

DUM č. 14 v sadě

22. Ch-1 Biochemie

Autor: Martin Krejčí

Datum: 06.04.2014

Ročník: 6AF, 6BF

Anotace DUMu: Charakteristika aminokyselin, struktura, izoelektrický bod

Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.



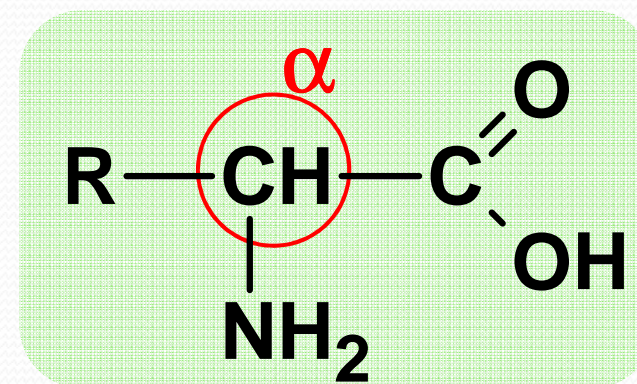
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

AMINOKYSELINY

PROTEINOGENNÍ AMINOKYSELINY

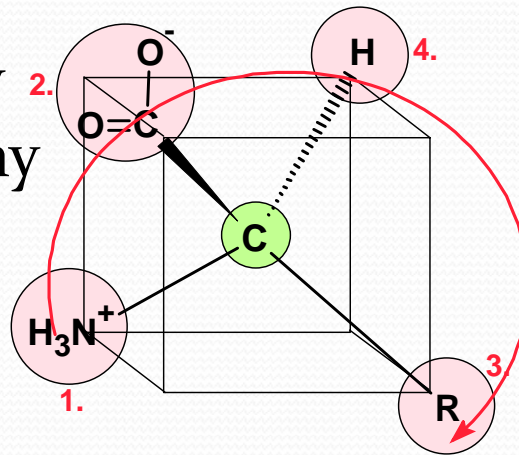
Struktura AMINOKYSELIN

- Aminokyseliny – substituční deriváty karboxylových kyselin.
- Obsahují karboxylovou char. fční. sk. + aminovou char. fční. sk.
- V proteinogenních aminokyselinách jsou obě vázané na stejný atom uhlíku, tento označujeme jako **α-uhlík**, ve všech má numerický lokant **2**.
- Proteinogenní aminokyseliny jsou označovány jako **α-aminokyseliny**.
- Z chemického vzorce plyne, že pokud $R \neq H$, **α-uhlík stereogenním centrem** a aminokyselina je opticky aktivní.

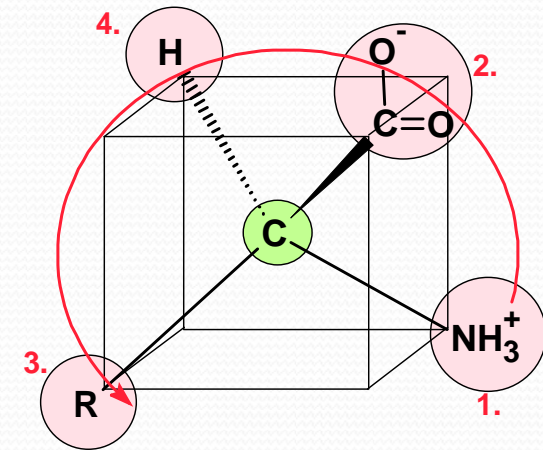


Struktura AMINOKYSELIN

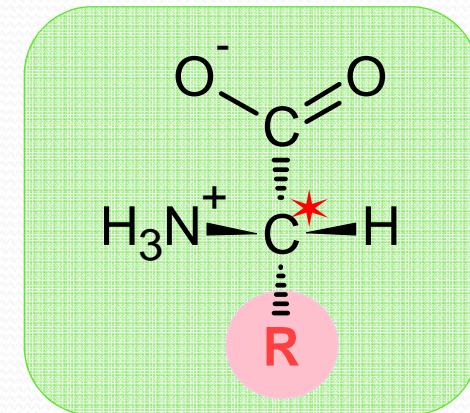
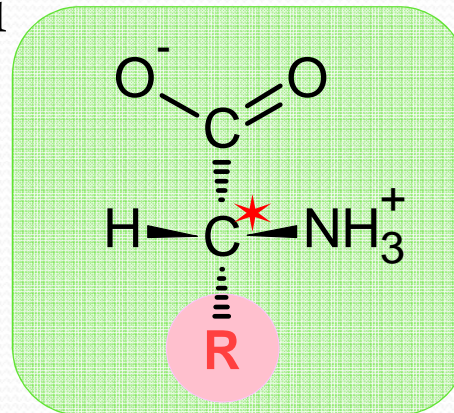
- Absolutní většina amk vyskytující se v živé hmotě a všechny proteinogenní amk jsou L-aminokyseliny (v absolutní konfiguraci S).
- Jediná proteinogenní amk opticky neaktivní je **Glycin** (**Gly**)



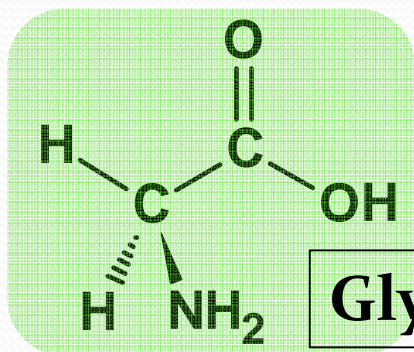
R



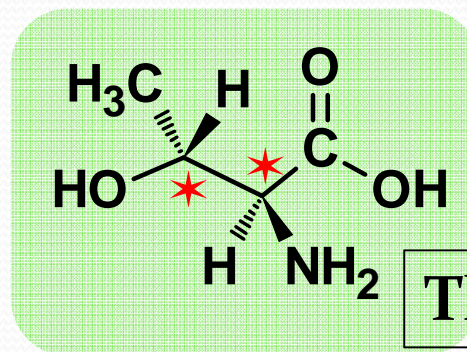
S



Struktura AMINOKYSELIN

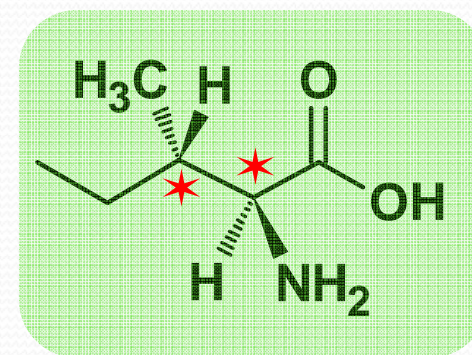


Glycin, Gly, G



Threonin, Thr, T

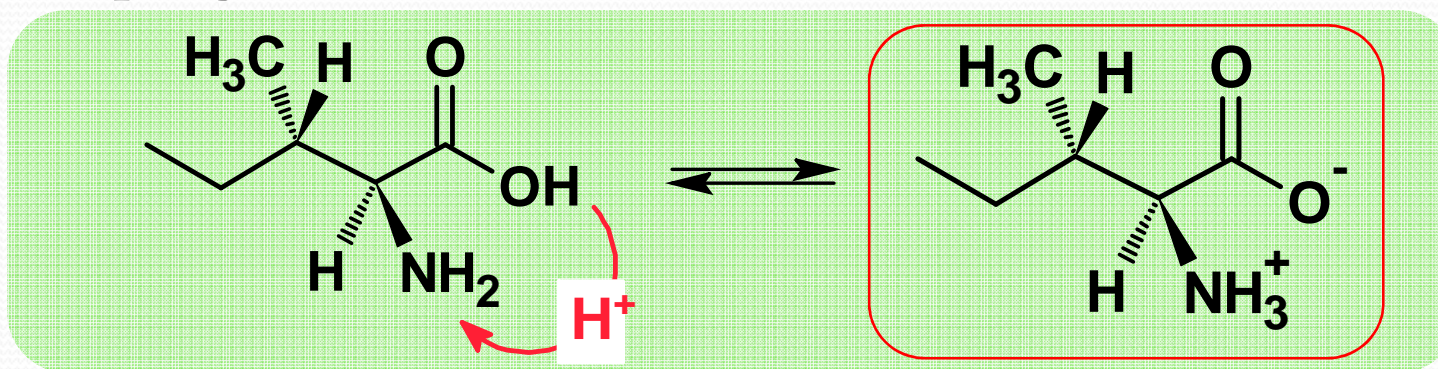
- Glycin je jediná opticky inaktivní proteinogenní aminokyselina.
- Threonin podobně jako Isoleucin jsou dvě proteinogenní aminokyseliny, které obsahují 2 stereogenní centra. Vytvářejí tedy celkem 4 stereoisomery (teda 2 dvojice enantiomerů)



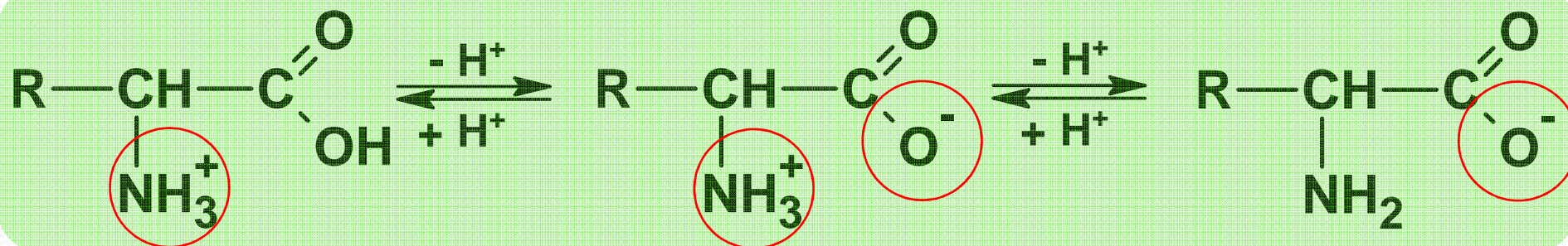
Isoleucin, Ile, I

Struktura AMINOKYSELIN

- Aminokyseliny jsou AMFOLYTY:
látky chovající se jako kyseliny i jako zásady.
- Karboxylová funkční skupina má kyselý charakter.
- Aminová funkční skupina má charakter bazický.
- Dochází k vnitřní ionizaci (výměna H^+), vznik bipolární částice.
- K_c (tzv. vnitřní disociační konstanty mají hodnoty řádově $10^5 \Rightarrow$ Nedisociované molekuly prakticky nejsou zastoupeny



Struktura AMINOKYSELIN



$pH < pI$

AMFION
obojetný ion

$pH = pI$

$pH > pI$

- $pH = pI$, **IZOELEKTRICKÝ BOD** – aminokyselina je kompletně disociovaná, tzv. **OBOJETNÝ ION** (amfion).
- Pokud $pH > pI$ probíhá deprotonizace \Rightarrow aminoyselina přejde na **ANION**.
- Pokud $pH < pI$ probíhá protonizace \Rightarrow aminoyselina přejde na **KATION**.

pI AMINOKYSELIN

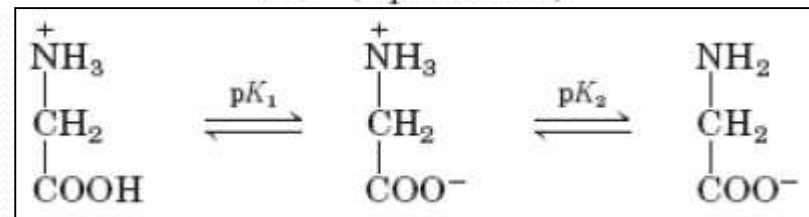
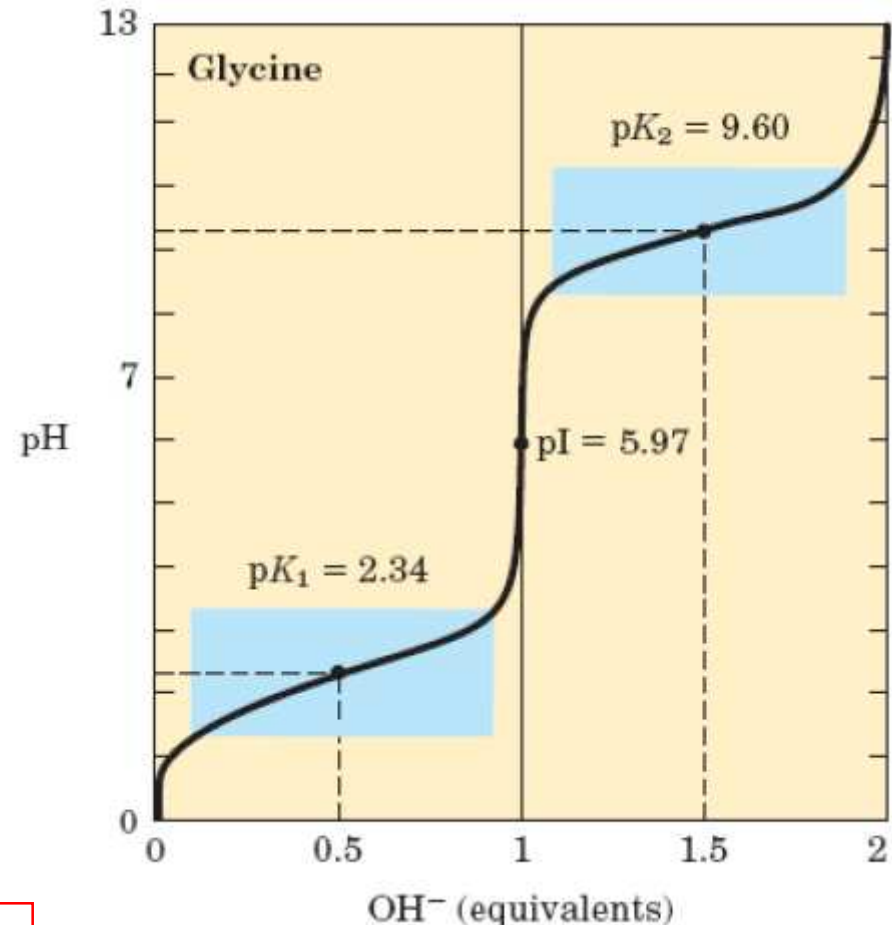
aminokyselina	pI	aminokyselina	pI
Glycin	5,97	Cyystein	5,02
Alanin	6,01	Methionin	5,74
Valin	5,97	Prolin	6,40
Leucin	5,98	Asparagová kys.	2,98
Isoleucin	5,94	Asparagin	5,41
Serin	5,68	Glutamová kys.	3,22
Threonin	5,64	Glutamin	5,65
Fenylalanin	5,48	Histidin	7,59
Tyrosin	5,66	Arginin	10,76
Tryptofan	5,89	Lysin	9,59

Titrační křivky AMINOKYSELIN

Co lze vyčíst z titrační křivky ?

- pKa (konstanty acidity) jednotlivých ionizovatelných charakteristických skupin.
- počet oblastí, kde se roztok Amk chová jako pufr syn. ústojný roztok(zde 2).
- vztah závislosti celkového náboje AK na pH okolí.
- pH isoelektrického bodu.

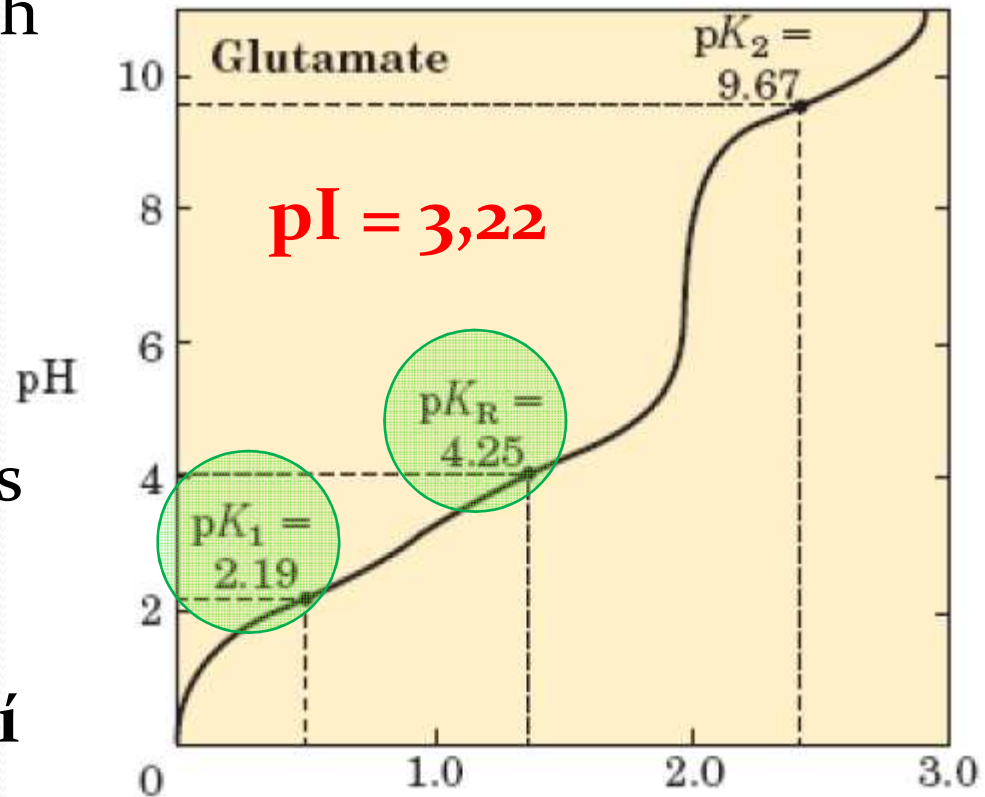
$$pI = \frac{1}{2} (pK_{HA I} + pK_{HA II})$$



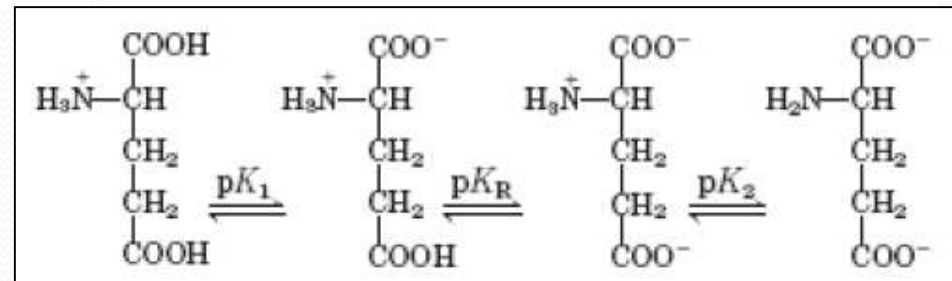
Titrační křivky AMINOKYSELIN

kyselina GLUTAMOVÁ

- U kyselých proteinogenních aminokyselin je počet disociačních rovnováh vyšší \Rightarrow větší počet disociovatelných skupin.
- Hodnota pI se vypočítá z pK_{HA} forem, které sousedí s navenek elektroneutrální vnitřní solí.
- Nejprve disociuje kyselejší karboxyl na α uhlíku.



$$pI = \frac{1}{2} (pK_{HAI} + pK_{HAII})$$



Titrační křivky AMINOKYSELIN

Histidin

- U bazických proteinogenních aminokaselin naopak : pI se určí z pK_{HAII} a pK_{HAIII} .
- Jedná se opět o formy sousedící s navenek elektroneutrální vnitřní solí.

$$pI = \frac{1}{2} (pK_{HAII} + pK_{HAIII})$$

