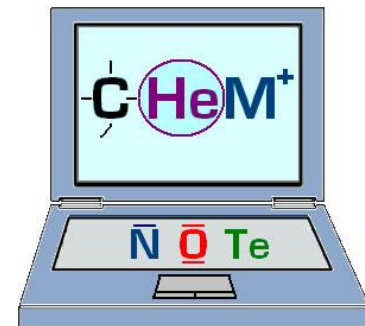




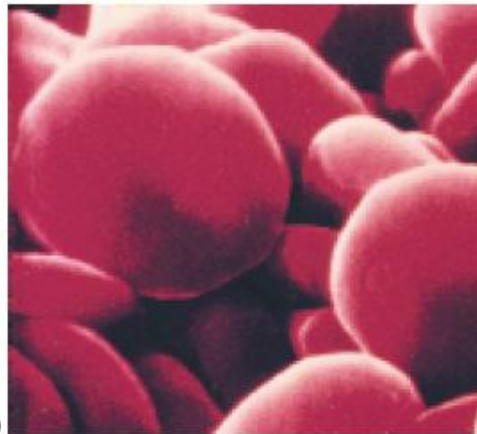
Evropský sociální fond
Praha & EU: Investujeme do vaší budoucnosti



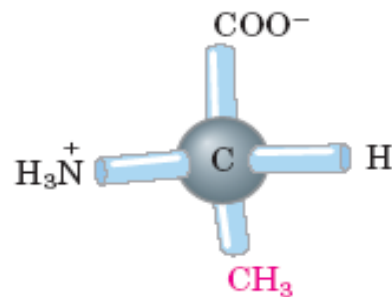
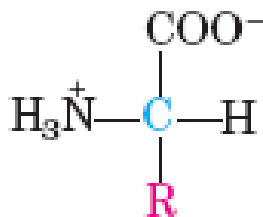
AMINOKYSELINY

AMINOKYSELINY – úvod

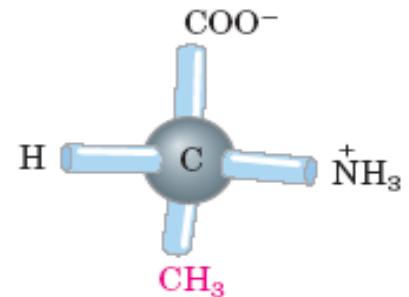
- stavební kameny všech proteinů
- obrovská diversita zajištěna kombinací 20 základních AK



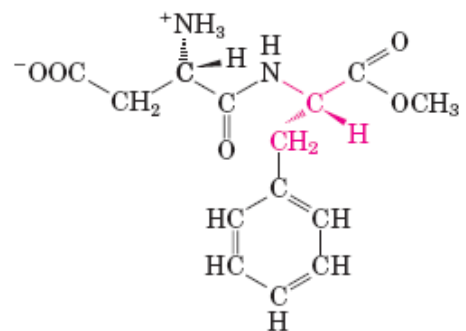
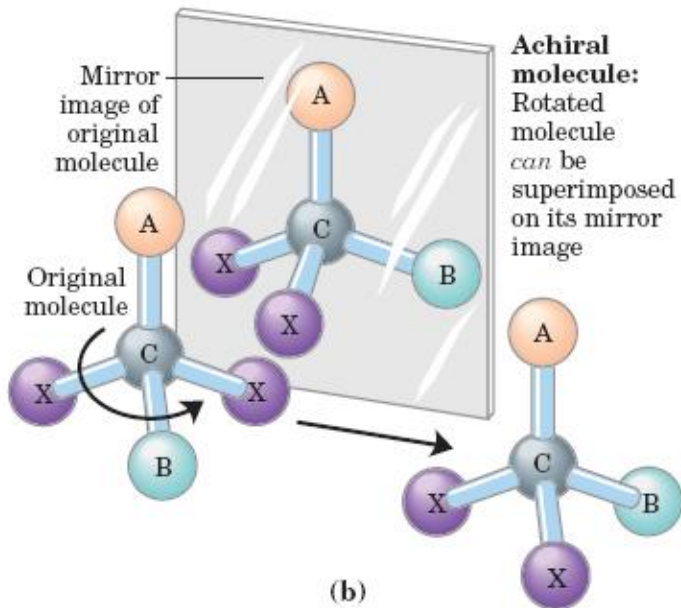
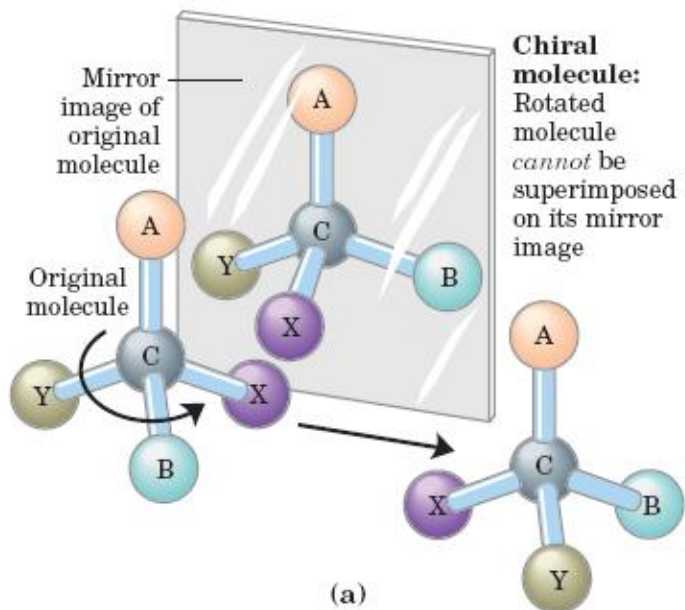
- Ze všech 20 AK je 19 α -aminokyslinami, mají karboxylovou a aminoskupinu vázanou na centrální atom uhlíku (PRO je iminokyselina)
- liší se postranním řetězcem, který dává každé AK její vlastnosti (např. rozpustnost ve vodě)
- u všech AK krom glycinu je na centrální α uhlík navázána čtveřice různých skupin => vzniká chirální centrum, AK mohou existovat ve formě dvou stereoisomerů, optická aktivita
- absolutní konfigurace (Fischerova projekce), L a D- aminokyseliny
- to umožňuje stereospecifické reakce



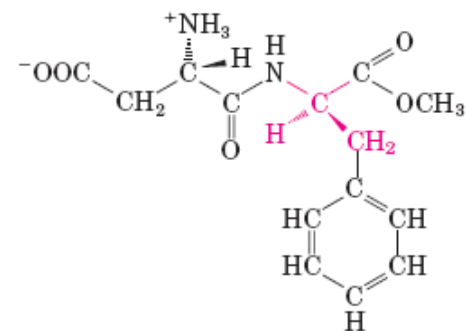
L-Alanine



D-Alanine



L-Aspartyl-L-phenylalanine methyl ester
(aspartame) (sweet)



L-Aspartyl-D-phenylalanine methyl ester
(bitter)

(b)

Stereoisomery odlišitelné sensoricky

AMINOKYSELINY - rozdělení

- *rozdělení na základě polarity*
 - nepolární, alifatické postranní řetězce (Ala, Val, Leu, Ile, formálně Gly, Met, Pro), stabilisují strukturu hydrofobními interakcemi
 - polární nenabitě (Ser, Thr, Cys, Asn, Gln), rozpustné ve vodě
 - aromatické (Phe, Tyr, Trp), absorbují UV
 - pozitivně nabitě (Lys, Arg, His)
 - negativně nabitě (Asp, Glu)

AMINOKYSELINY - rozdělení

- *kódované a nekódované*
 - nekódované AK nemají svůj kodon ani tRNA, vznikají modifikací kódovaných AK
 - hydroxyprolin
 - adenosylmethionin
 - karboxyglutamát
- *esenciální a neesenciální*
 - pro každý organismus jiné, resp. může se lišit
 - esenciální AK jsou takové, které si organismus neumí sám syntetisovat a musí je přijímat v potravě

Tabulka 24-2
Aminokyseliny esenciální a neesenciální
pro lidský organismus

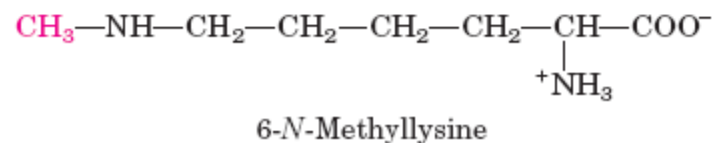
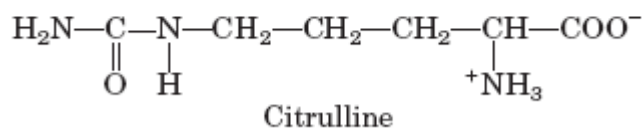
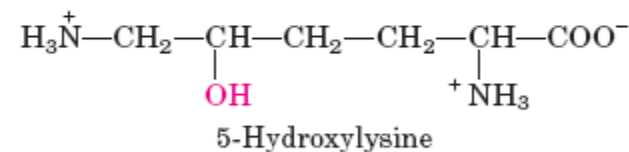
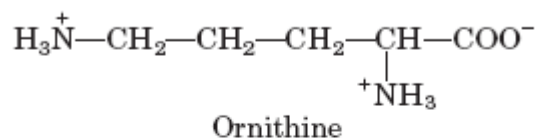
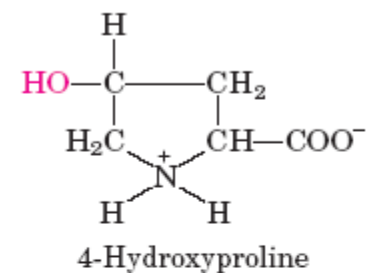
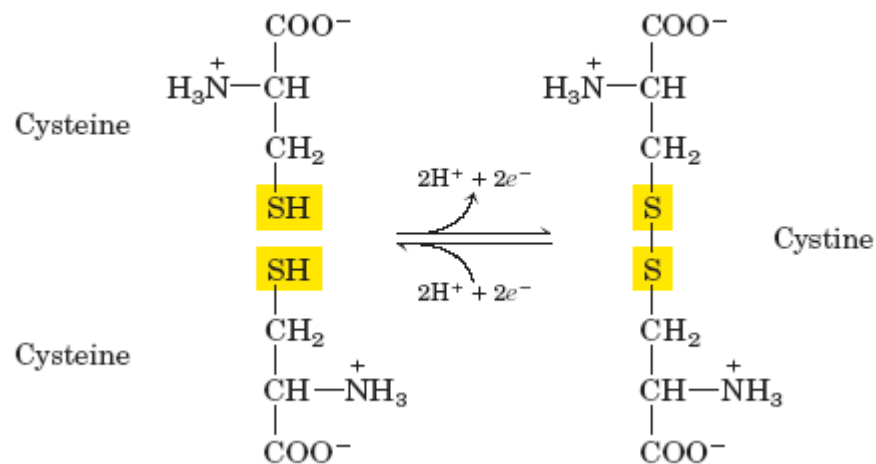
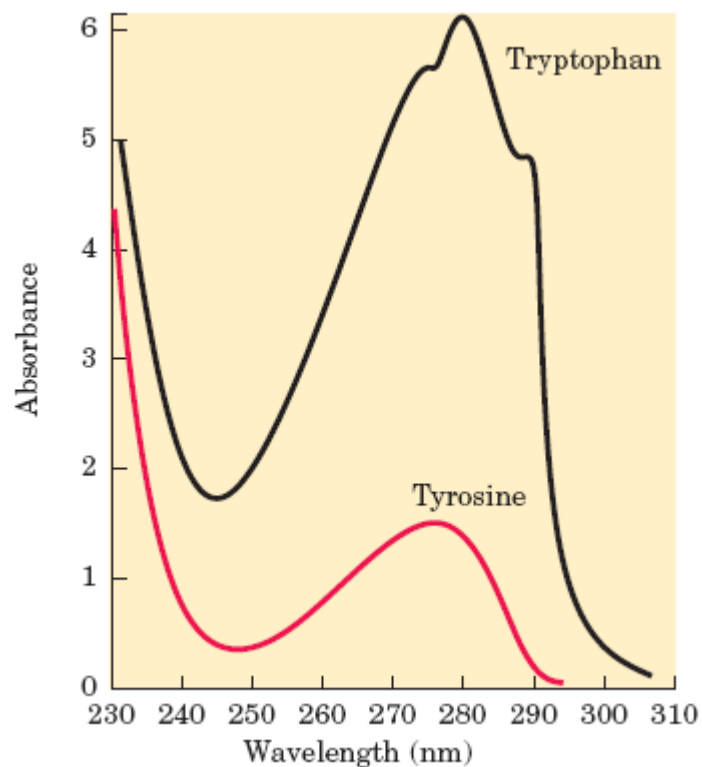
Esenciální	Neesenciální
arginin ^a	alanin
fenylalanin	asparagin
histidin	aspartát
isoleucin	cystein
leucin	glutamát
lysin	glutamin
methionin	glycin
threonin	prolin
tryptofan	serin
valin	tyrosin

^a Ačkoliv savci syntetizují arginin, většina se ho odbourá na močovinu

Amino acid	Abbreviation/ symbol	M_r	pK_a values			pI	Hydropathy index*	Occurrence in proteins (%) [†]
			pK_1 (—COOH)	pK_2 (—NH ₃ ⁺)	pK_R (R group)			
Nonpolar, aliphatic								
R groups								
Glycine	Gly G	75	2.34	9.60		5.97	−0.4	7.2
Alanine	Ala A	89	2.34	9.69		6.01	1.8	7.8
Proline	Pro P	115	1.99	10.96		6.48	1.6	5.2
Valine	Val V	117	2.32	9.62		5.97	4.2	6.6
Leucine	Leu L	131	2.36	9.60		5.98	3.8	9.1
Isoleucine	Ile I	131	2.36	9.68		6.02	4.5	5.3
Methionine	Met M	149	2.28	9.21		5.74	1.9	2.3
Aromatic R groups								
Phenylalanine	Phe F	165	1.83	9.13		5.48	2.8	3.9
Tyrosine	Tyr Y	181	2.20	9.11	10.07	5.66	−1.3	3.2
Tryptophan	Trp W	204	2.38	9.39		5.89	−0.9	1.4
Polar, uncharged								
R groups								
Serine	Ser S	105	2.21	9.15		5.68	−0.8	6.8
Threonine	Thr T	119	2.11	9.62		5.87	−0.7	5.9
Cysteine	Cys C	121	1.96	10.28	8.18	5.07	2.5	1.9
Asparagine	Asn N	132	2.02	8.80		5.41	−3.5	4.3
Glutamine	Gln Q	146	2.17	9.13		5.65	−3.5	4.2
Positively charged								
R groups								
Lysine	Lys K	146	2.18	8.95	10.53	9.74	−3.9	5.9
Histidine	His H	155	1.82	9.17	6.00	7.59	−3.2	2.3
Arginine	Arg R	174	2.17	9.04	12.48	10.76	−4.5	5.1
Negatively charged								
R groups								
Aspartate	Asp D	133	1.88	9.60	3.65	2.77	−3.5	5.3
Glutamate	Glu E	147	2.19	9.67	4.25	3.22	−3.5	6.3

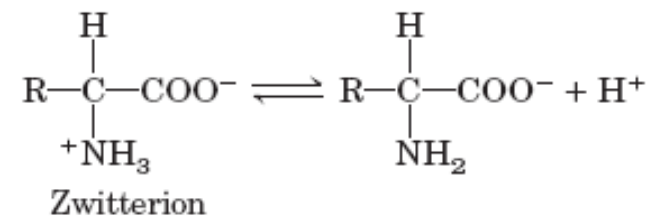
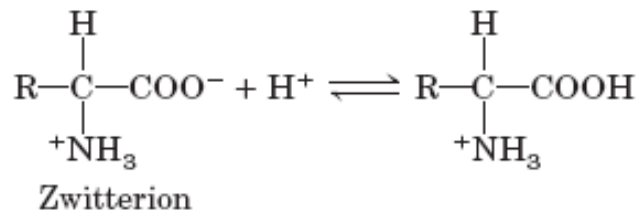
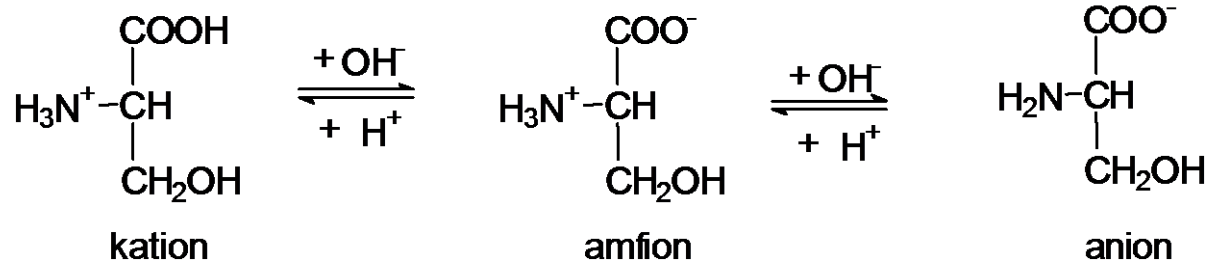
Nekódované AK

- hydroxyprolin, hydroxylysin – v kolagenu
- methyllysin – součást svalového vlákna
- γ -karboxyglutamát – v prothrombinu (srážení krve)
- ještě zhruba 300 dalších modifikovaných Ak
- ornithin, citrullin – velmi důležité meziprodukty syntézy argininu a účastníci močovinového cyklu



Acidobazické vlastnosti AK

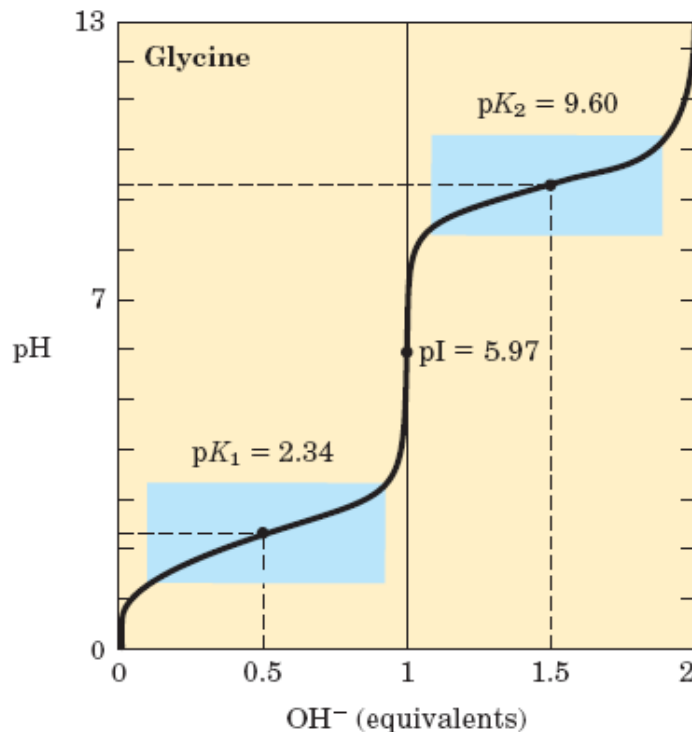
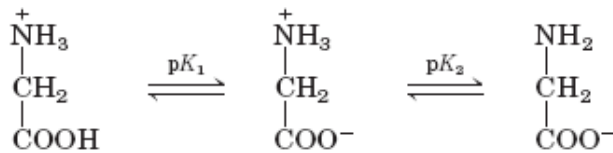
- ionizovatelné postranní řetězce umožňují AK chovat se jako base nebo jako kyselina
- zwitterion (hybridní iont), amfolyt (amfoterní elektrolyt)



Titrační křivky AK

Disociační řada

α -COOH	β, γ -COOH	imidazolium	-SH	α -NH ₃ ⁺	fenol	ε -NH ₃ ⁺	guanidinium
2	4	6	8,3	9-10	10	10,5	12,5



Co lze vyčíst z titrační křivky ?

- pKa jednotlivých ionizovatelných skupin
- počet oblastí, kde má AK pufrací schopnosti (zde 2)
- vztah závislosti CELKOVÉHO náboje AK na pH okolí
- isoelektrický bod

$$pI = \frac{1}{2} (pK_1 + pK_2)$$

OH⁻ znamená počet disociovaných protonů na molekulu