

Proteiny

(aminokyseliny, peptidy...)

Aminokyseliny

A. Amino acids: functions

Components of:

Peptides
Proteins
Phospholipids



Neurotransmitters:

Glutamate
Aspartate
Glycine



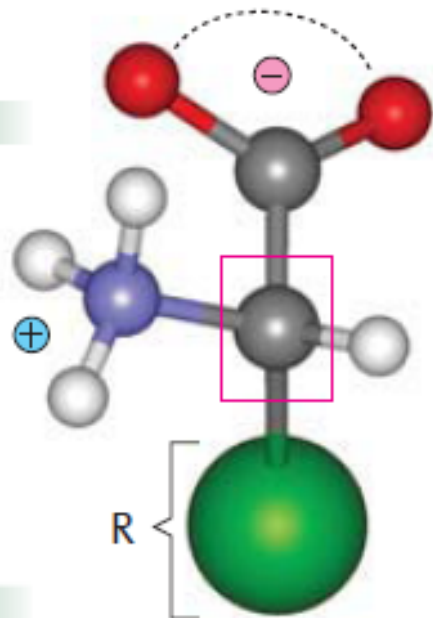
Precursors of:

Keto acids
Biogenic amines
Glucose
Nucleotides
Heme, creatine







Transport molecule for:

NH₂ groups



L-Amino acid




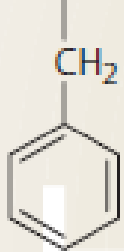

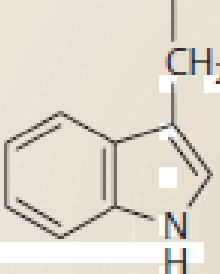
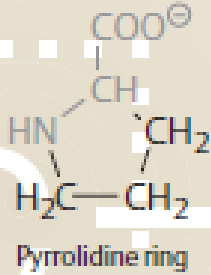
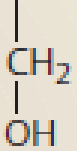
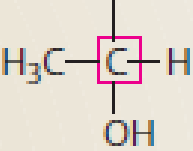


Proteinogenní aminokyseliny

Aliphatic					Sulfur-containing	
Glycine (Gly, G)	Alanine (Ala, A)	Valine  (Val, V)	Leucine  (Leu, L)	Isoleucine  (Ile, I)	Cysteine (Cys, C)	Methionine  (Met, M)
H	CH ₃	H ₃ C—CH CH ₃	CH ₂ H ₃ C—CH CH ₃	H ₃ C— C —H CH ₂ CH ₃	CH ₂ SH 8.3 pK _a value	CH ₂ CH ₂ S CH ₃
-2.4	-1.9	-2.0	-2.3	-2.2	-1.2	-1.5


Polarity

—

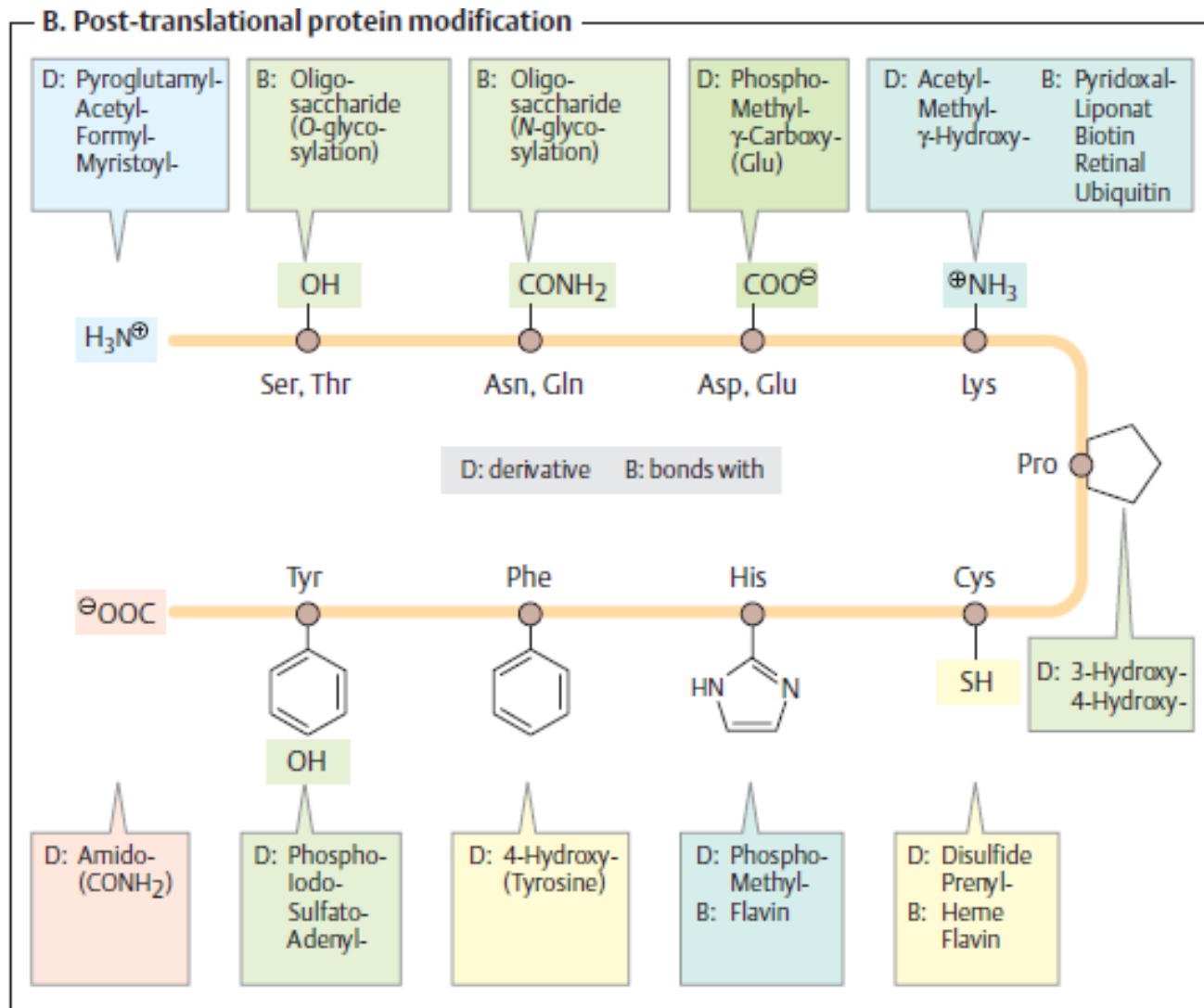
Proteinogenní aminokyseliny

Aromatic			Cyclic	Neutral	
Phenylalanine (Phe, F) 	Tyrosine (Tyr, Y)	Tryptophan (Trp, W) 	Proline (Pro, P)	Serine (Ser, S)	Threonine (Thr, T) 
					
+0.8	+6.1	+5.9	+6.0	+5.1	+4.9
 Essential amino acids			 Chiral center		

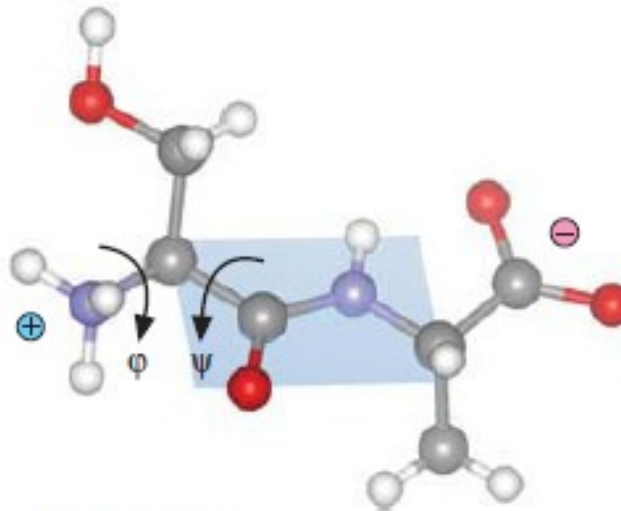
Proteinogenní aminokyseliny

Neutral		Acidic		Basic		
Asparagine (Asn, N)	Glutamine (Gln, Q)	Aspartic acid (Asp, D)	Glutamic acid (Glu, E)	Histidine (His, H)	Lysine  (Lys, K)	Arginine (Arg, R)
$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \\ \text{CONH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CONH}_2 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \\ \text{COO}^\ominus \\ 4.0 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COO}^\ominus \\ 4.3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \\ \text{HN} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{CH} \\ \\ \text{HC}=\text{N} \\ \text{Imidazole ring} \\ 6.0 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH}_3^\oplus \\ 10.8 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH} \\ \\ \text{C} \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_2\text{N} \quad \text{NH}_2 \\ \ominus \\ 12.5 \end{array}$
+9.7	+9.4	+11.0	+10.2	+10.3	+15.0	+20.0

postranní řetězce aminokyselin jsou místem posttranslačních modifikací proteinů

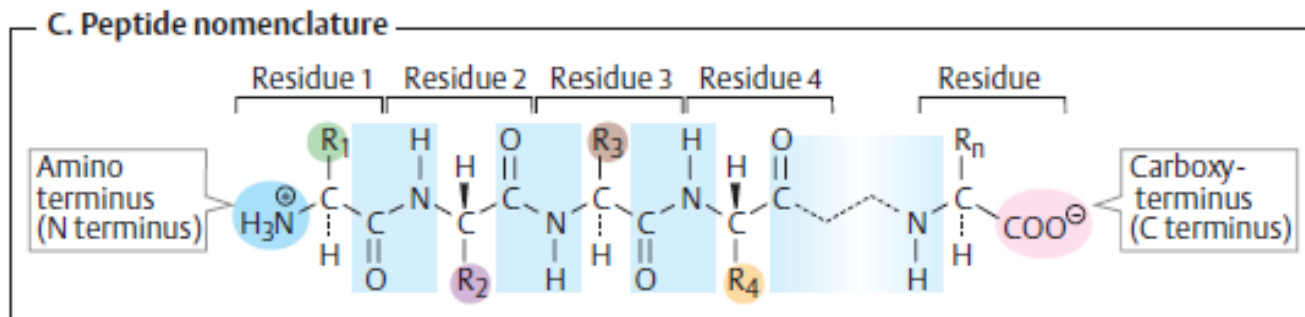


peptidová vazba



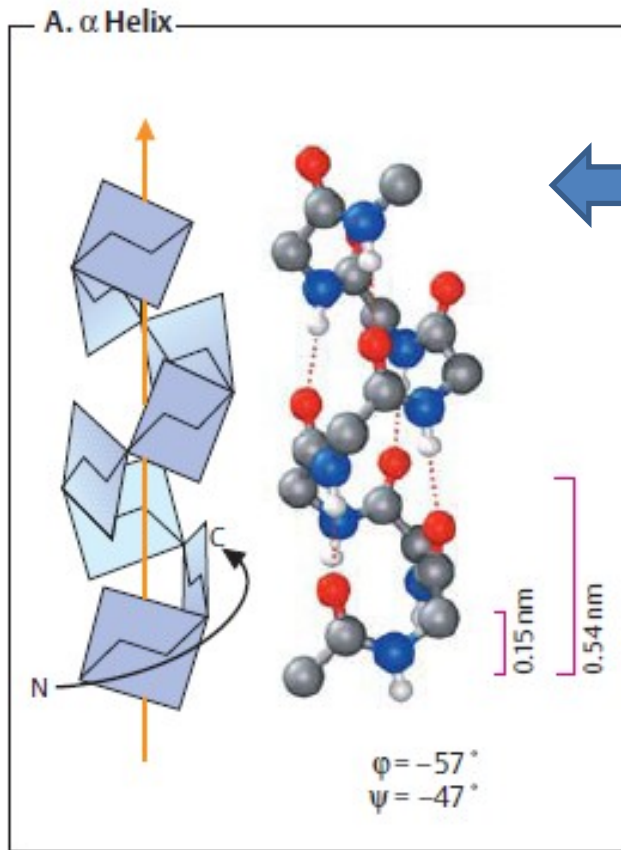
Seryl alanine
(Ser-Ala, $^{\oplus}\text{H}_3\text{N-Ser-Ala-COO}^{\ominus}$, SA)

Pořadí aminokyselin:
primární struktura peptidů a
proteinů



Sekundární struktura proteinů

- uspořádání po sobě následujících zbytků AK (helixy, otáčky, listy)
- charakteristické úhly mezi skupinami tvořícími peptidovou vazbu
- stabilizace vodíkovými vazbami mezi skupinami tvořícími peptidovou vazbu

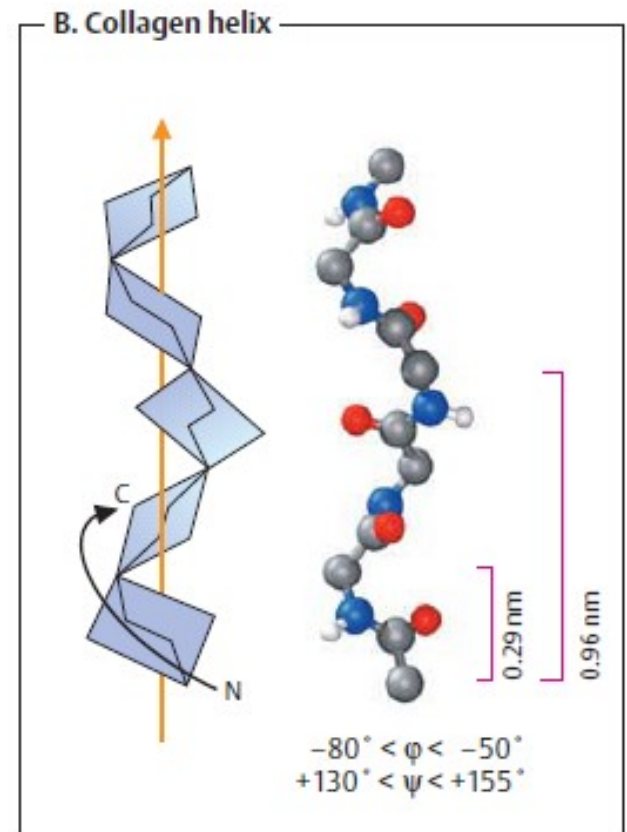


α -helix

- obvykle pravotočivý vzácně levotočivý
- stabilizace vodíkovými vazbami
- postranní řetězce směřují ven

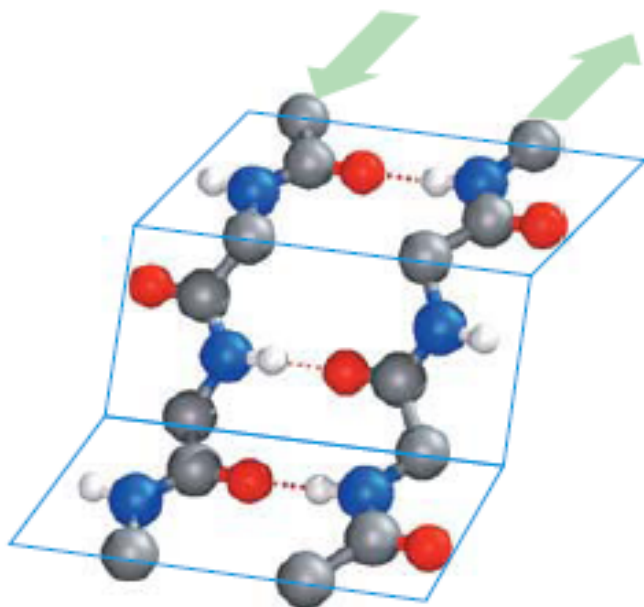
kolagenový helix

- levotočivý, strmý
- uvnitř helixu nejsou vodíkové vazby
- tři helixy tvoří trojitou šroubovici stabilizovanou vodíkovými vazbami



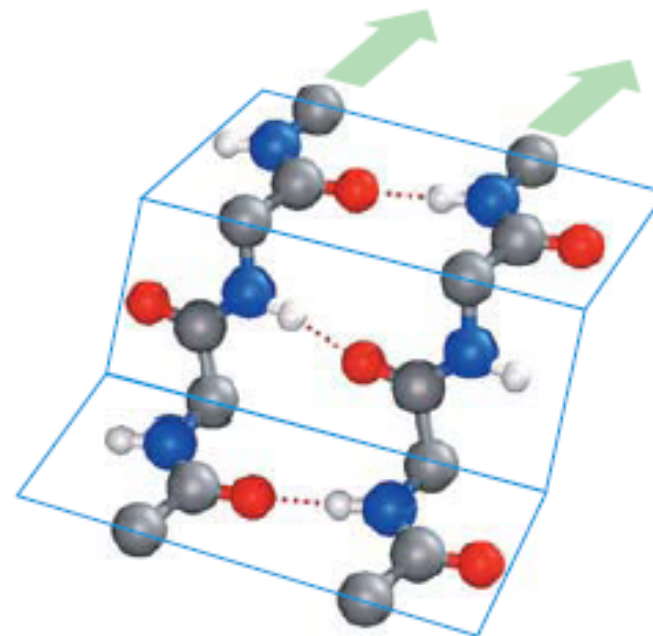
β -(skládané) listy

C. Pleated-sheet structures



1. Antiparallel

$$\varphi = -139^\circ$$
$$\psi = +135^\circ$$



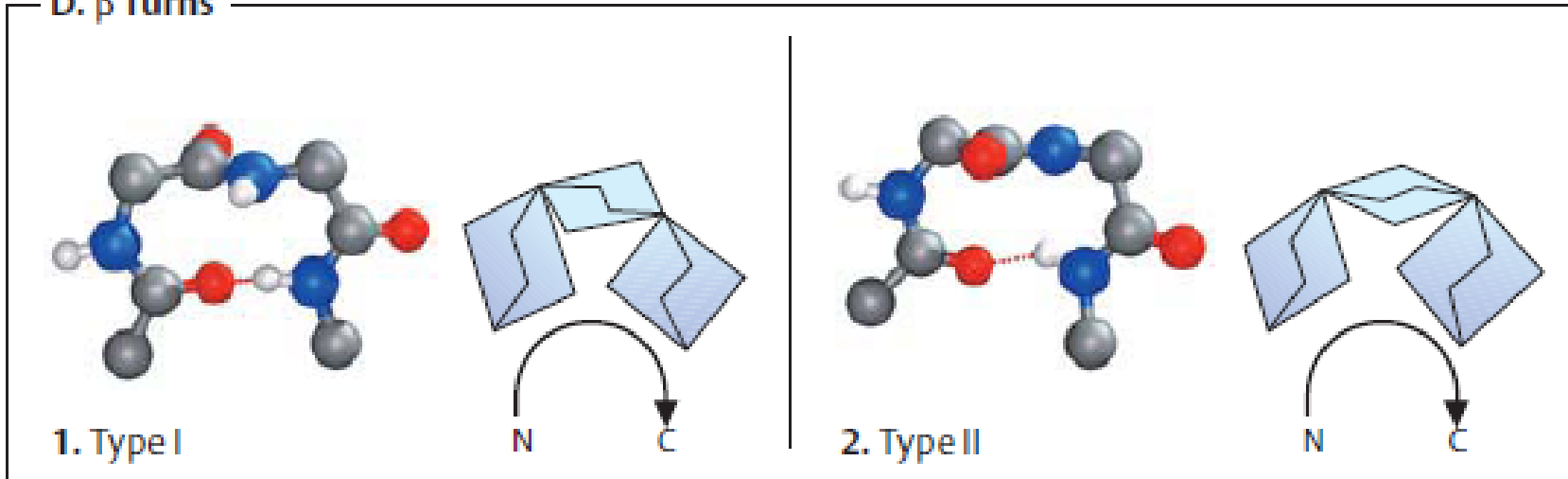
2. Parallel

$$\varphi = -119^\circ$$
$$\psi = +113^\circ$$

- α -atomy ve „vrcholech“
- postranní řetězce směřují nad a pod rovinu listu

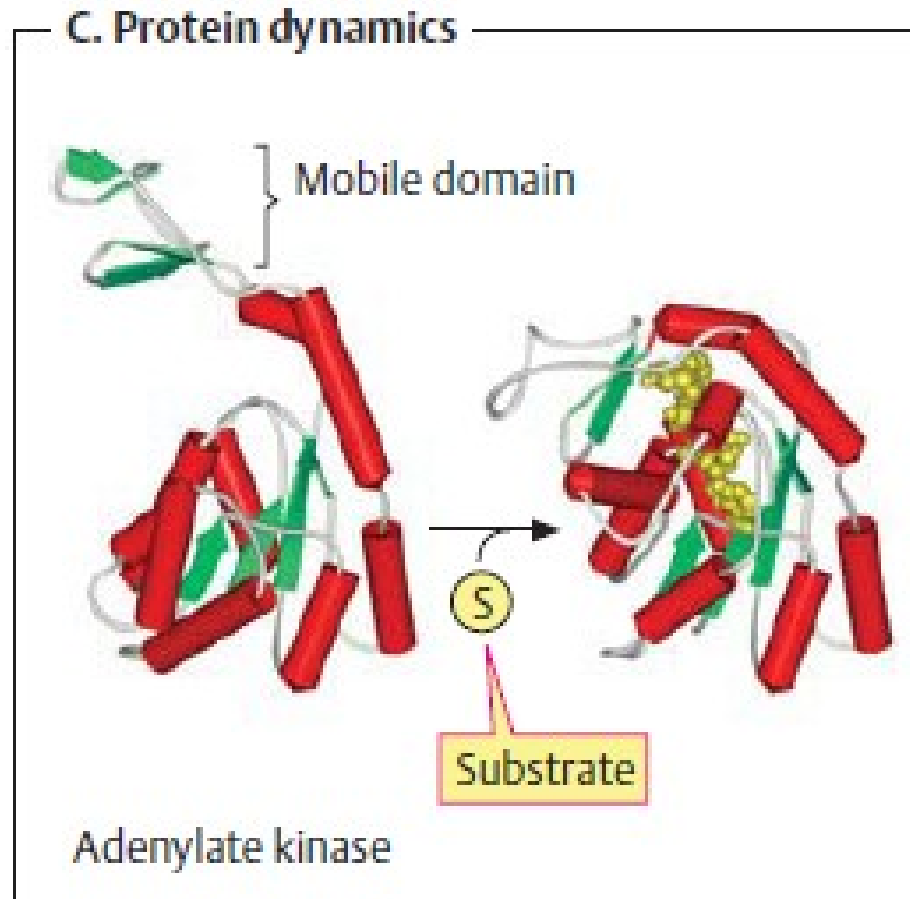
β -otáčky

D. β Turns



- změna směru polypeptidového řetězce
- vodíková vazba mezi 1. a 4. AK
- spojka mezi rigidními strukturami (helixy, listy)
- důležité pro sbalování proteinů do terciární struktury

konformace proteinů je dynamická
(vazba ligandů indukuje konformační změnu)



kvartévní struktura

- proteiny složené z více podjednotek
- různé nebo stejné (oligomerní protein vs. multiproteinový komplex)
- enzymy
- DNA vazebné proteiny, transkripční faktory...
- enzymy