Aminokyseliny

Článek byl doporučen ke studiu

×

Tento článek doporučil ke studiu pedagog lékařské fakulty:

 MUDr. Martin Vejražka, PhD. (e-mail) -- redakce WikiSkript

Zjednodušili jsme význam „zelené fajfky“! Více se dozvíte v tomto článku.

Aminokyseliny jsou organické kyseliny obsahující nejméně jednu aminovou (-NH_2) a karboxylovou (-COOH) skupinu. Jsou základní stavební složkou proteinů. Biologické vlastnosti proteinů jsou dány druhem aminokyselin, jejich pořadím a jejich vzájemnými prostorovými vztahy. Ačkoliv se v přírodě vyskytuje více než 300 aminokyselin, pouze 21 z nich zařazují buňky do bílkovin, tzv. kódované aminokyseliny. Všechny tyto *proteogenní* (nebo též *biogenní*) aminokyseliny patří mezi {L}-α-aminokyseliny (přísně vzato kromě glycinu, který nemá chirální uhlík a nelze jej proto zatřídit do {L}- ani {D}-řady).

Vlastnosti

Reaktivita

Základní reaktivitu, společnou všem aminokyselinám, podmiňují karboxylová skupina a aminoskupina. Aminokyseliny mohou díky těmto dvěma skupinám vstupovat do všech obvyklých reakcí, které tyto funkční skupiny poskytují i u jiných organických látek. Vytvářejí *soli*, probíhá na nich *esterifikace*, *acetylace*, dále *dekarboxylace* (odstranění karboxylové skupiny), *deaminace* (odstranění aminové skupiny). Mohou se přesouvat aminové skupiny z jedné molekuly na druhou (*transaminace*). Nejdůležitější reakcí je vznik **peptidové vazby**, kde reagují α-karboxylová skupina jedné aminokyseliny s α-aminoskupinou druhé za odštěpení molekuly vody.

Další reakce mohou probíhat na postranním řetězci aminokyselin. Jak konkrétně může postranní řetězec té které aminokyseliny reagovat, je dáno jeho strukturou. Možností je řada; např. hydroxylace, dehydratace či oxidace hydroxy-aminokyselin, tvorba thioéterů (disulfidových můstků) u cysteinu, tvorba Schiffových bází (aldiminů) u aminokyselin s dusíkem v postranním řetězci, substituce aromatických jader a heterocyklů atd.

Rozpustnost

Většina aminokyselin je snadno rozpustná v *polárních* rozpouštědlech (voda, etanol). Jsou nerozpustné v nepolárních rozpouštědlech (benzen, hexan, ether).

Elektrochemické vlastnosti

Aminokyseliny obsahují přinejmenším dvě disociovatelné skupiny, -COOH (kyselý charakter) a -NH_2 (zásaditý charakter).

$$\text{R-COOH} \rightleftharpoons \text{R-COO}^- + \text{H}^+$$
$$\text{R-NH}_3^+ \rightleftharpoons \text{R-NH}_2 + \text{H}^+$$

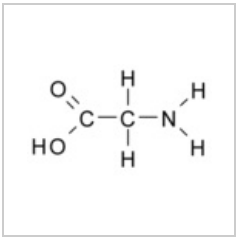
Při pH krve (7,4 resp. 7,1) existují karboxylové skupiny jako ionty R-COO^- a většina aminoskupin jako R-NH_3^+. Vzniká tak *amfion*, obojetný ion, který nese kladný i záporný náboj.

Každá disociovatelná skupina je charakterizována svou disociační konstantou K_a. **Izoelektrický bod** je taková hodnota pH, při které má aminokyselina nulový celkový elektrický náboj (netvoří amfion). Izoelektrické pH u aminokyselin, které mají jednu kyselou a jednu zásaditou skupinu, leží uprostřed hodnot jejich $\mathrm{p}K_{a_i}$:

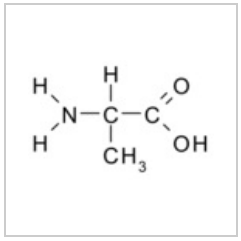
$$\mathrm{p}I = \frac{\mathrm{p}K_{a_1} + \mathrm{p}K_{a_2}}{2}$$

Biogenní aminokyseliny

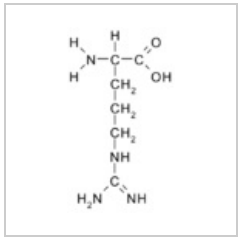
Kombinací těchto 20 (ve skutečnosti 21) biogenních aminokyselin jsou tvořeny všechny známé lidské bílkoviny.



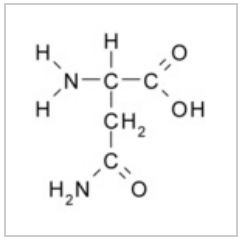
Glycin



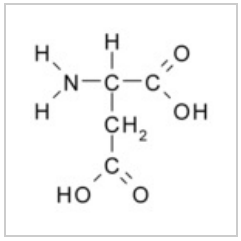
Alanin



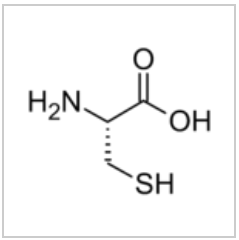
Arginin



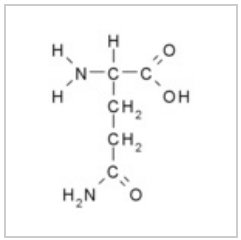
Asparagin



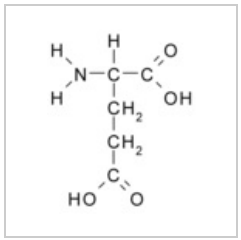
Kyselina asparagová



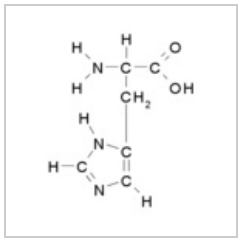
Cystein



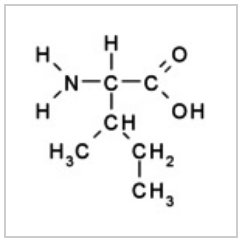
Glutamin



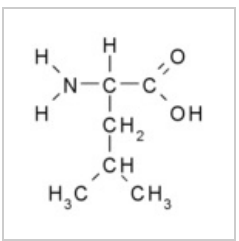
Kyselina glutamová



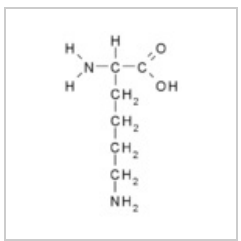
Histidin



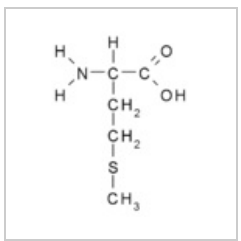
Isoleucin



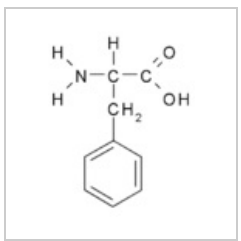
Leucin



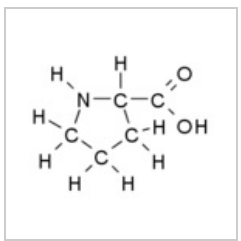
Lysin



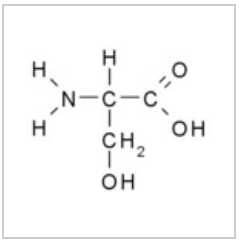
Methionin



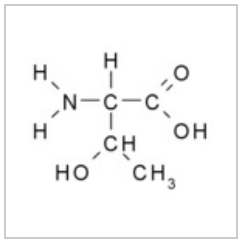
Fenylalanin



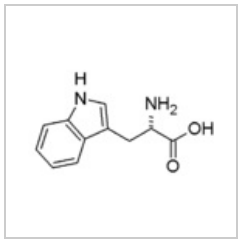
Prolin



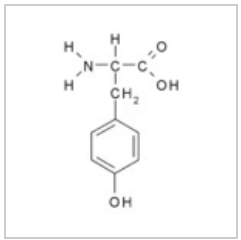
Serin



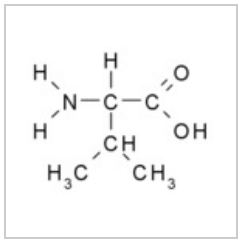
Threonin



Tryptofan



Tyrosin



Valin

Aminokyseliny s **alifatickým** postranním řetězcem

- **Glycin** Gly (G)
- **Alanin** Ala (A)
- **Valin** Val (V)
- **Leucin** Leu (L)
- **Isoleucin** Ile (I)

S **karboxylovou** nebo **amidovou** skupinou na postranním řetězci (kyselé skupiny)

- **Kyselina asparagová** Asp (D)
- **Asparagin** Asn (N)
- **Kyselina glutamová** Glu (E)
- **Glutamin** Gln (Q)

S **aminovou** skupinou na postranním řetězci (basické skupiny)

- **Arginin** Arg (R)
- **Lysin** Lys (K)

S **aromatickým jádrem** nebo **hydroxylovou** skupinou na postranním řetězci

- **Histidin** His (H)
- **Fenylalanin** Phe (F)
- **Serin** Ser (S)

- **Threonin** Thr (T)
- **Tyrozin** Tyr (Y)
- **Tryptofan** Trp (W)

Se **sírou** v postranním řetězci

- **Methionin** Met (M)
- **Cystein** Cys (C)

Iminokyseliny

- **Prolin** Pro (P)

21. aminokyselina

- **Selenocystein** SeCys – nahrazuje cystein v lidském enzymu glutathionperoxidáze a v enzymech některých bakterií

Esenciální aminokyseliny

Esenciální jsou ty, které si tělo nedokáže samo vytvořit (obsahují řetězce, které tělo nedokáže syntetizovat). Jsou to rozvětvené aminokyseliny **valin, leucin, izoleucin**, aromatická aminokyselina **fenylalanin**, dále **tryptofan** se složitým heterocyklem a aminokyseliny s obtížně syntetizovatelnými postranními řetězci **lyzin, methionin** a **threonin**. U esenciálních aminokyselin jsme tedy odkázáni na jejich příjem v potravě.

Neesenciální aminokyseliny

Neesenciální aminokyseliny za určitých podmínek dokáže lidský metabolismus vytvořit dokáže a díky tomu dokáže krýt jejich potřebu pro organismus. Jejich uhlíkový řetězec se vytváří například v Krebsově cyklu. Zdrojem aminodusíku je ale prakticky výhradně jiná aminokyselina, syntéza neesenciálních aminokyselin *de novo* je tedy podmíněna příjmem aspoň nějakých aminokyselin potravou, nebo jejich uvolněním ze zásobních bílkovin.

Odkazy

Související články

- Aminokyseliny (1. LF UK, NT)
- Důležité reakce aminokyselin

Externí odkazy

- Aminokyseliny (česká wikipedie)
- Amino acid (anglická wikipedie)

Použitá literatura

- MURRAY, Robert K, et al. *Harperova Biochemie.* 4. vydání. Jinočany : Nakladatelství H+H, 2002. 872 s. ISBN 80-7319-013-3.
- KOTLÍK, Bohumír a Květoslava RŮŽIČKOVÁ. *Chémia II. v kocke.* 1. vydání. Havlíčkův Brod : Fragment, 1996. 135 s. ISBN 80-88879-97-3.
- Přispěvatelé Wikipedie. *Aminokyseliny* [online]. Wikipedie: Otevřená encyklopedie, ©2011. Poslední revize 2010-12-06, [cit. 2011-01-08]. <https://cs.wikipedia.org/wiki/Aminokyseliny>.