

CHE3 XI.	Látky v živých organizmoch
CHE3 XI. 3	Bielkoviny (Proteíny)

- biomakromolekulové viacprvkové zlúčeniny (C, H, N, O, S...)
- základné stavebné zložky živých organizmov (*80% látok v tele, asi 50tisíc druhov*)
- nenahraditeľné
- zložené z **aminokyselín** spojených **peptidovou väzbou**

Formy získavania bielkovín

- **Rastliny**- tvorba z dusičnanov
- **Živočích**- príjem v potrave (*lepšie živočíšneho pôvodu- mäso, vajička, mlieko*), rozklad na AMK, tvorba vlastných špecifických bielkovín **proteosyntézou**

Význam

1. **Transportný**- hemoglobín, myoglobín
2. **Štruktúrny(stavebný)**- kolagén, keratín, glykoproteíny
3. **Obranný**- imunoglobulíny
4. **Zásobný**- ovalbumín v bielku
5. **Pohybový**- aktín a myozín vo svaloch
6. **Katalytický**- enzýmy
7. **Regulačný**- hormóny

Rozdelenie bielkovín

I.Podľa prostetickej skupiny

A. Jednoduché	B. Zložené
zložené iba z aminokyselín(AMK) bez nebielkovinovej zložky	Zložené z AMK aj z nebielkovinovej zložky(prostetická skupina)

II. podľa tvaru molekuly

A. Fibrilárne (skleroproteíny)	B. globulárne (sferoproteíny)-
vláknité	klbkové

III. podľa rozpustnosti

A. albumíny	B. globulíny
rozpustné	nerozpustné

Aminokyseliny

- základné stavebné jednotky bielkovín
- v prírode 300 druhov AMK (*z toho 20 proteinogénnych*)
- **Proteinogénne AMK**- aminokyseliny tvoriace bielkoviny

Rozdelenie AMK podľa významu:

A. neesenciálne (10)	B. esenciálne (10)
<ul style="list-style-type: none"> Nahradiateľné organizmus ich dokáže syntetizovať (<i>transamináciou z oxokyselín</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> Nenahradiateľné organizmus ich nedokáže syntetizovať, potrebný príjem v potrave

Transaminácia:**Názvoslovie**

1.systemové	2.triviálne	2. skratkami (trihláskové)

Vzorce:

Glycín(Gly)

Alanín(Ala)

Serín(Ser)

Chemické zloženie

- substitučné deriváty karboxylových kyselín s dvoma charakteristickými skupinami
- 1. karboxylová skupina** - COOHkyslá
- 2. aminoskupina** -NH₂zásaditá

- vznikajú nahradeným atómu vodíka aminoskupinou na uhľovodíkovom reťazci (*karboxylová funkčná skupina nezmenená*)
- α- aminokyseliny** (-NH₂ skupina naviazaná stále na α- uhlíku)
- všetky chirálne (*okrem glycínu*) s chirálnym α- uhlíkom, s **L- konfiguráciou**

Rozdelenie AMK**1.podľa pomeru -COOH/-NH₂**

kyslé	neutrálne	zásadité
Pri fyziologickom pH výskyt ako anióny, viažu sa s kationmi		Pri fyziologickom pH výskyt ako kationy a môžu viazať anióny

II. podľa polarity

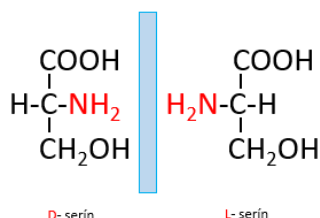
polárne	nepolárne
<ul style="list-style-type: none"> • Postranný reťazec uhľovodíkový zvyšok • Ľahko tvoria vodíkové mostíky s vodou • Zvyšujú rozpustnosť bielkovín vo vode 	<ul style="list-style-type: none"> • Postranný reťazec polárne funkčné skupiny • Dodávajú schopnosť viazať nepolárne nízkomolekulové látky (lipidy) • Dodávajú bielkovinám hydrofóbnosť

Optická izoméria AMK

- Typ priestorovej konfiguračnej izomérie

Enantioméry (antipódy)

- dvojica optických aktívnych izomérov, predmet a zrkadlový obraz
- Rovnaké vlastnosti (T_v , T_t , *rozpustnosť*, K_A), líšia sa schopnosťou otáčať rovinu polarizovaného svetla o rovnaký uhol, ale opačným smerom (*všetky AMK okrem glycínu*)- **opticky aktívne**
- **Racemická zmes**- zmes dvoch enantiomérov v pomere 1:1, opticky neaktívna
- D a L enantioméry - podľa štruktúry serínu
 - ľavotočivé/ + pravotočivé enantioméry
- Počet enantiomérov $2^n - n =$ počet chirálnych uhlíkov



Vlastnosti AMK

- Pevné, bezfarebné, vysoká teplota topenia
- Opticky aktívne, iónové zlúčeniny, rozpustné vo vode
- **Amfolyty**- môžu uvoľňovať aj prijímať protón vodíka (*schopné tvoriť kation, anión, amfión*)

Izoelektrický bod

- Určité pH, pri ktorom má AMK dokonale iónovú štruktúru (*navonok nevykazuje žiaden náboj*), je v stave amfiónu
- najmenej rozpustné v polárnych rozpúšťadlách
- neprebíha elektrolýza (*neputujú k elektródam*)

- V alkalickom a kyslom prostredí tvoria + a – štruktúry
- Vplyvom elektrického prúdu sa v rôznom pH môžu pohybovať k elektródami
 1. v kyslom ku katóde (*tvoria katióny*)
 2. v zásaditom k anóde (*tvoria anióny*)

Peptidová väzba

- Vzniká kondenzáciou α - aminoskupiny jednej AMK s karboxylovou skupinou inej AMK (*uvoľnenie H_2O*)
- Väzba môže nastať medzi rovnakými alebo odlišnými AMK
- V živých organizmoch vzniká pri proteosyntéze

Biuretová reakcia

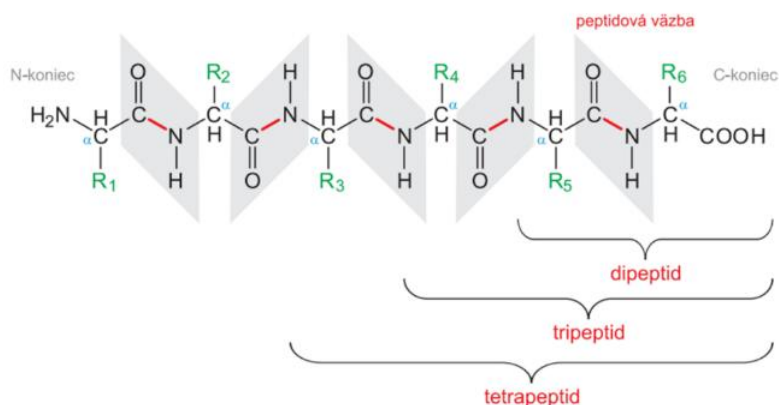
- Dôkaz prítomnosti peptidovej väzby v zlúčenine
- Činidlo $CuSO_4$ s NaOH
- Vznik ružového až modrofialového zafarbenia (komplex medi)
- Pozitívna reakcia minimálne tripeptid (*2peptidové väzby*)
- Praktické využitie- dôkaz **bielkovín v moči** (*zápal v tele*)
- *Názov odvodený od biuretu (vznik zahrievaním 2 molekúl močoviny)*

Peptidy- vznikajú spojením aminokyselinových zvyškov peptidovou väzbou

A. oligopeptidy	B. Polypeptidy-	C. Bielkoviny
2-10 zvyškov AMK	11-100 zvyškov AMK	viac ako 100 zvyškov AMK

Polypeptidová kostra

- vzniká striedaním atómov α -uhlíka a peptidových väzieb v polypeptidovom reťazci



Štruktúra bielkovín

- Závisí od nej špecifická funkcia bielkovín
- presné poradie aminokyselín a priestorové rozloženie atómov v polypeptidovom reťazci

1. Primárna- poradie (sekvencia) AMK v polypeptidovom reťazci

- Podmieňuje vlastnosti a biologickú funkciu bielkovín
- Určuje vyšší stupeň štruktúry bielkovín- sek., terc., kvart.
- Pri zámene AMK v reťazci, môže dôjsť k vzniku ochorenia
- Zakódovaná v dedičnej informácii

Ala-Gly-Tyr-Ala-Leu

2.Sekundárna- geometrické usporiadanie (konformácia) polypeptidového reťazca v priestore

- umožňujú vodíkové mostíky medzi polárnymi skupinami $C=O \dots H-N$ (zvyšky AMK sa orientujú do priestoru- nad a pod rovinu listu, mimo závitnice)

Typy sekundárnej štruktúry

β- štruktúra	α- helix
skladaný list	pravotočivá závitnica

3.Terciárna- definitívny priestorový tvar skladaného listu alebo α - helixu v priestore

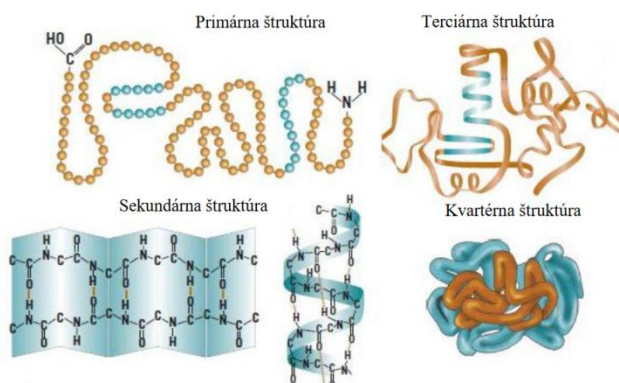
- vzájomné usporiadanie všetkých atómov molekuly v priestore
- Na tvorbe sa podieľajú vodíkové mostíky, iónová väzba, disulfidové väzby, van der Waalsové sily
- Určuje stavbu aktívneho centra, ktoré zodpovedá za biologickú aktivitu napr. enzýmov (pri porušení centra sa poruší funkcia)

Typy terciárnej štruktúry

Fibrilárny (vláknitý)	Globulárny(tvar klobka)-
vodíkové mostíky medzi rôznymi reťazcami	vodíkové mostíky v rámci toho istého reťazca

4.Kvartérna - definitívne vzájomné usporiadanie viacerých polypeptidových reťazcov (bielkovinových podjednotiek) v bielkovine do makromolekuly

- Vzniká nekovalentnými medzimolekulovými silami a hydrofóbnou interakciou
- Napr. štruktúra hemoglobínu, enzýmov



Natívny stav bielkovín- bielkovina s určitou konkrétnou priestorovou štruktúrou (*sekundárna a terciárna*), v ktorej môže vykonávať svoju biochemickú funkciu

Denaturácia- zmena natívnej štruktúry pričom dochádza k strate biologickej funkcie

- vplyvom vonkajších podmienok(*teplota, ťažké kovy, kyseliny, hydroxidy, zmena pH, silné trepanie roztokov, žiarenie, vysoký tlak*)
- Mení sa sekundárna, terciárna štruktúra (*primárna ostáva nezmenená*)- dochádza k porušeniu slabých interakcií
- **Zachováva sa biologická hodnota**

Faktory spôsobujúce denaturáciu

1.	Fyzikálne	teplo, extrémne pH, žiarenie, vysoký tlak
2.	Chemické	kyseliny, hydroxidy, soli ťažkých kovov, močovina
3.	Mechanické	silné trepanie

Typy denaturácie

1.	vratná (reverzibilná)	vrátením pôvodných podmienok možno obnoviť natívnu štruktúru bielkoviny(pôsobenie solí)- renaturácia
2.	Nevratná (ireverzibilná)	ani po opätovnom vrátení podmienok nedokážeme obnoviť natívnu štruktúru(zmena pH, ťažké kovy, teplota)

Využitie denaturácie v praxi

- Rozložené bielkoviny sú ľahšie stráviteľné, no zachovávajú sa výživné hodnoty
- Význam pri spracovaní a uskladnení potravín
- Sterilizácia- zničenie choroboplodných zárodkov

Vplyv telesnej horúčky

- 35°C- 37°C- najideálnejšia pre účinok enzýmov v ľudskom tele
- nad 40°C bielkoviny v tele denaturujú a strácajú biologickú aktivitu
- pri infekcii sa ňou telo chráni(denaturuje bielkoviny mikroorganizmov)