

Enzymologie: <http://web.vscht.cz/~spiwokv/enzymologie/>

[spiwokv@vscht.cz](mailto:spiwokv@vscht.cz)

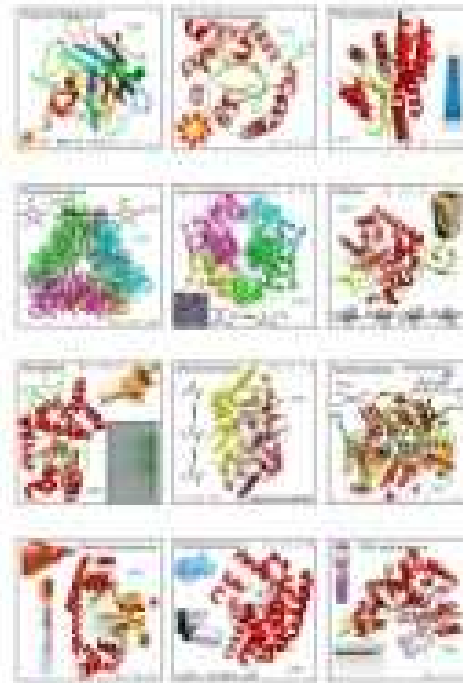
[valentoo@vscht.cz](mailto:valentoo@vscht.cz)

Enzymologie: Zkouška:

1. esej o vylosovaném enzymy (stanovení aktivity, vztah mezi strukturou a funkcí)
2. písemná zkouška
3. ústní zkouška

# Enzymologie: Pexeso

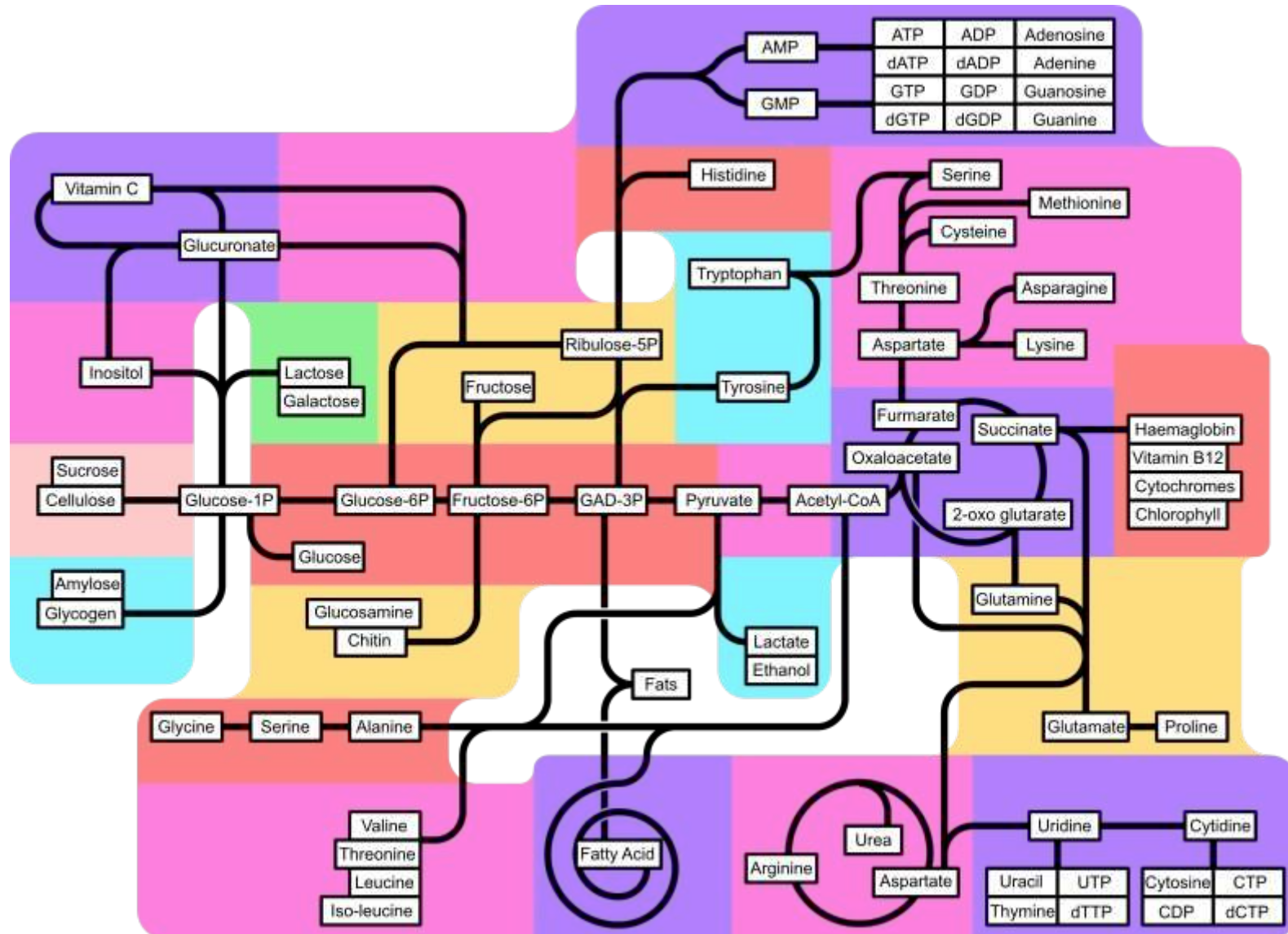
<http://web.vscht.cz/~spiwokv/enzymologie/pexeso/>



## Enzymologie:

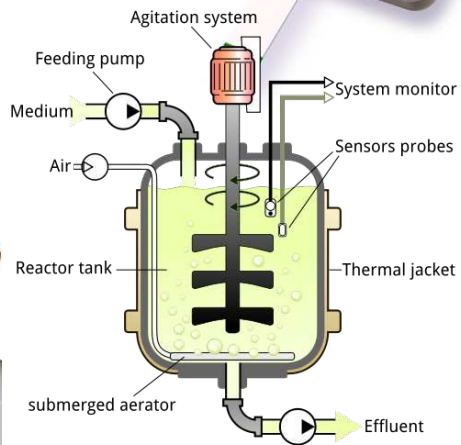
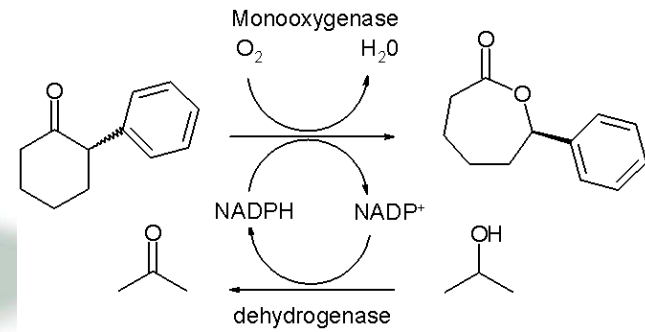
1. Struktura enzymů, kofaktorů, koenzymů a prosthetických skupin
2. Názvosloví enzymů, přehled enzymů jednotlivých tříd, tvorba systematických a povolených názvů enzymů
3. Enzymová kinetika, kinetika podle Michaelise a Mentenové, inhibice, vícesubstrátové reakce, výpočet kinetických parametrů nelineární regresí
4. Stanovení aktivit enzymů, využití optických, separačních, elektrochemických a dalších metod, výpočet aktivity enzymu
5. Regulace enzymových aktivit prostřednictvím nekovalentních interakcí a kovalentních modifikací, metody studia enzymů
6. Enzymy jako cíle léčiv, vývoj nových léčiv, termodynamika interakcí protein-ligand
7. Vysvětlení katalytické funkce enzymů, mechanismy enzymových reakcí, metody studia mechanismů enzymové katalýzy, enzymové inženýrství, racionální metody a metody řízené evoluce
8. Obecné vlastnosti technologických enzymů, jejich zdroje, hledání a produkce nových enzymů
9. Charakterizace nejdůležitějších enzymů používaných v technologiích
10. Využití enzymů v potravinářských technologiích
11. Využití enzymů v nepotravinářských technologiích
12. Biochemické změny v potravinách a potravinářských surovinách
13. Enzymy jako analytická činidla a jako diagnostické nástroje
14. Biotransformace, enzymy v organické synthese

Enzymy: - základ biochemických procesů



# Enzymy:

- biokatalyzátory pro biotechnologie, potravinářství, syntetickou chemii, biosenzory, diagnostiku

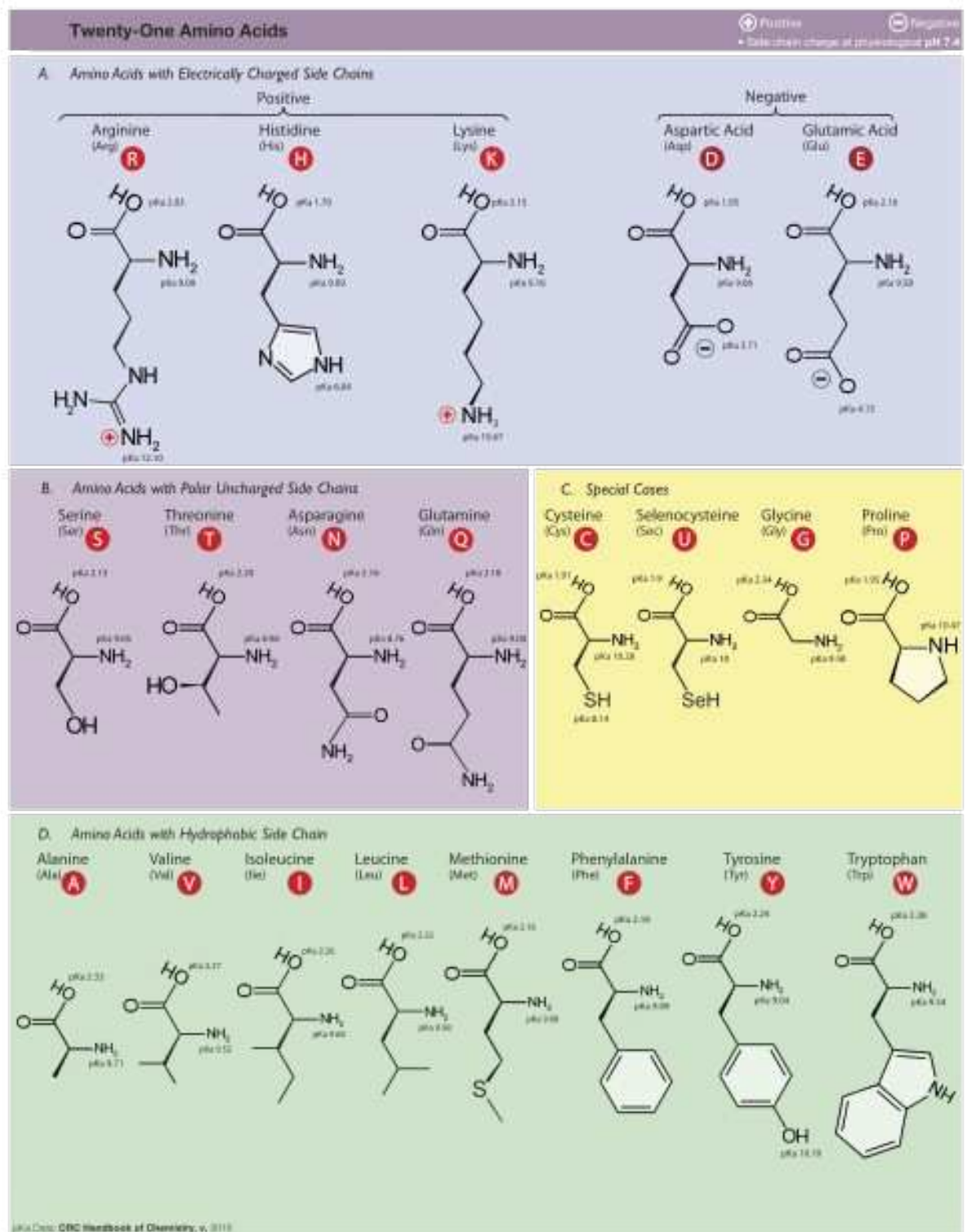


# Enzymy:

- enzymy jako cíle léčiv, enzymová terapie



# Struktura enzymů: Primární:



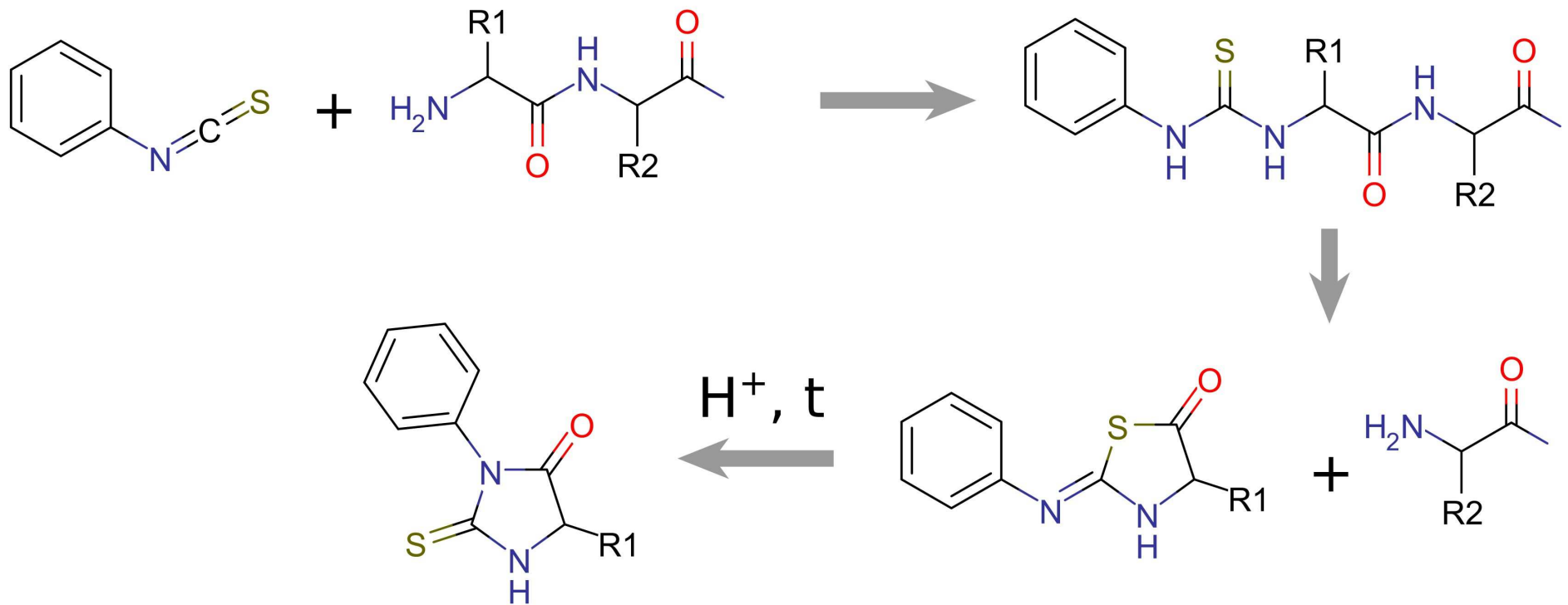


Struktura enzymů:

**Primární:**

Sekvenování:

- sekvenováním (c)DNA
- hmotnostní spektrometrií
- chemicky (Edmanovo odbourávání)



Struktura enzymů:

**Primární:**

- databse sekvencí:

= obecné: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/protein/>  
<http://www.expasy.org>

= enzymové: <http://enzyme.expasy.org/>  
<http://www.brenda-enzymes.org>

= specializované: <http://www.cazy.org/>

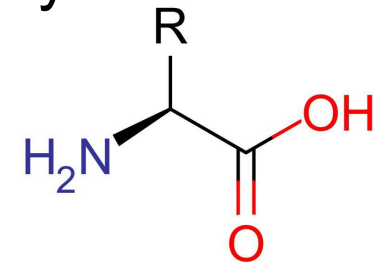
Struktura enzymů:

**Primární:**

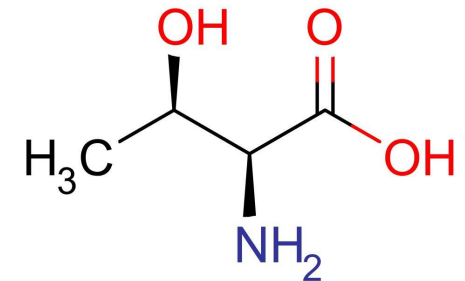
Stereochemie:

Gly – není chirální

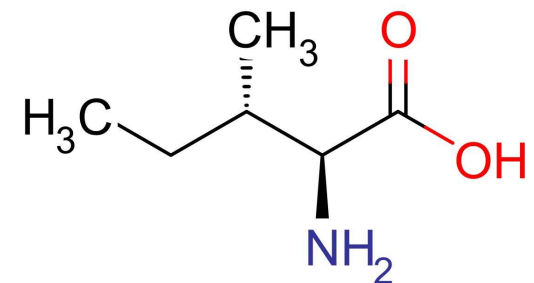
Ostatní (C $\alpha$ ) – všechny ostatní aminokyseliny L  
– všechny kromě Cys jsou 2S



Thr(C $\beta$ ) – (2S,3R)-2-amino-3-hydroxybutanová kyselina



Ile(C $\beta$ ) – (2S,3S)-2-amino-3-methylpentanová kyselina



Struktura enzymů:

**Primární:**

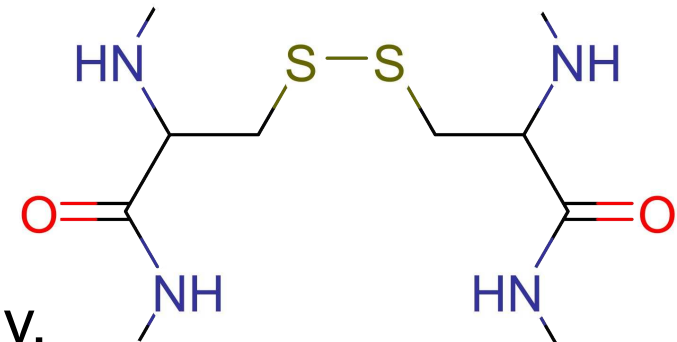
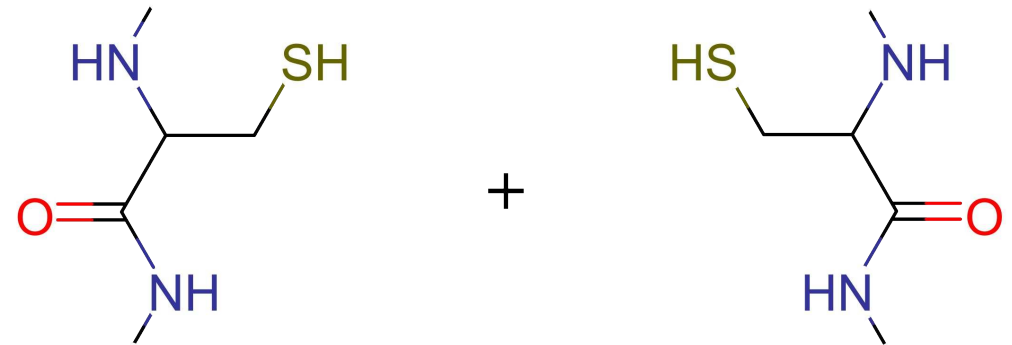
Nábojové vlastnosti:

Kyselé - Asp (pKa=3.9)  
Glu (pKa=4.1)

Basické - His (pKa=6.1), tautomery  
Arg (pKa=12.5)  
Lys (pKa=10.5)

Ostatní ionizovatelné: Cys (pKa=8.0)  
Ser (např. u katalytické triády)  
Tyr (pKa=10.1)

Struktura enzymů:  
**Post-translační modifikace:**  
Disulfidové můstky



protein-disulfidisomerasa

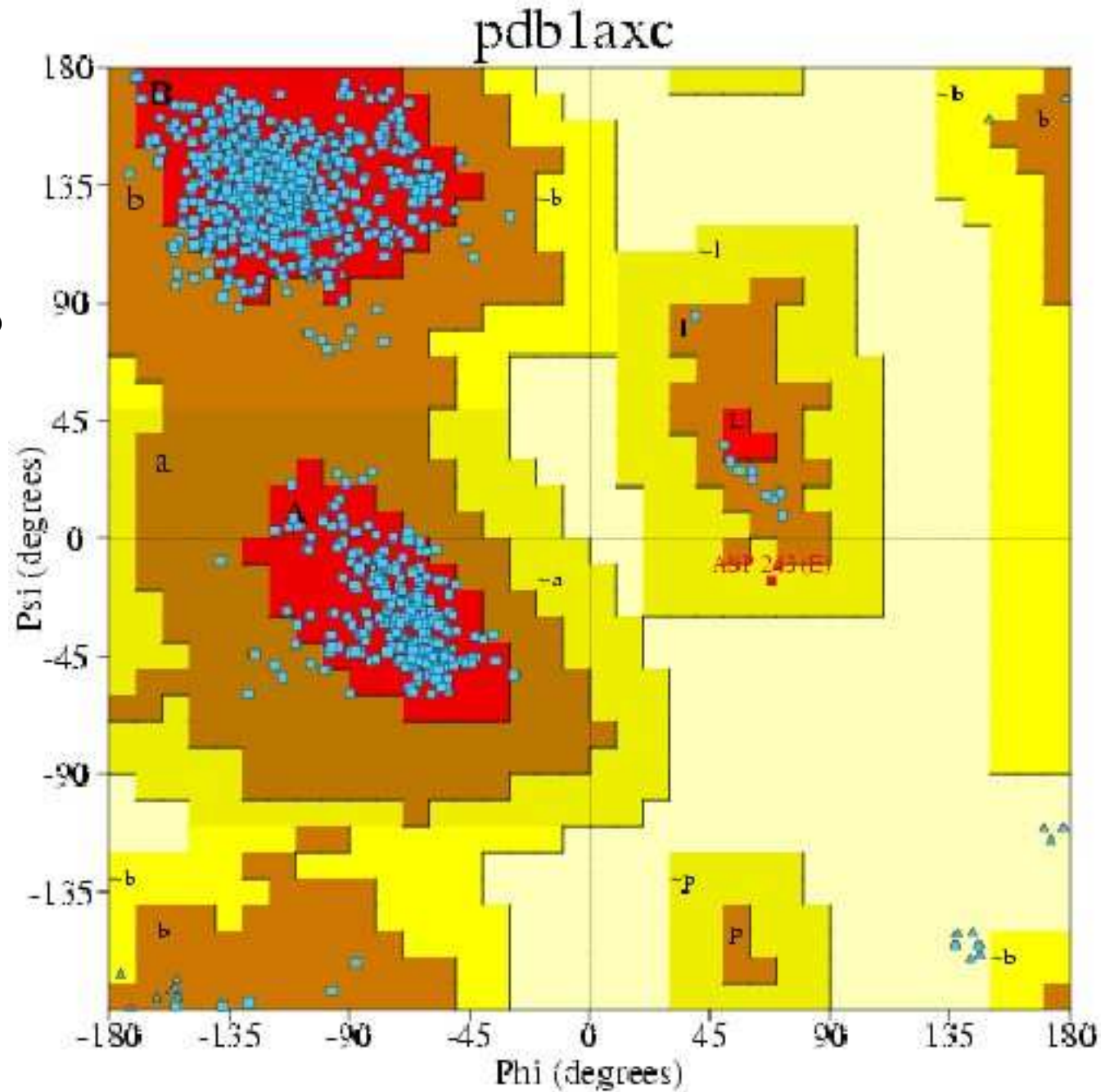
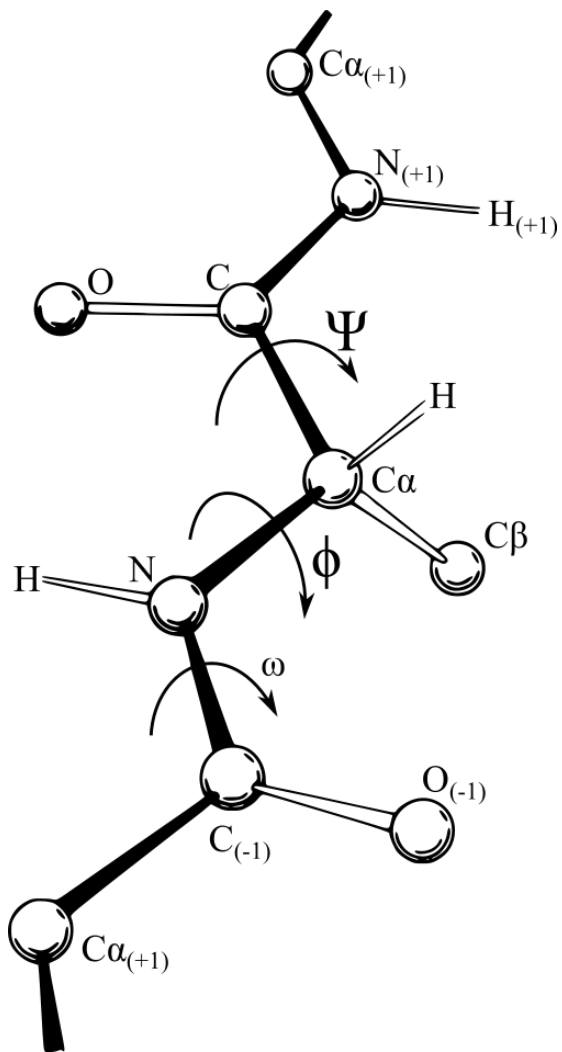
Fosforylace (Tyr, Ser, Thr)  
Acylace - navázání mastné kyseliny,  
acetylace

Navázání isoprenoidní struktury

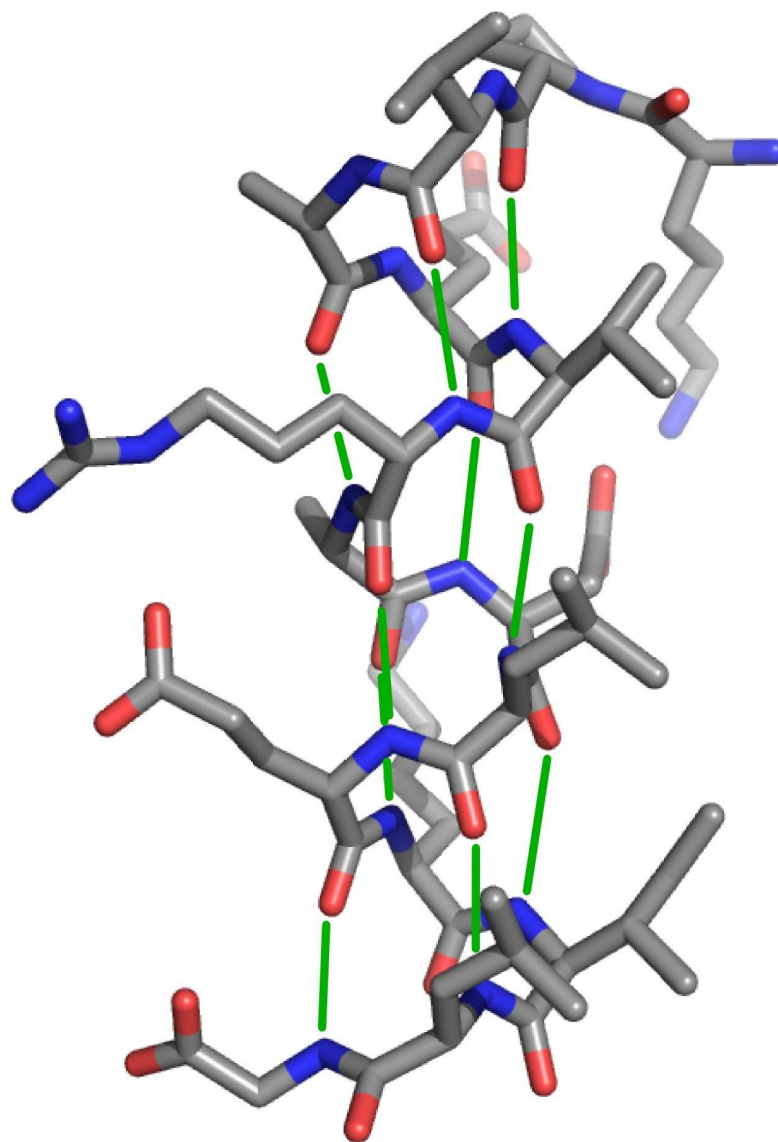
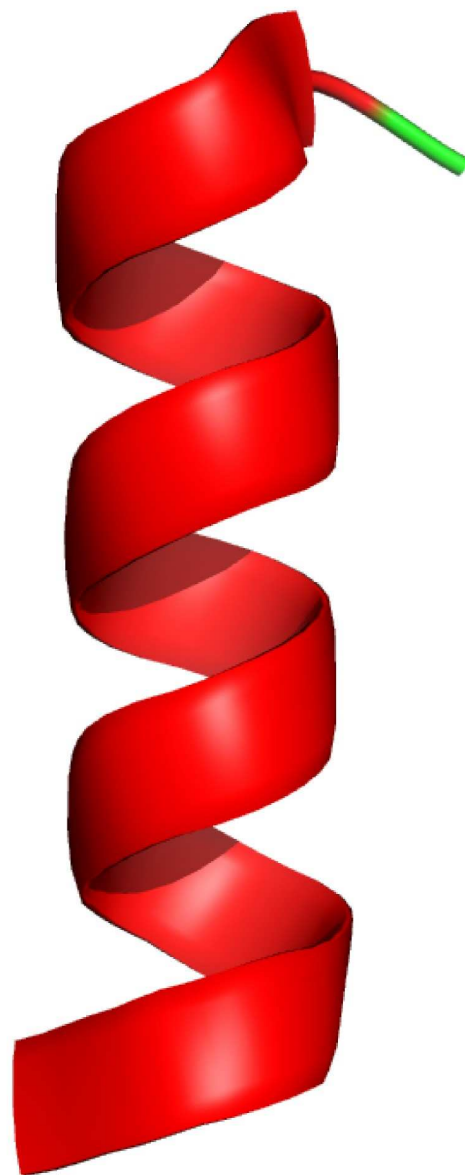
Adenylace

Navázání proteinu (ubiquitin, SUMO)

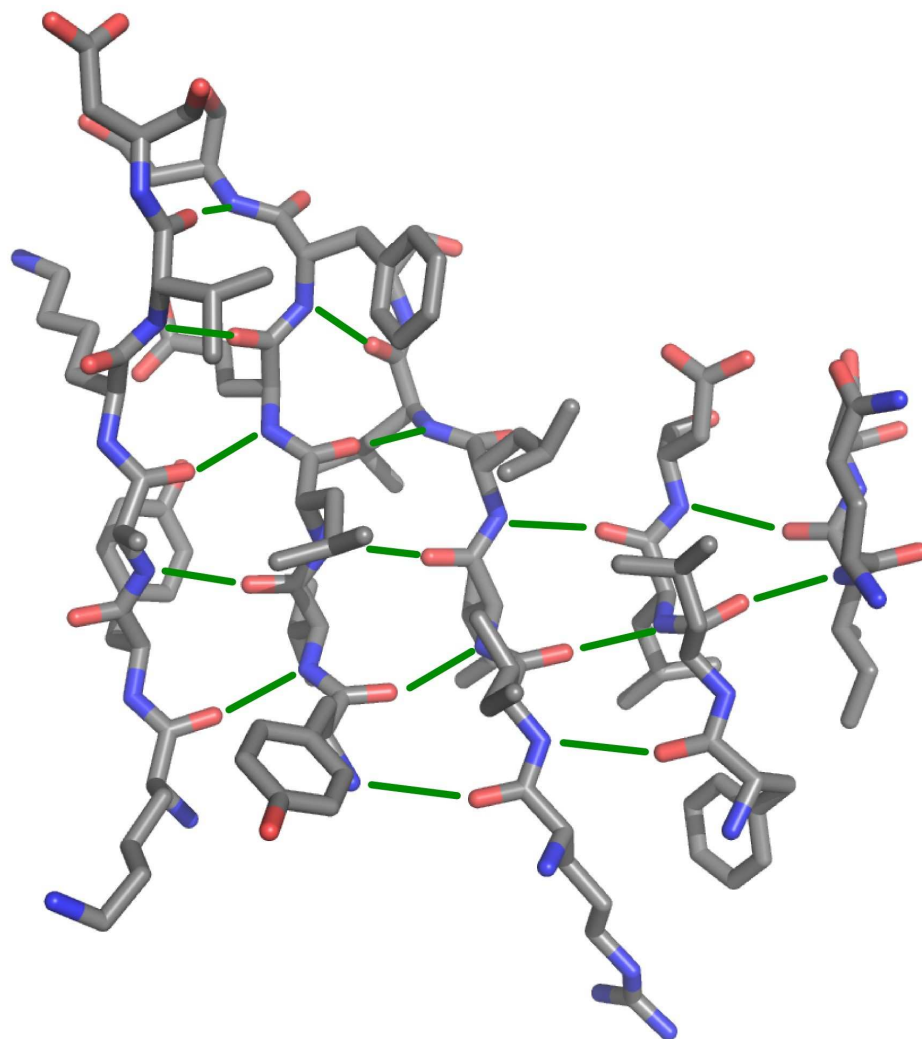
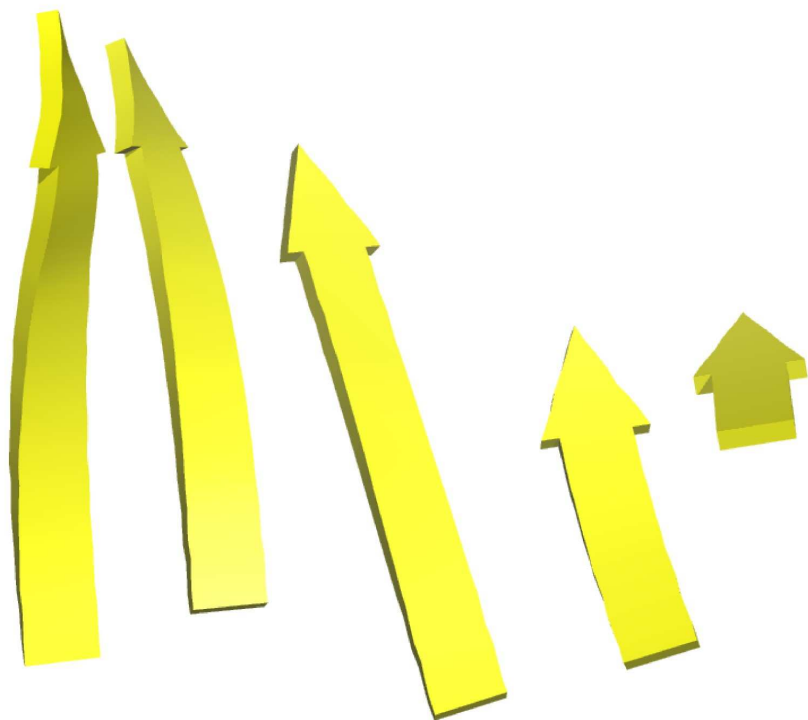
Struktura enzymů:  
**Sekundární:**



Struktura enzymů:  
**Sekundární:**  
 $\alpha$ -helix



Struktura enzymů:  
**Sekundární:**  
 $\beta$ -skládání list





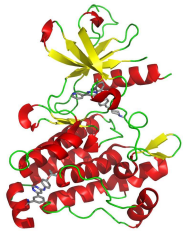
Struktura enzymů:  
Terciární a kvarterní:  
<http://www.pdb.org>



karbonáhydrolyasa



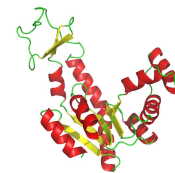
nitrogenasa



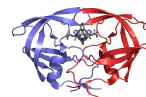
Abl



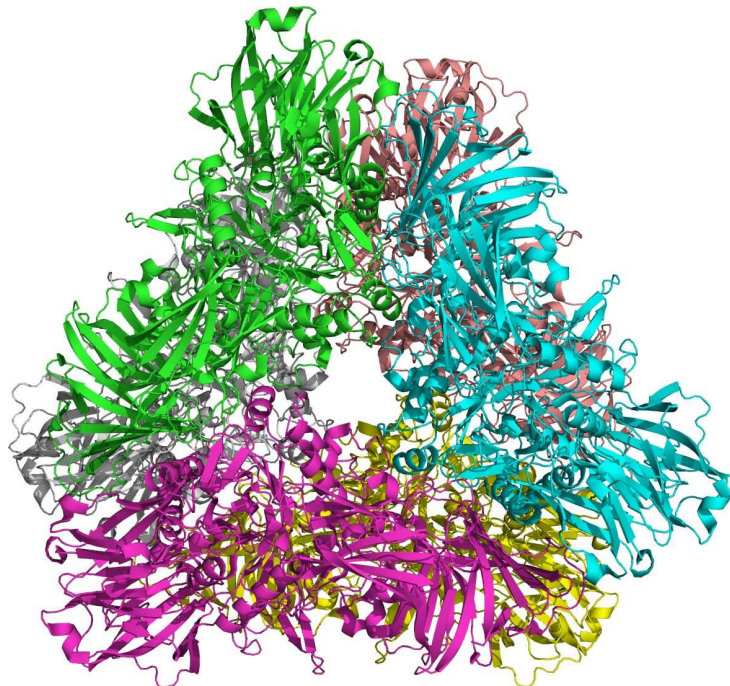
alkoholdehydrogenasa



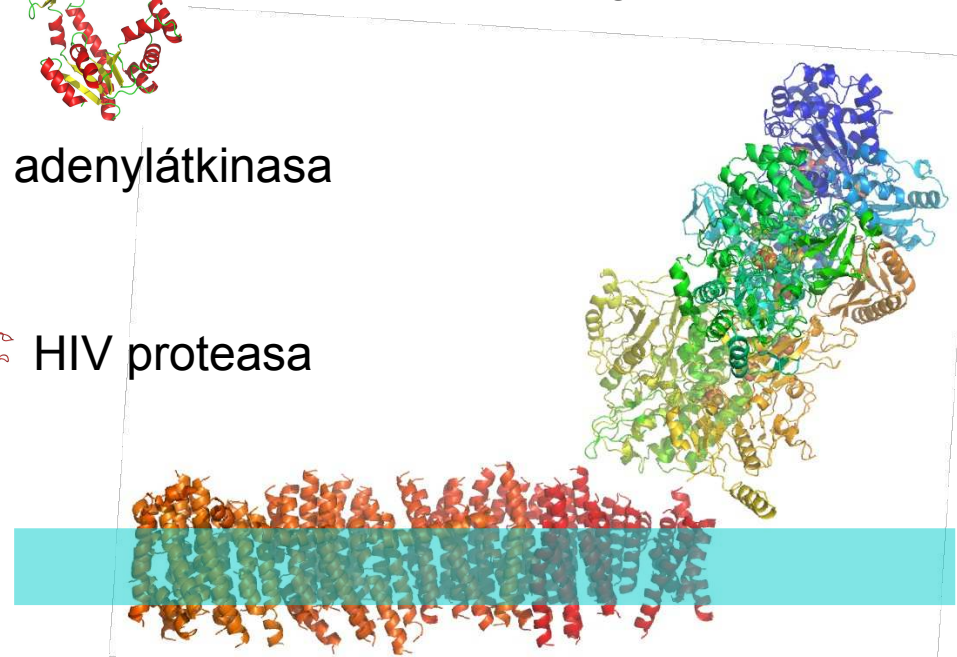
adenylátkinasa



HIV proteasa

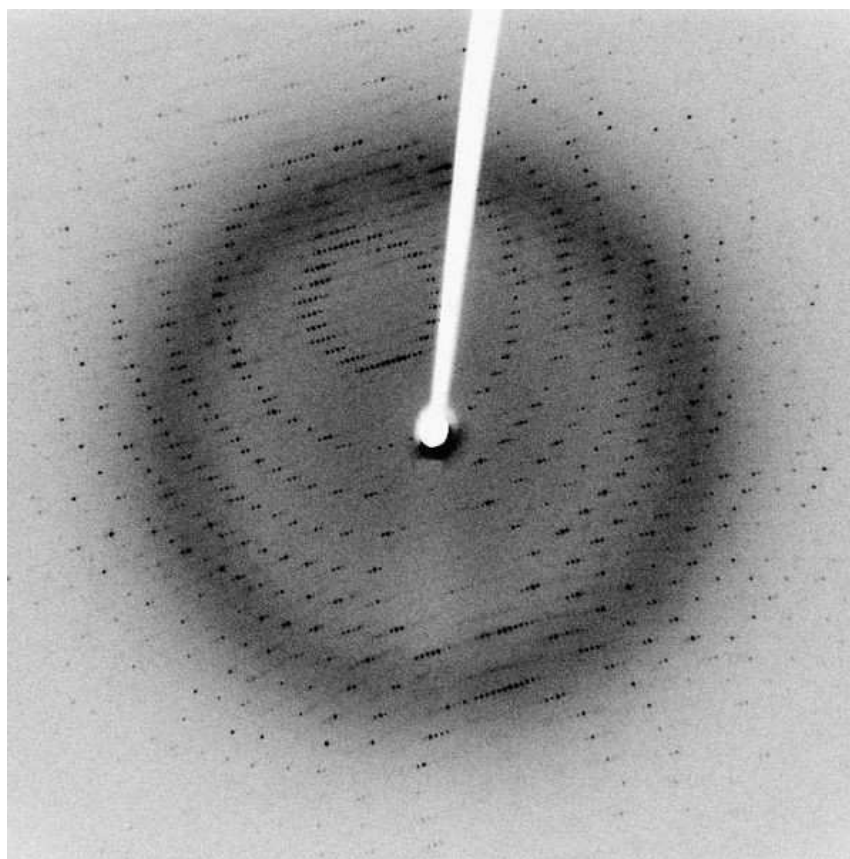
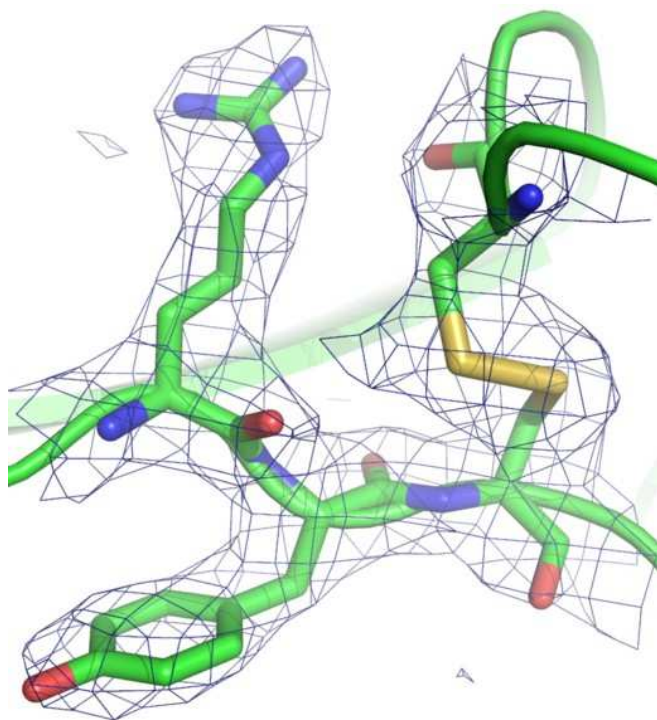
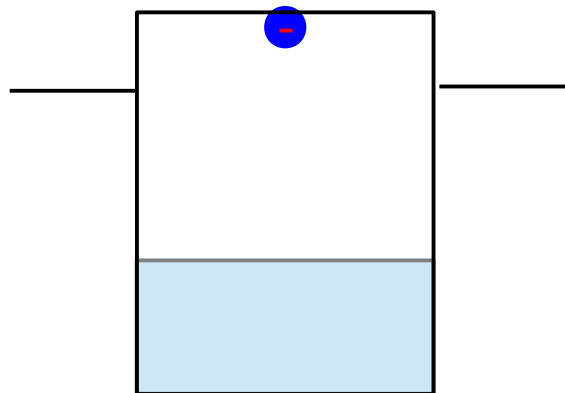


$\beta$ -galaktosidasa



ubichinonreduktasa (kotvený komplex I)

# Struktura enzymů: Terciární a kvarterní:



Struktura enzymů:  
**Terciární a kvarterní:**



## Získávání enzymů:

- izolací z přirozeného zdroje  
precipitace, ultrafiltrace, dialýsa, gelová, ionexová nebo hydrofobní chromatografie, elektroforesa
- rekombinantní expresí  
*E. coli*, *Pichia pastoris*, *Spodoptera frugiperda*,  
tabák, CHO

# Získávání enzymů:

- chemickou syntésou

