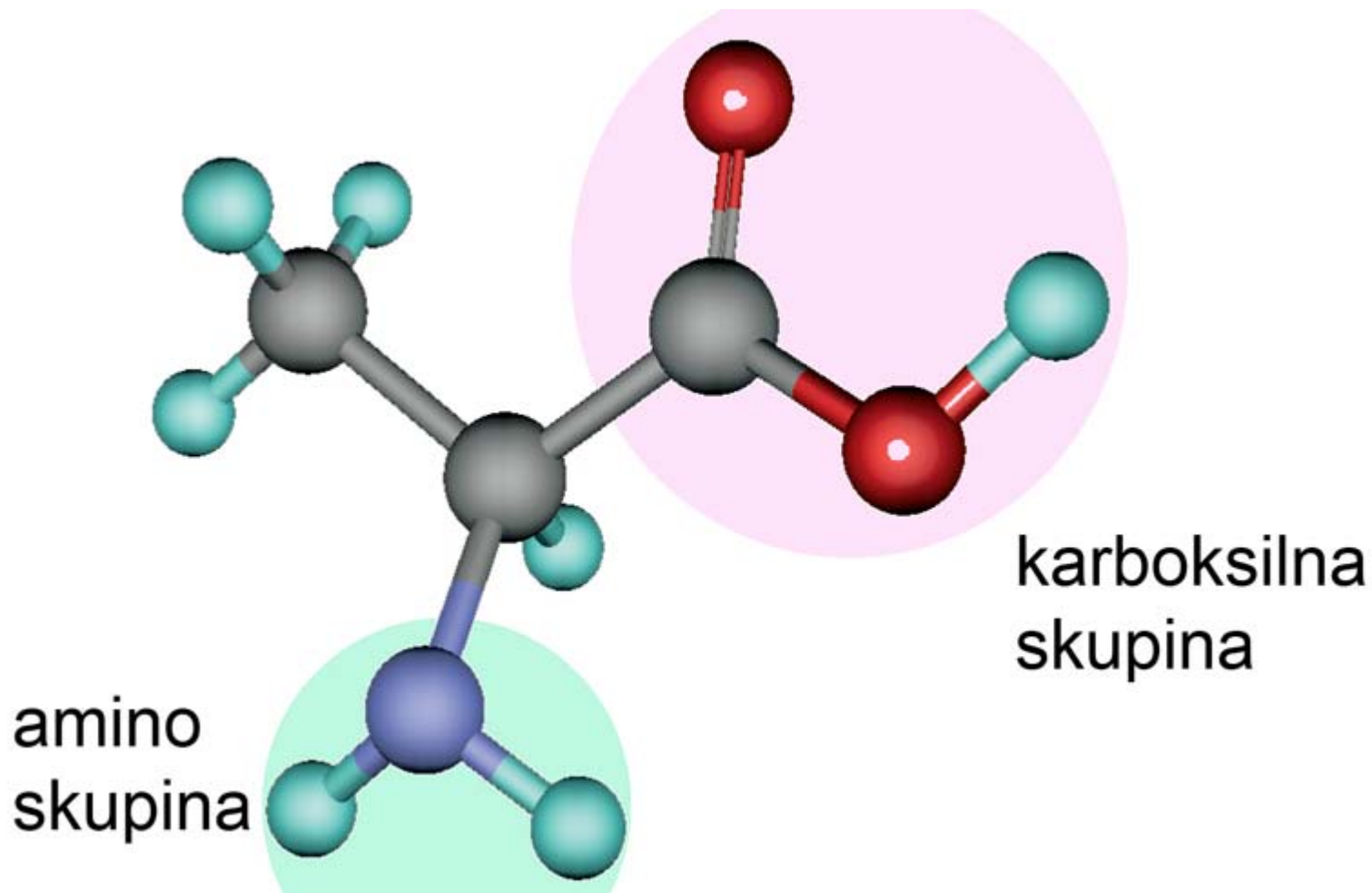
PROTEINI



- Tri su velike velike skupine prirodnih polimera: ugljikohidrati, proteini ili bjelančevine i nukleinske kiseline.
- Nukleinske kiseline su prijenosnik nasljednih osobina i o njima se više uči u biologiji.
- Ugljikohidrate smo već upoznali.
- U ovom ćemo poglavlju govoriti o **aminokiselinama** i **proteinima** ili bjelančevinama.

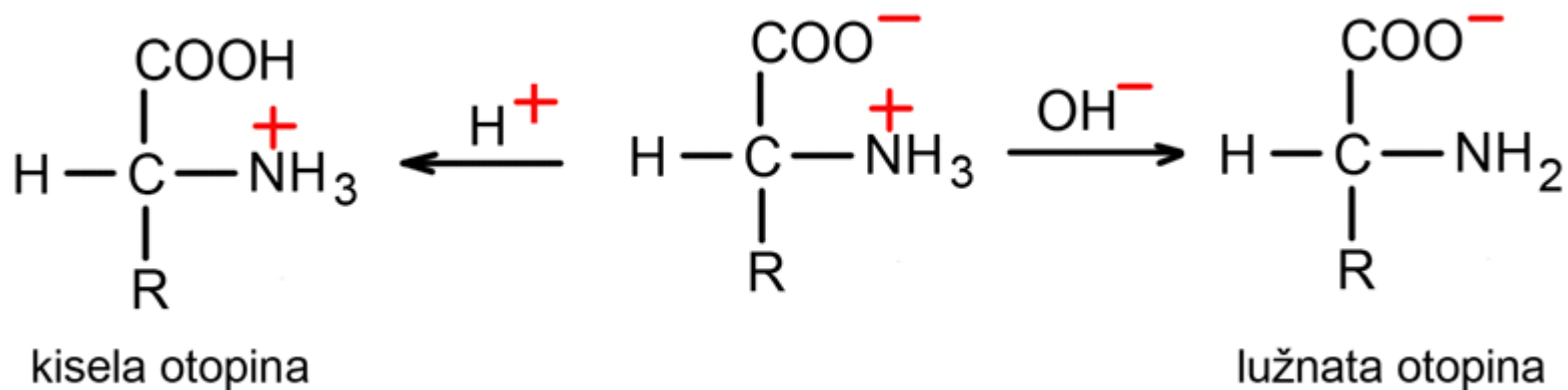


- Aminokiseline su spojevi koji istodobno sadržavaju **amino-skupinu**, $-\text{NH}_2$, i **karboksilnu skupinu**, $-\text{COOH}$.



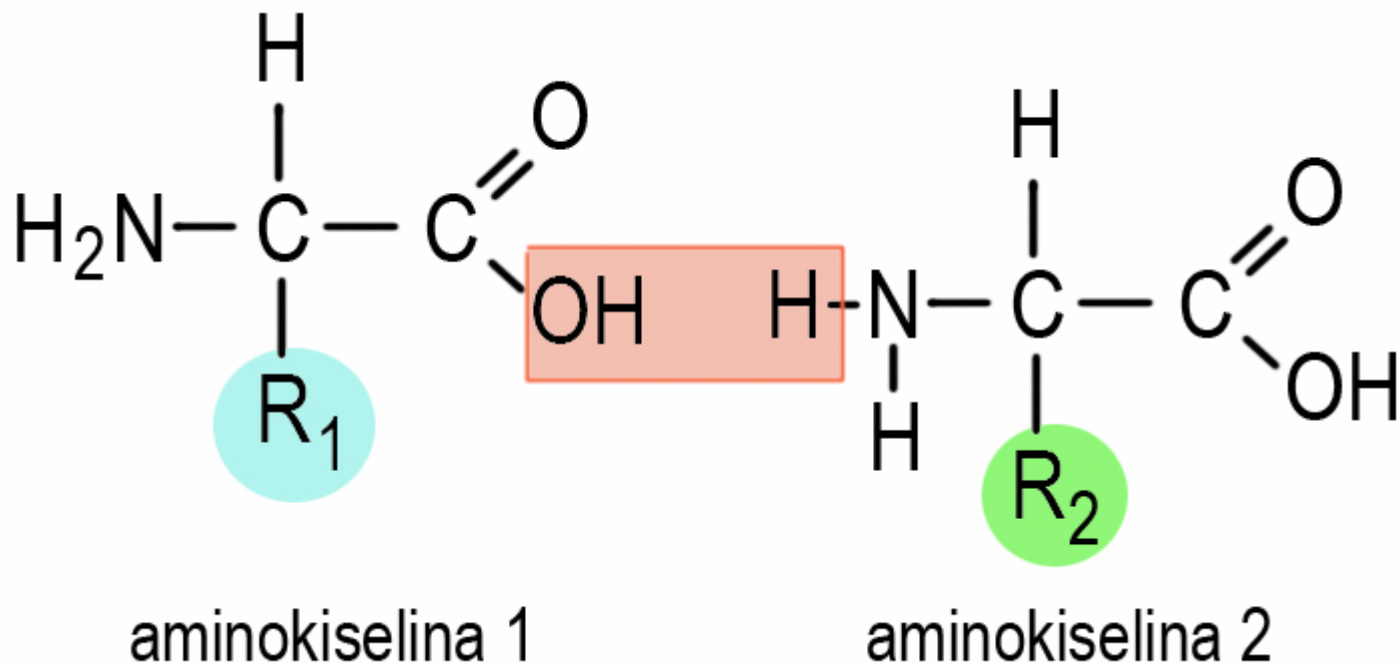


- Zbog takve građe aminokiseline imaju istodobno svojstva lužina i kiselina.
- Aminoskupina s kiselinama reagira poput amonijaka.
- Karboksilna skupina s lužinama reagira poput drugih karboksilnih kiselina.



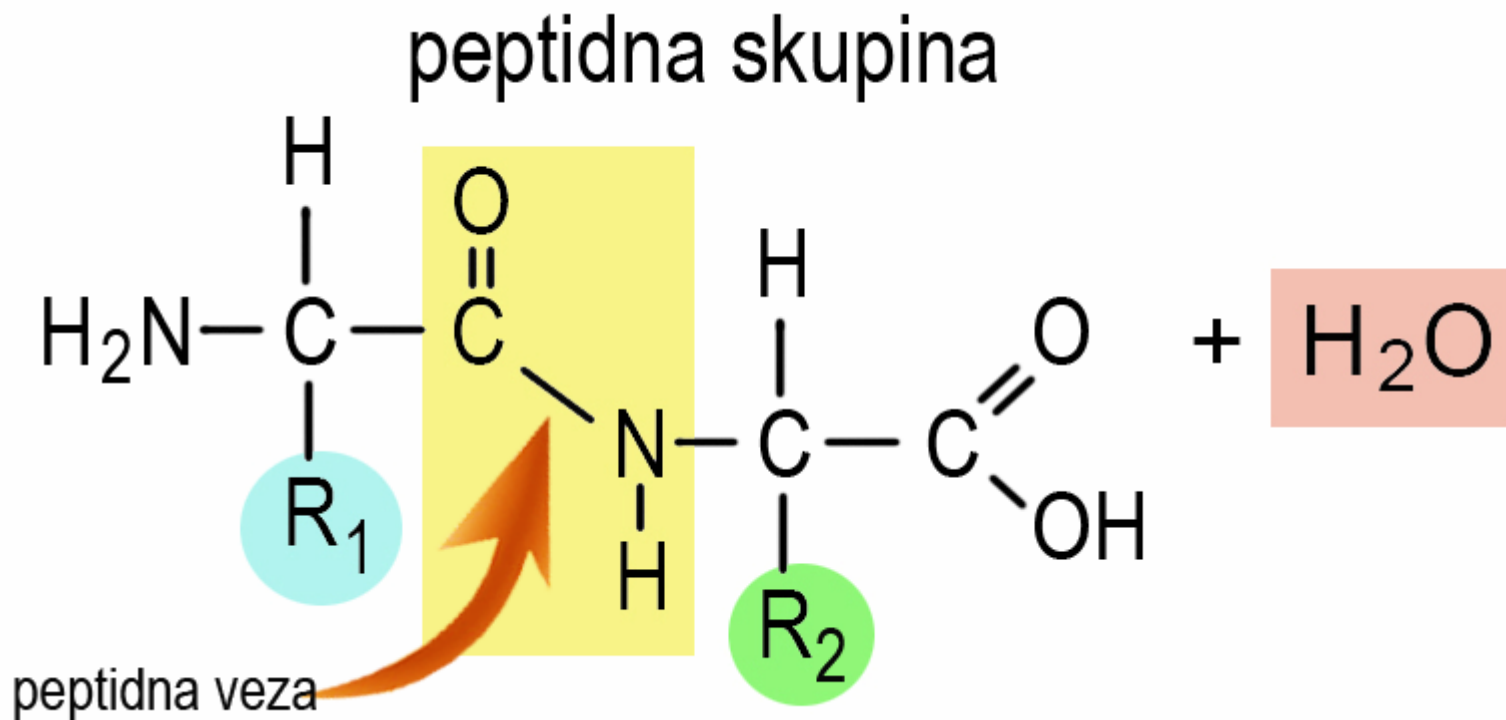


- Dvije molekule aminokiselina mogu se međusobno povezati preko karboksilne skupine jedne aminokiseline i aminoskupine druge aminokiseline.





- Ta se posebna vrsta veze zove **peptidna veza.**





- Što su proteini?



- **Proteini** ili **bjelančevine** su prirodni **polipeptidi** (polimeri) izgrađeni od velikog broja ostataka aminokiselina.
- Od samo 20 različitih aminokiselina izgrađeni su svi proteini živoga svijeta.
- Proteini su vrlo jednostavne građe. Mnogobrojne aminokiseline povezane su peptidnom vezom u dugačke lance.



- Kako su građene molekule proteina?

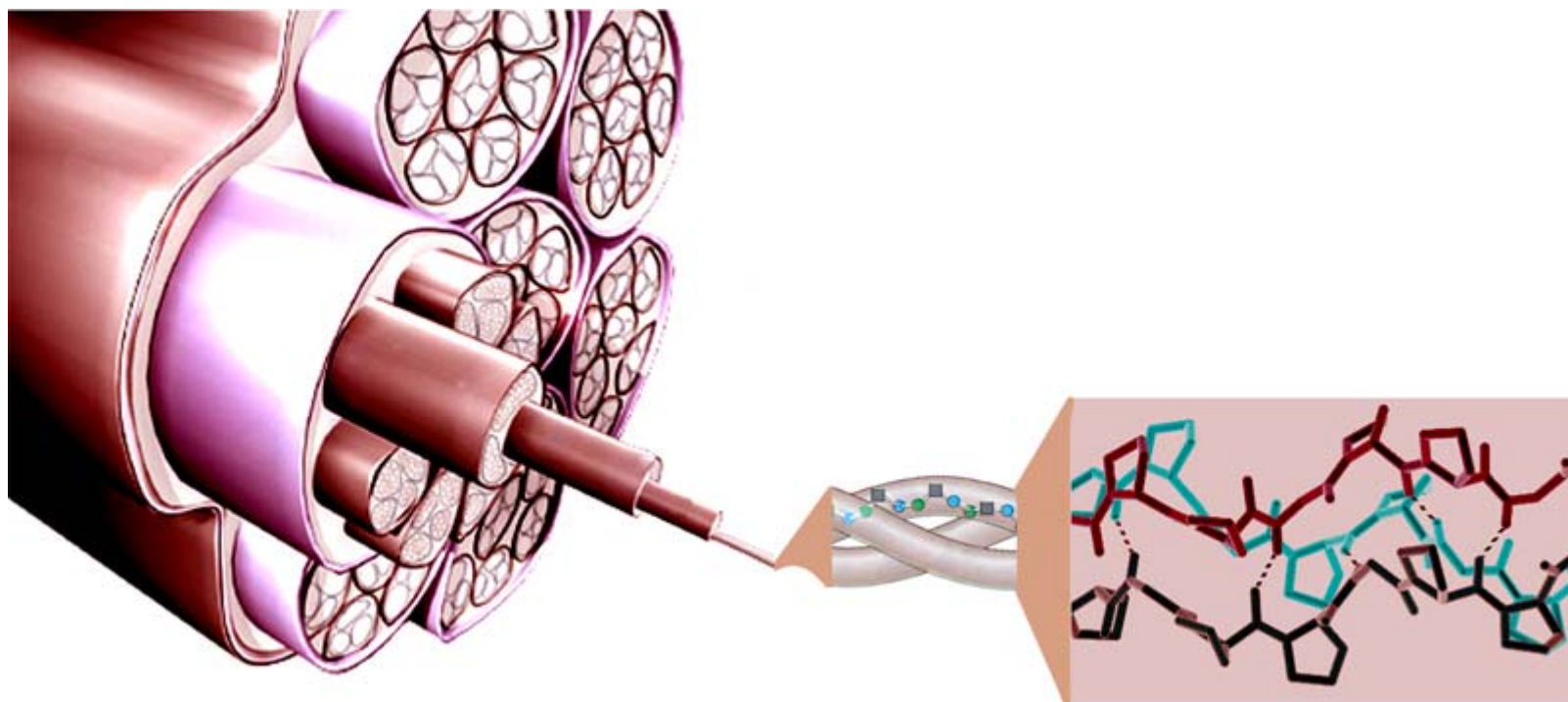


- Molekule različitih proteina međusobno se razlikuju.
- Lanci nekih proteina motaju se u **uzvojnice**.



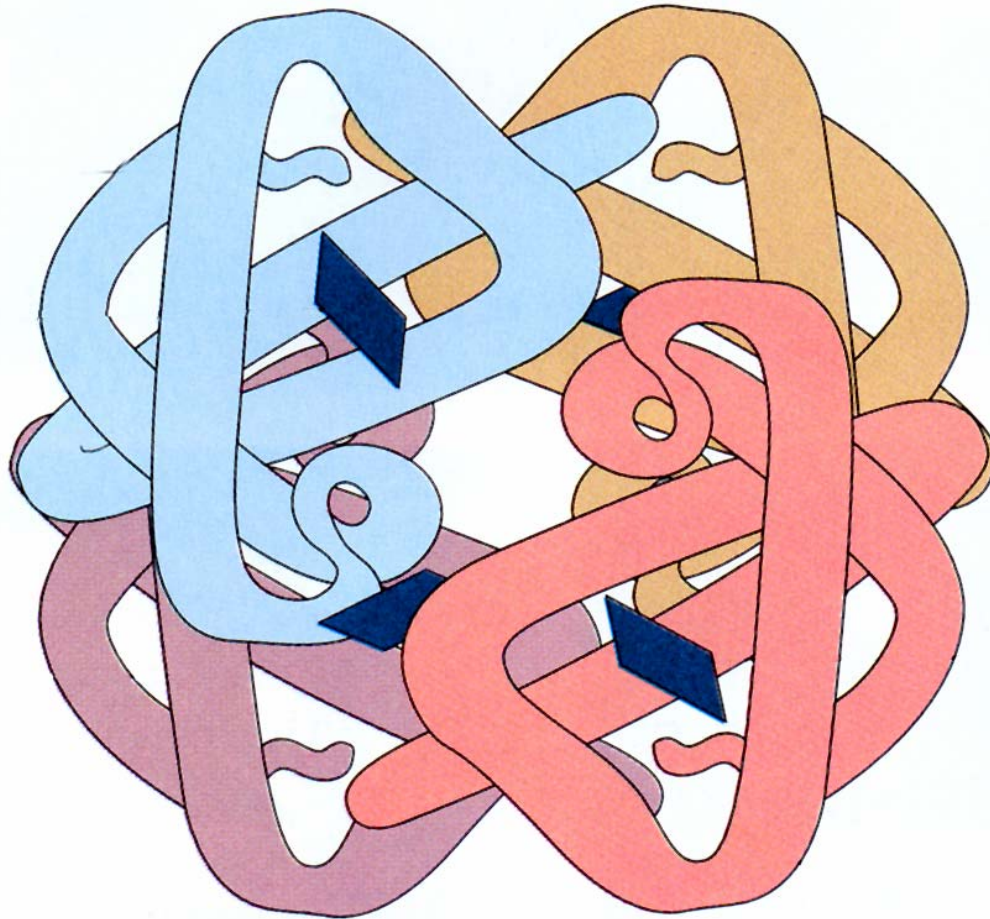


- U nekim se proteinima takve uzvojnice omataju jedne oko drugih tako da podsjećaju na **konope**.





- Lanci nekih proteina smotaju se u **klupka**.

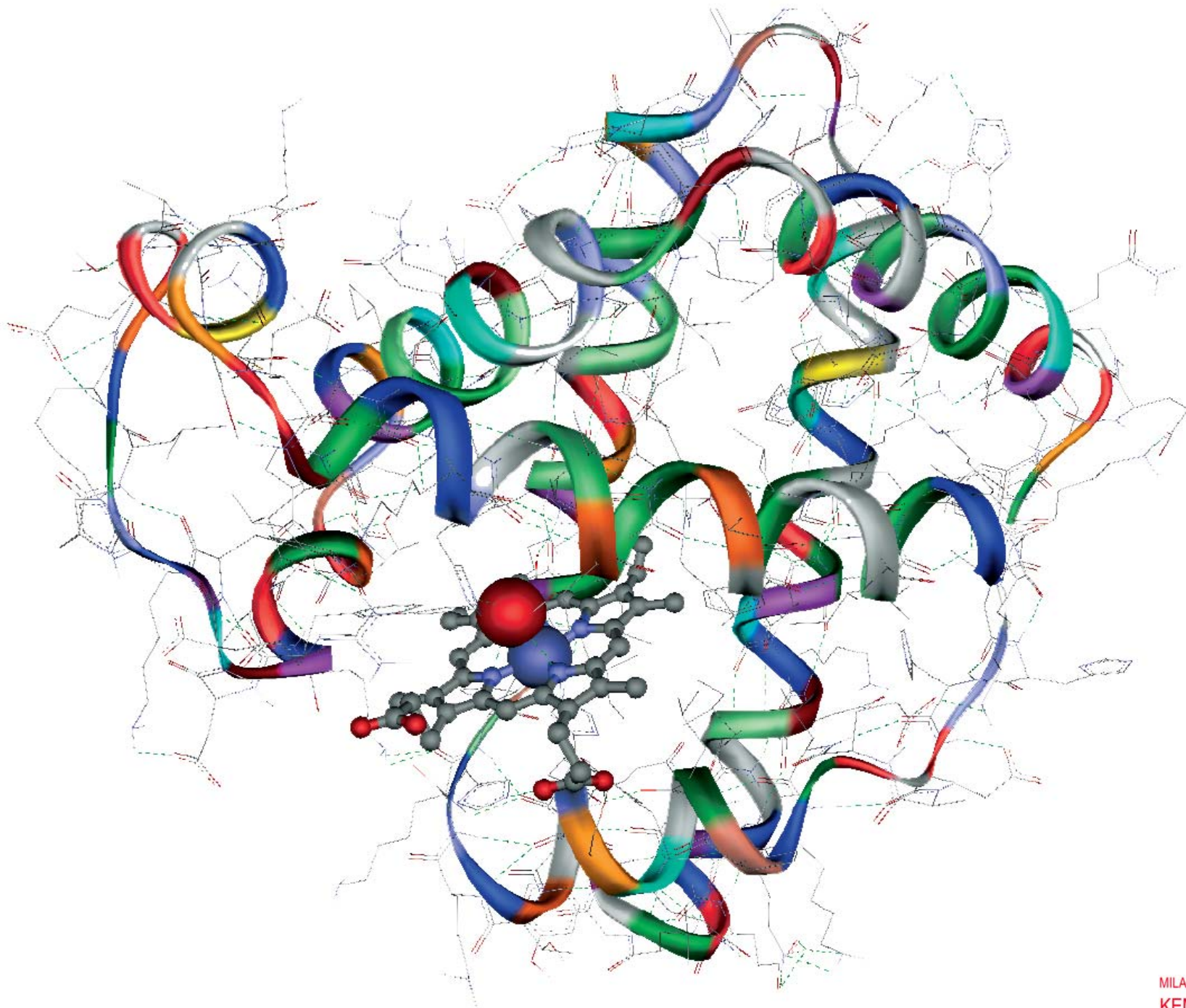




- Je li redosljed aminokiselina u peptidima i proteinima u prirodi bilo kakav?



- Ne! Zadržale su se samo one kombinacije koje su prošle evolucijski put i izvršavaju određene fiziološke funkcije.
- Sam redosljed aminokiselina u lancu nije dovoljan da bi protein mogao izvršavati određenu funkciju. Lanac aminokiselina mora imati i određenu prostornu građu.
- Sljedeća slika prikazuje strukturu mioglobina, proteina koji je zadužen za skladištenje i prijenos kisika u mišićima.





- Kako je moguće da se sa samo dvadeset različitih aminokiselina mogu načiniti proteini potrebni amebi, vrapcu ili čovjeku?

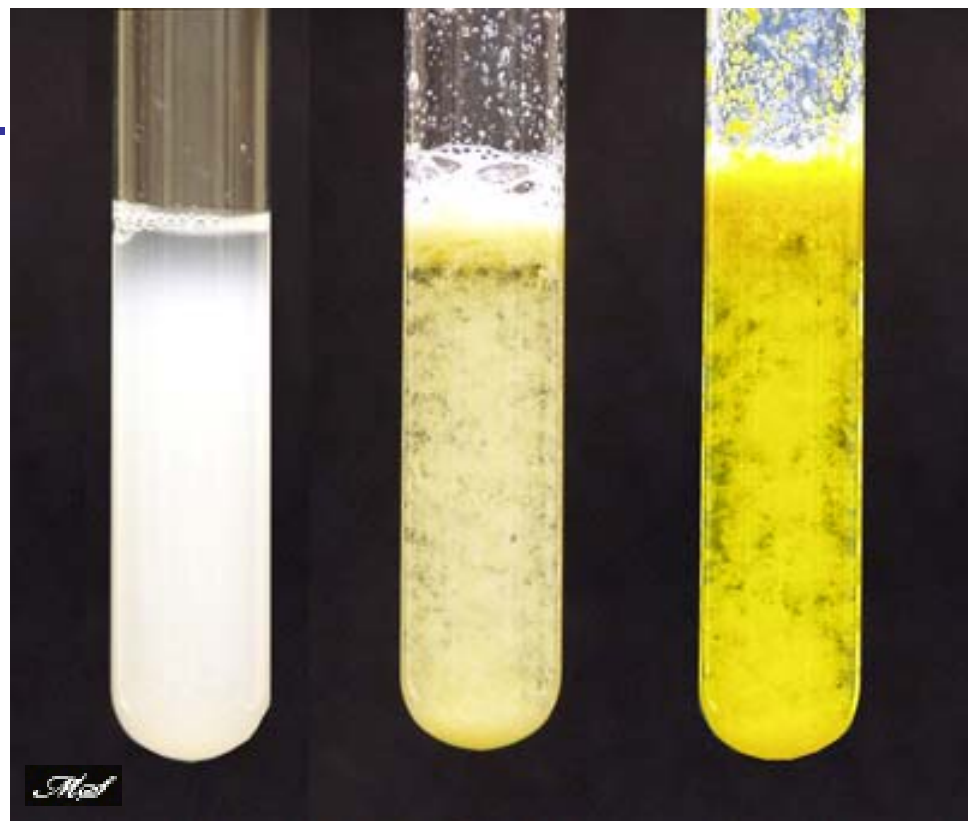


- Razmisli malo! Koliko je riječi različita značenja napisano sa samo 27 različitih slova?
- Tako je i s proteinima. Dvadeset različitih aminokiselina jest abeceda proteina.
- Kao što se u riječima ista slova ponavljaju, tako se ponavljaju i aminokiseline u različitim proteinima



Ksantoproteinska reakcija

- Ulij u epruvetu oko 1 mL vodene otopine bjelanca.
- Nastavnik će kapalicom dodati nekoliko kapi koncentrirane dušične kiseline.
- Nastali talog pažljivo zagrijavaj.
- Kad se epruveta ohladi, dodaj toliko otopine amonijaka da otopina postane lužnata.





- Kako dušična kiselina djeluje na proteine?



- Dušična kiselina izaziva grušanje otopine bjelanca.
- Zagrijavanjem boja zgrušanog bjelanca se promijeni u svijetložutu, a dodatkom otopine amonijaka u narančastu.
- To je dokaz da ispitivani uzorak sadržava proteine.



- Žuta boja potječe od produkata reakcije dušične kiseline i onih aminokiselina u polipeptidnom lancu koje sadržavaju benzenske jezgre.
- Spojevi koji nastaju djelovanjem dušične kiseline na tvari koje sadržavaju benzenske jezgre općenito su žuti.
- Žuta boja tvoje kože ili noktiju dokazuje da se ne čuvaš i ne radiš pažljivo.



Biuret reakcija

- Ulij u epruvetu oko 2 mL otopine bjelanca i dodaj jednako toliko 20 %-tne otopine natrijeva hidroksida.
- Promućkaj i zatim dodaj samo kap otopine bakrova(II) sulfata.
- Sadržaj epruvete promućkaj.
- Ispitaj biuret reakcijom razne namirnice i ustanovi koja od njih sadržava proteine.





- Zašto otopinu moramo zalužiti?
- Što se dogodi ako dodamo više otopine modre galice.

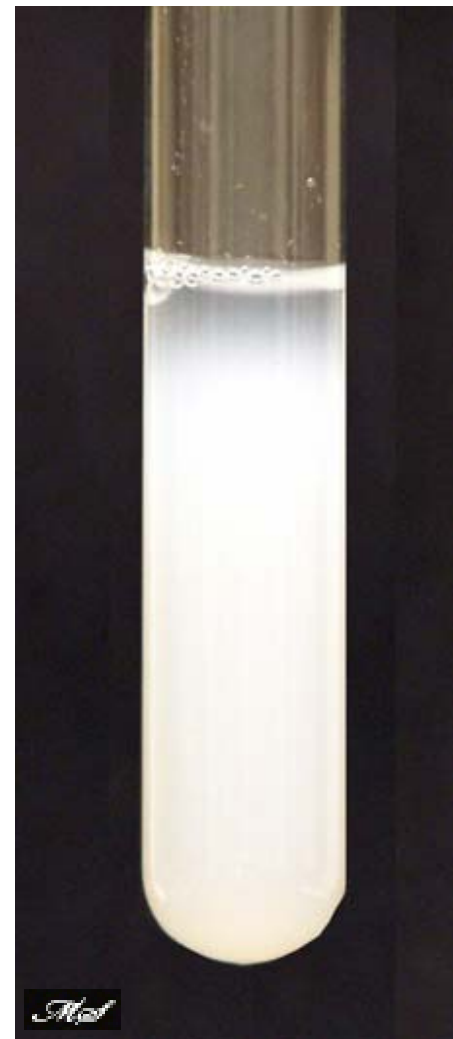


- U lužnatoj otopini proteini se hidroliziraju na aminokiseline koje s bakrovim(II) ionima daju ljubičasto obojenje.
- Previše modre galice uzrokuje stvaranje plavozelenog taloga bakrova(II) hidroksida. Zbog toga se ljubičasta boja ne vidi iako uzorak možda sadržava proteine.



Denaturiranje proteina

- U 6 epruveta ulij po 1 mL otopine bjelanca.
- U epruvete dodaj redom po nekoliko kapi:
 - razrijeđene otopine neke kiseline,
 - otopine bakrova(II) sulfata,
 - otopine olovova(II) acetata,
 - otopine željezova(III) klorida,
 - otopine srebrova nitrata,
 - otopine amonijeva sulfata.





- Jesu li kemijske veze koje održavaju prostornu građu polipeptidnog lanca jake ili slabe.



- Na temelju pokusa možemo zaključiti da su veze koje podržavaju prostornu građu proteina relativno slabe.
- Mogu se prekinuti zagrijavanjem, dodatkom kiseline ili dodavanjem soli teških metala.
- Proces narušavanja ili razaranja prirodne prostorne građe molekula proteina zove se **denaturiranje** (lat. *de* = ukidanje + *natura* = priroda).



- Ako se dodatkom kiselina, lužina ili soli poremeti prostorna građa polipeptidnog lanca je li takav protein i dalje biološki aktivan?



- Ni govora. Već smo kazali da protein mora imati određeni redoslijed aminokiselina i prostornu građu da bi bio biološki aktivan.
- Objasniti ću ti to modelom.



- Ako zamisliš da ova kineska kocka na lijevoj slici predstavlja prirodni protein, onda razmotani lanac na desnoj slici predstavlja denaturirani protein. Redoslijed zelenih i smeđih kockica je sačuvan, ali je prostorna građa narušena.

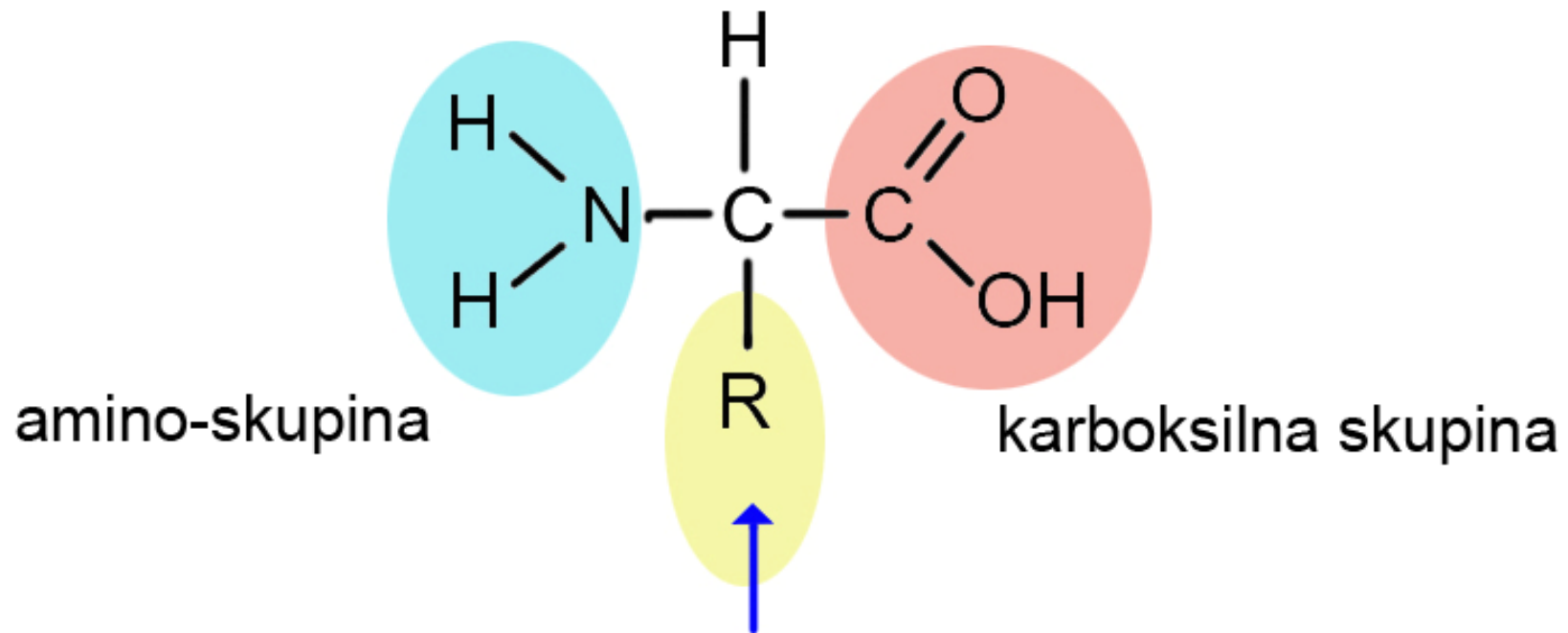


Mat



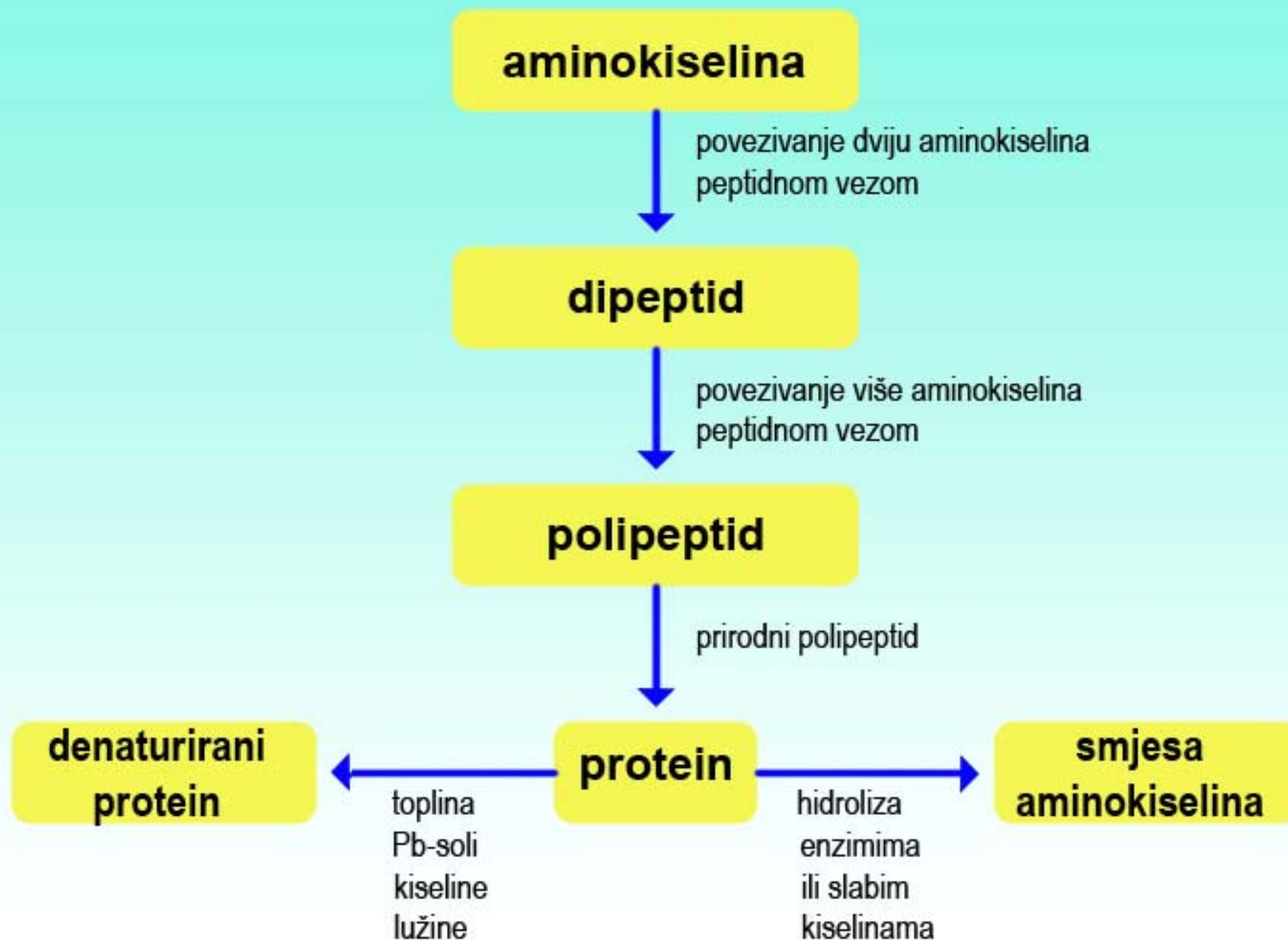
PONOVIMO

Aminokiseline su spojevi koji istodobno sadržavaju amino-skupinu i karboksilnu skupinu



20 različitih kiselina ima na ovom mjestu 20 različitih skupina, R, kao što su -CH₃, -CH₂OH, -CH₂SH, CH₃COOH itd.

PONOVIMO





kraj prezentacije

MILAN SIKIRICA & KARMEN HOLEND KEMIJA ISTRAŽIVANJEM 8

Ilustrirao: Saša Košutić

Fotografije obilježene znakom *MS* snimio je Milan Sikirica

Neki dijelovi teksta preuzeti su iz udžbenika u izdanju Školske knjige, Zagreb