

Aminokyseliny (1. LF UK, NT)



Stránku je nutno sjednotit s jinou!

Tato stránka je tématicky totožná nebo velice podobná článku „Aminokyseliny“. Snažte se do něj její obsah včlenit, přesunuté části odmazat a nakonec na ní po úplném vyprázdnění vložení kódu #PŘESMĚRUJ [[Aminokyseliny]] vytvořit na doplněný článek přesměrování.

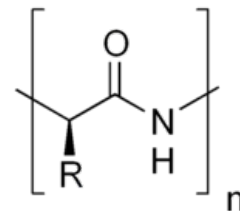
Aminokyseliny jsou základní stavební jednotky proteinů. Chemicky jsou to organické sloučeniny navzájem spojené peptidovou vazbou. V aminokyselině musí být přítomna alespoň jedna primární aminoskupina $-NH_2$ a současně alespoň jedna karboxylová skupina $-COOH$. Chemicky jsou to substituční deriváty karboxylových kyselin.

- 2-100 aminokyselin (monomerů) – peptidy
- 100 a více aminokyselin – proteiny

V přírodě bylo prokázáno více než 700 různých AMK. Proto také rozdělujeme AMK dle jejich výskytu:

- aminokyseliny nacházející se ve všech živých organismech
 - vázané v bílkovinách (21 proteinogenních AMK), peptidech nebo jako volné AMK
- aminokyseliny nacházející se jen v některých organismech
 - vázané v peptidech nebo jako volné AMK
 - nejsou složkami bílkovin

Proteinogenní aminokyseliny, nebo-li také kódované, se vyskytují v bílkovinách jako L-alfa-aminokyseliny (výjimkou je glycín). Je to dáno chemickým uspořádáním, které je nezbytné pro biogenní funkci. Konkrétní druhy aminokyselin, jejich posloupnost a prostorová struktura pak dávají proteinům jejich biologické vlastnosti.



Peptidová vazba

Struktura

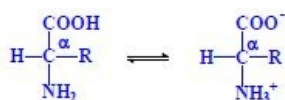
- aminoskupina ($-NH_2$, volná, substituovaná)
- karboxylová skupina ($-COOH$)
- další funkční skupiny
 - hydroxylová $-OH$
 - sulfhydrylová (merkaptoskupina) $-SH$
 - sulfidová $-S-R$
 - guanidylová ($-\text{NH}-\text{C}(\text{NH}_2)=\text{NH}$)
 - fenylová aj. ($-\text{C}_6\text{H}_5$)

Klasifikace

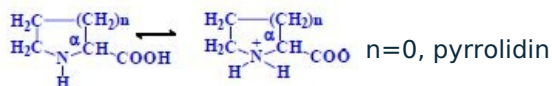
- dle struktury postranního řetězce a funkčních skupin
- dle polaritý postranního řetězce
 - polární
 - nepolární
- dle významu ve výživě člověka
 - esenciální = lidský organismus je neschopen vytvořit endogenně
 - valín, leucín, isoleucín, fenylalanín, lysín, methionín, tryptofán, threonín
 - podmíněně esenciální = esenciální při nepřítomnosti prekurzorů či nezralosti enzymatických systémů
 - arginin, histidin
 - plně neesenciální
 - glycín, alanín, serín, cystein, kyselina asparagová a asparagin, glutamová kyselina a glutamin, selenocystein, tyrosin, prolin

Rozšířená klasifikace

- 19 α -aminokyselin s primární aminoskupinou ($-NH_2$)



- 1 α -aminokyselina se sekundární aminoskupinou (-NH-)

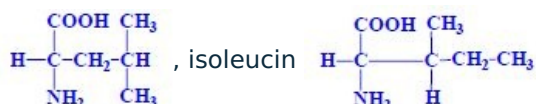
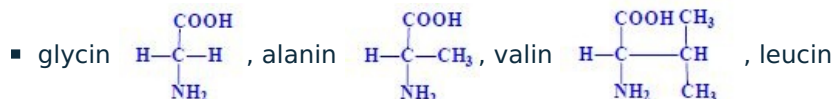


- 18 aminokyselin = chirální sloučeniny řady L
 - triviální názvy, systematické názvy, symboly (třípísmenné, jednopísmenné)

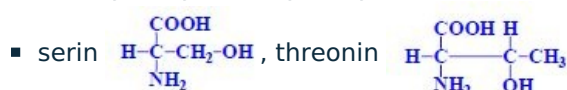
Klasifikace základních aminokyselin

Podle struktury postranního řetězce a funkčních skupin

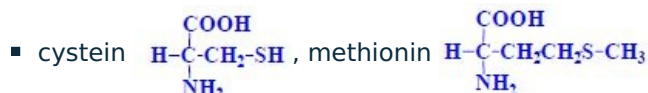
- alifatické s nesubstituovaným řetězcem



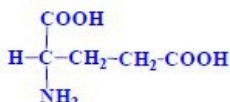
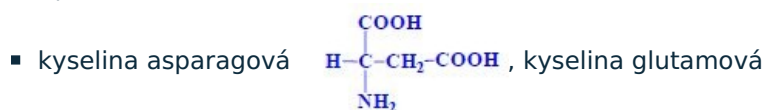
- alifatické hydroxyaminokyseliny



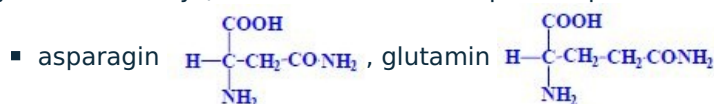
- alifatické sirné



- s karboxylovou skupinou v postranním řetězci (monoaminodikarboxylové, kyselé)

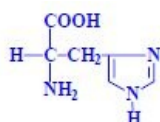
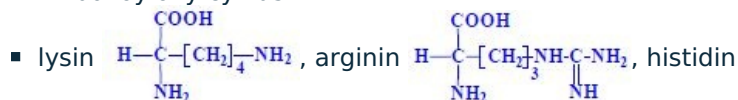


- jejich monoamidy (s karboxamidovou skupinou v postranním řetězci)

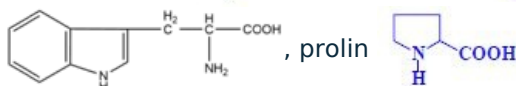
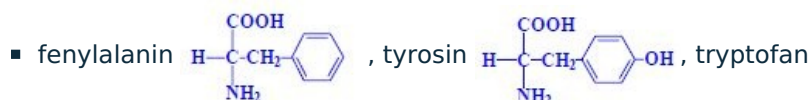


- s bazickými skupinami v postranním řetězci

- aminoskupina
- guanidylová skupina
- imidazoylový cyklus



- s aromatickým (heterocyklickým) postranním řetězcem



Podle polaritý postranního řetězce a jeho iontové formy (v neutrálním prostředí)

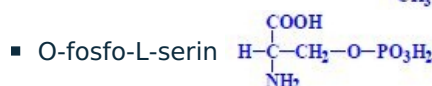
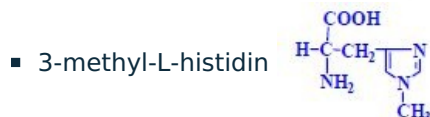
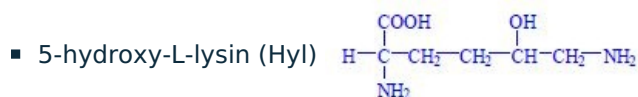
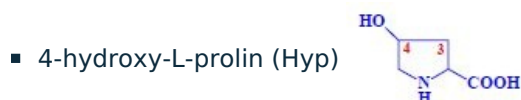
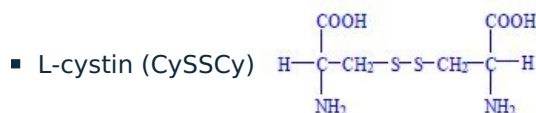
- nepolární, hydrofobní
 - Val, Leu, Ile, Phe, Tyr, Met, Pro;
 - někdy Gly, Ala, Trp (amfifilní)

- polární, hydrofilní
 - Ser, Thr, Cys, Asp, Glu, Asn, Gln, Lys, Arg, His
- Hydrofilní (podle iontové formy postranního řetězce v neutrálním prostředí)
 - neutrální (nemá elektrický náboj): většina
 - kyselé (záporný náboj): Asp, Glu
 - bazické (kladný náboj): Lys, Arg, His

Zástupci

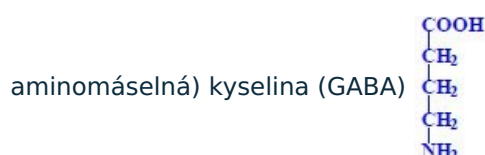
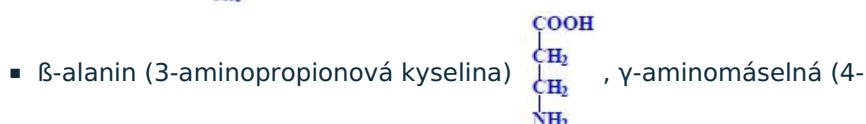
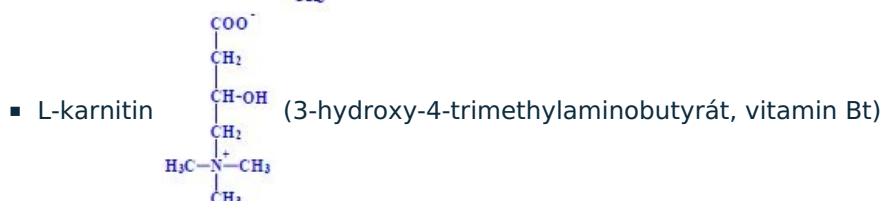
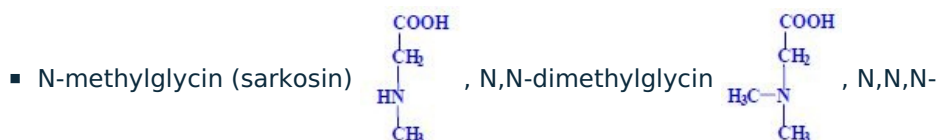
Deriváty základních proteinogenních aminokyselin

- vznik specifickou modifikací



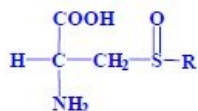
Další nebílkovinné aminokyseliny

N-substituované α-aminokyseliny



Sírné aminokyseliny

- S-alk(en)yl-L-cysteiny $\text{H}-\underset{\text{NH}_2}{\overset{\text{COOH}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{S}-\text{R}$, S-alk(en)yl-L-cysteinsulfoxidy



Bazické aminokyseliny a příbuzné sloučeniny

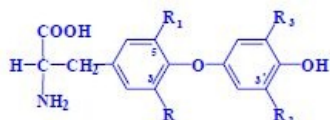
- L-ornithin ($n = 2$) $\text{H}-\underset{\text{NH}_2}{\overset{\text{COOH}}{\text{C}}}-[\text{CH}_2]_n-\text{CH}_2-\text{NH}_2$

- L-citrullin ($n = 2$, karbamoylderivát ornithinu) $\text{H}-\underset{\text{NH}_2}{\overset{\text{COOH}}{\text{C}}}-[\text{CH}_2]_n-\text{CH}_2-\text{NH}-\text{C}(=\text{O})-\text{NH}_2$

- kreatin-fosfát $\text{CH}_3-\text{N}(\text{CH}_2\text{COOH})-\text{C}(=\text{NH})-\text{NH}-\text{P}(=\text{O})(\text{OH})_2$

Aromatické aminokyseliny

- tetrajodthyronin (thyroxin), $\text{R} = \text{R}_1 = \text{R}_2 = \text{R}_3 = \text{I}$



- 3,4-dihydroxy-L-fenylalanin (DOPA) $\text{H}-\underset{\text{NH}_2}{\overset{\text{COOH}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_2$

Esenciální aminokyseliny

potraviny deficitní některými aminokyselinami

- Lys – obiloviny (rostlinné proteiny obecně)
- Met – mléko, maso
- Thr – pšenice, žito
- Trp – kasein, kukuřice, rýže

Fyzikálně-chemické vlastnosti

Fyzikálně-chemické vlastnosti

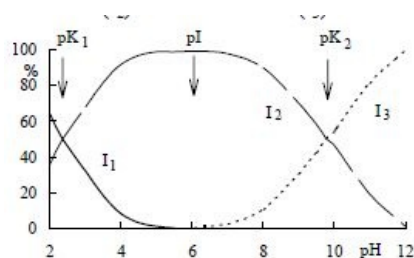
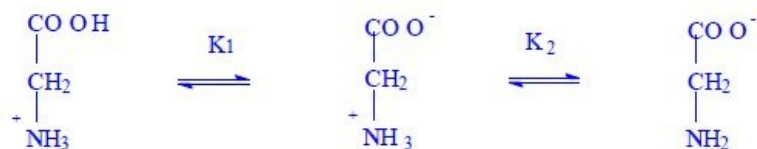
- acidobazické (pK a pI)
- optické
- senzorické

Acidobazické vlastnosti (Gly)

ion I ₁ (kation)	ion I ₂ (amfion)	ion I ₃ (anion)
volný náboj +1	volný náboj 0	volný náboj -1
pH < 2	pH ≈ 6	pH > 10

Závislost iontových forem Gly na pH

kation (I₁) → amfion (I₂) → anion (I₃)



Optické vlastnosti

- Gly = výjimka
- většina = chirální atom C_α ... 2 optické isomery (enantiomery)
- některé 2 chirální centra... Ile, Thr, Hyp, CySSCy

L- a D-aminokyseliny, L-aminokyseliny = (S)-stereoisomery, *výjimka*: L-cystein = (R)-stereoisomer

D-aminokyseliny = (R)-stereoisomery

Obsah

- L-aminokyselina tj.: (S)-aminokyselina $\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ | \\ \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{R} \end{array}$
- D-aminokyselina tj.: (R)-aminokyselina $\begin{array}{c} \text{COO}^- \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{NH}_3^+ \\ | \\ \text{R} \end{array}$

Diastereoismery aminokyselin

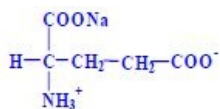
- L-isoleucin (2S, 3S)-isoleucin $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{H}_2\text{N} - \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
- D-isoleucin (2R, 3R)-isoleucin $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{NH}_2 \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
- L-allo-isoleucin (2S, 3R)-isoleucin $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{H}_2\text{N} - \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
- D-allo-isoleucin (2R, 3S)-isoleucin $\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{H} - \text{C} - \text{NH}_2 \\ | \\ \text{H}_3\text{C} - \text{C} - \text{H} \\ | \\ \text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

Organoleptické vlastnosti

- sladké - Gly, Ala, Thr, Pro
- kyselé - Asp, Glu
- hořké - Leu, Ile, Phe, Tyr, Trp
- indiferentní - ostatní

Unikátní vlastnosti = chuť umami

- natrium-hydrogen-glutamát



Odkazy

Související články

- Peptidy (1. LF UK, NT)
- Bílkoviny (1. LF UK, NT)
- Aminokyseliny, peptidy, bílkoviny (1. LF UK, NT)

Zdroj

- 2. *AMINOKYSELINY, PEPTIDY, BÍLKOVINY* [online]. [cit. 2012-03-10]. <<https://el.lf1.cuni.cz/p51525121/>>.

Použitá literatura

- VELÍŠEK, Jan a Jana HAJŠLOVÁ. *Chemie potravin*. 2. 3. vydání. Tábor : OSSIS, 2009. ISBN 978-80-86659-17-6.
- SVAČINA, Štěpán, et al. *Klinická dietologie*. 1. vydání. Praha : Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2256-6.