Biochemie II

Nepihlášený host (1)

JAK TO VZNIKLO?

MATERIÁLY -ADRESY

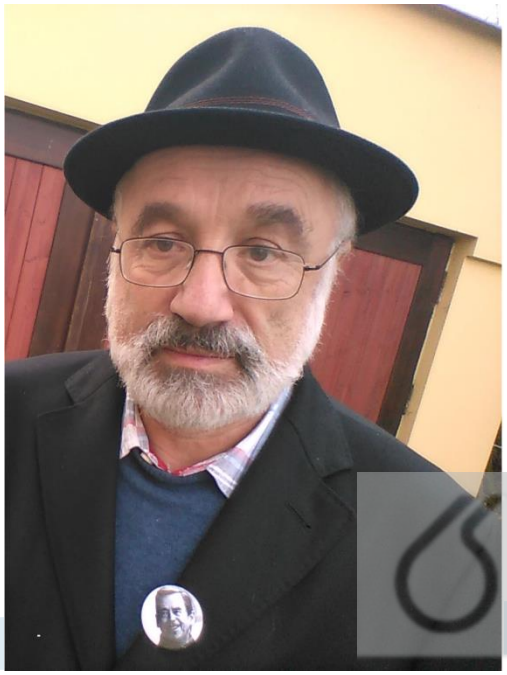
Přednášky a vzorové otázky: e-learning.vscht.cz

VŠCHT PRAHA
Nepřihlášený host (1)

Výkladový slovník biochemických pojmů:
http://147.33.74.135/knihy/uid_es-002_v1

Slovník chemických pojmů:
http://fchi-oppa.vscht.cz/uploads/pedagogika
/OPPA/uspesnost/chemicky-slovnik.pdf

(vrtochy pana profesora)





VŠCHT PRAHA
Nepihlášený host (1)

Prof. Milan Kodíček
(22. 1. 2018 při návratu
z prezidentské volby)
nar. 12. 2.1948

Doc. Petra Lipovová

ZKOUŠENÍ: jak to probíhá?

Proč chodit na přednášky?

VŠCHT PRAHA
Nepihlášený host (1)

PIRKEJ AVOT

Hillel říkal: Ten, kdo se ostýchá, se nic nenaučí.

Hillel řekl: Neříkej, budu se učit, až budu mít více času; možná že už nikdy nebudeš mít čas.

BIOCHEMIE II (4. semestr)

12. 2. **Úvod: „O čem je současná biochemie?“**

19. 2. **Metabolismus O_2, transport O_2 a CO_2** („velký cyklus“ kyslíku, oxidace v xenobiochemii, oxidační stres, hemoglobin a myoglobin, acidobazické rovnováhy v krvi)

26. 2. **Regulace enzymové aktivity** (regulace proteosynthesy, posttranslační modifikace, efektory, regulace koncovými produkty)

4. 3. **Biochemie esenciálních faktorů** (vitaminy a kofaktory, kovové ionty, esenciální aminokyseliny a mastné kyseliny) *Doc. Petra Lipovová*

VŠECHNY PRAHA
Nepřihlášený host (1)

11. 3. **Hormonální regulace metabolismu mnohobuněčných organismů** *Doc. Petra Lipovová*

18. 3. **Biomembrány** (příklady transportních mechanismů, přenos informace přes membránu);
Biochemie eukaryotní buňky (organelová specialisace, cytoskelet)

25.3. **Metabolické speciality: fototrofní organismy** (světlá a temná fáze fotosynthesy - C4 a CAM rostliny, fototrofní bakterie, sekundární metabolismus rostlin), **chemotrofní mikro-organismy** (aeroby, respirující a fermentující anaeroby, chemolithotrofy), **metabolické vztahy organismů v biosféře** („velké cykly“ uhlíku, dusíku a síry)

1.4. **Velikonoční pondělí**

8. 4. **Orgánová specializace v mnohobuněčném organismu** I *Doc. Petra Lipovová*

15.4. **Orgánová specializace v mnohobuněčném organismu** II *Doc. Petra Lipovová*

22.4. **Genové inženýrství I** (přehled metod molekukulové genetiky) *Doc. P. Lipovová*

29.4. **Genové inženýrství II** *Doc. Petra Lipovová*

6.5. **Biochemie v medicíně I**

13.5. **Biochemie v medicíně II**

VŠCHT PRAHA
Nepihlášený host (1)

O ČEM SE SOUČASNÁ BIOCHEMIE

VŠCHT PRAHA
Nepřihlášený host (1)

PROLOG

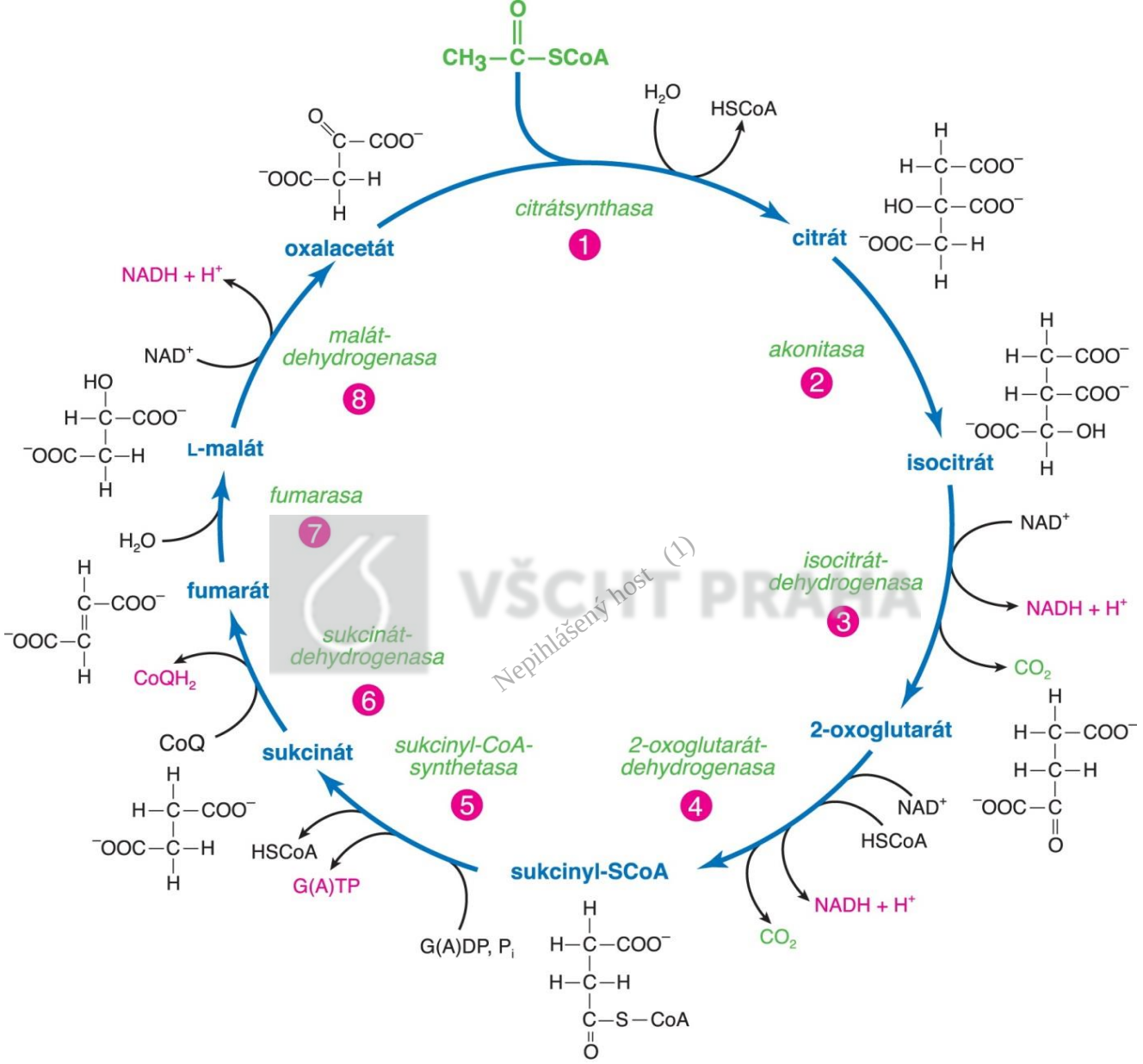
Historické reminiscence

Je biochemie odnoží organické chemie?

Encyklopedická hesla

- **Chemie organická:** chemie uhlíkatých látek
- **Biochemie:** vědní obor snažící se vysvětlit biologické děje pomocí chemických pojmů
- **Metabolismus:** soubor chemických přeměn (organických látek) v organismu

VŠCHT PRAHA
Nepřihlášený host (1)



Nepihlášený host (1)
VŠCHT PRAHA

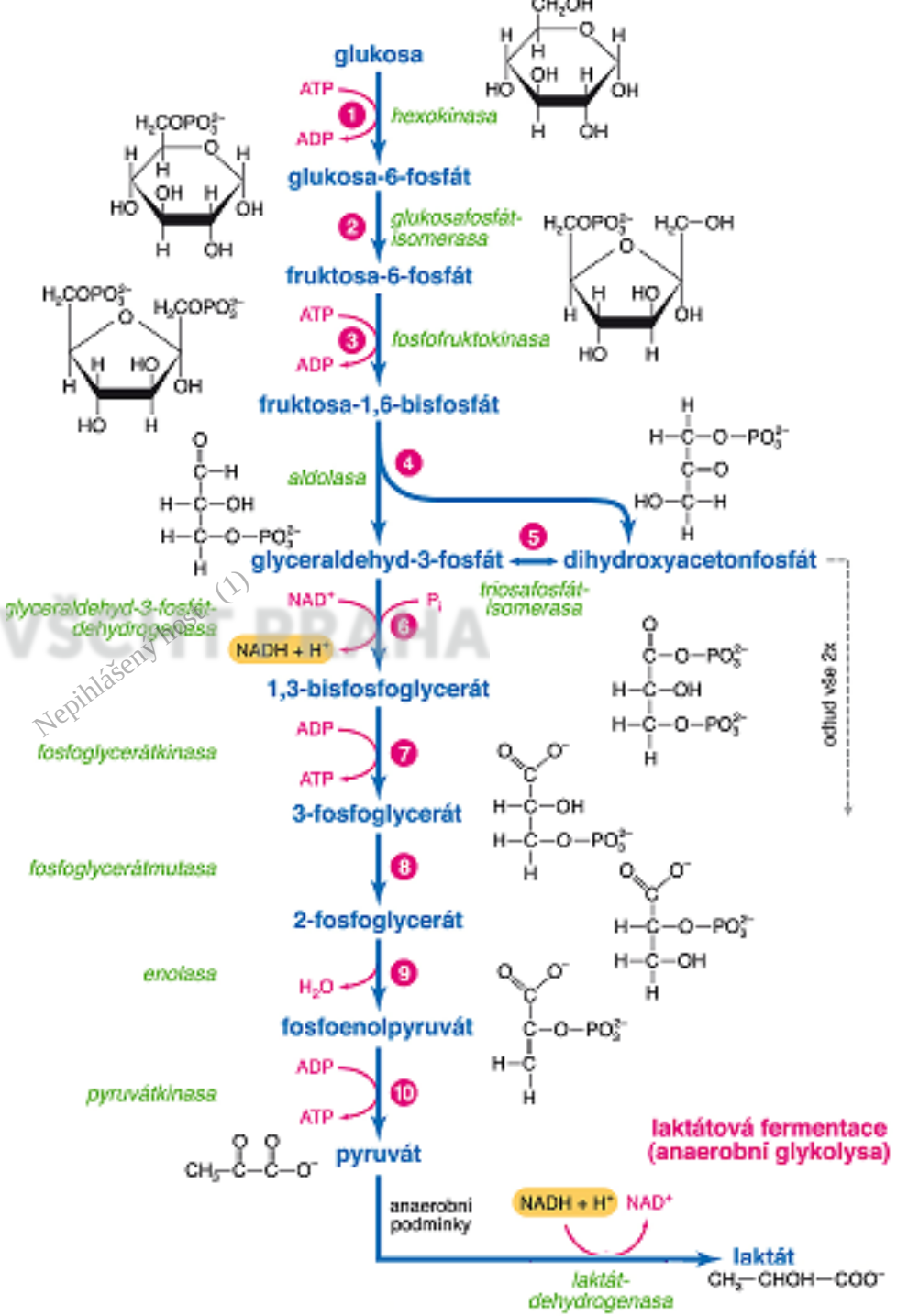
$$CH_3\text{-}CO\text{-}SCoA + 3\,H_2O \rightarrow 2\,CO_2 + 8\,[H] + HSCoA$$

glykolysa

$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2\ C_3H_6O_3$

D-Glc + 2 ADP + 2 P_i →

→ 2 laktát + 2 ATP + 2 H_2O



O ČEM TEDY JE SOUČASNÁ BIOCHEMIE (když ne o metabolismu)?

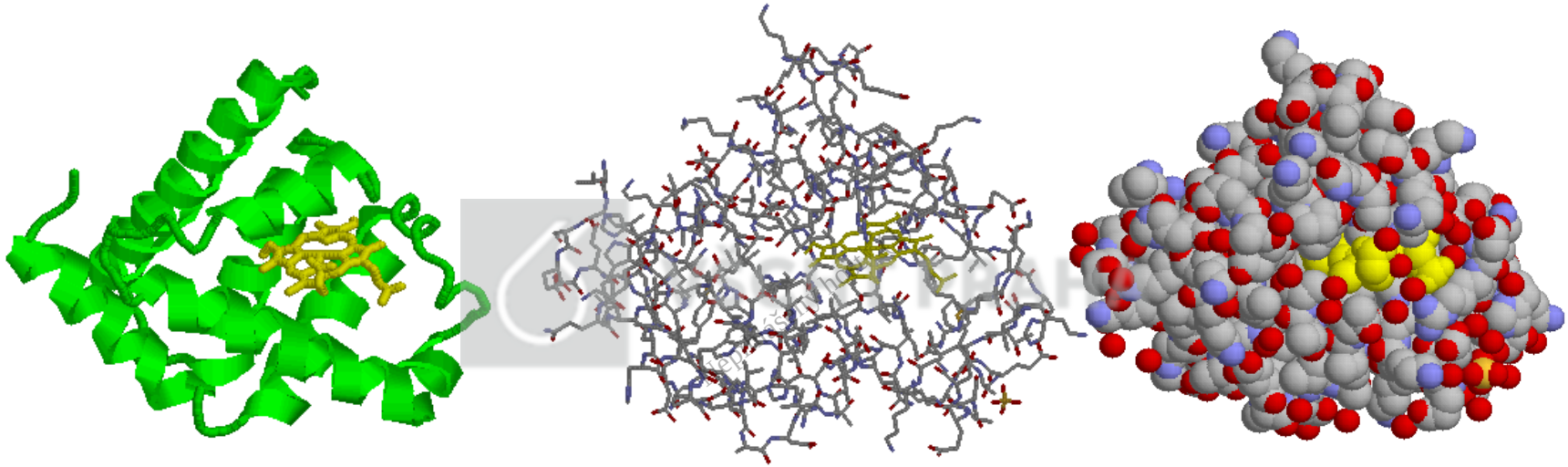
VŠCHT PRAHA
Nepřihlášený host (1)

„Horká témata“ současné biochemie

- **Vztah (prostorové) struktury a funkce biopolymerů**
- **Výklad funkce jednotlivých enzymů na atomové úrovni**
- **Vznik a funkce nadmolekulových komplexů**
- **Regulační a informační toky v organismu**

VŠCHT PRAHA
Nepřihlášený host (1)

Struktura a funkce biopolymerů



Vorvaní myoglobin

(databáze PDB, soubor 2Z6S)

Struktura a funkce biopolymerů

Postuláty *a aktuální otázky*:

- **Prostorová struktura biopolymeru podmiňuje jeho biologickou funkci.**
- **Prostorová struktura každého biopolymeru je unikátní a je dána především jeho kovalentní strukturou.**
  Jak biopolymer nalezne nativní konformaci (problém svinování)?
- **Nativní struktura odpovídá minimu konformační energie, jsouc stabilizována především nekovalentními interakcemi (reversibilita denaturace).**
  Je vůbec možné určit (předpovědět, vypočítat) prostorovou strukturu na základě znalosti kovalentní struktury? Vliv prosthetických skupin?
- **Struktura biopolymeru je více či méně pohyblivá (molekulová dynamika). *Do jaké míry??***

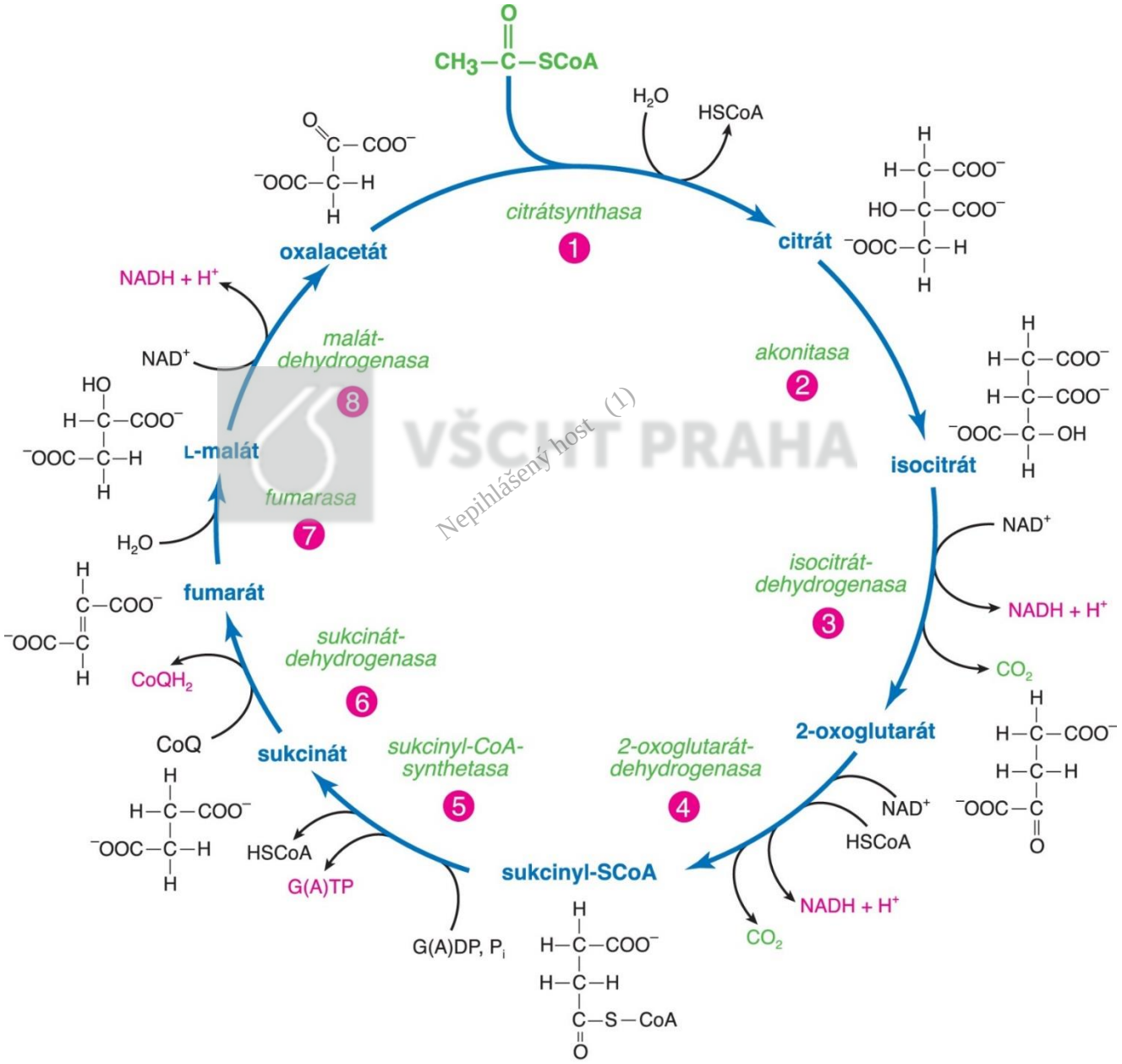
VŠCHT PRAHA
Nepihlášený host

„Horká témata“ současné biochemie

- Vztah (prostorové) struktury a funkce biopolymerů
- **Výklad funkce jednotlivých enzymů na atomové úrovni**
- Vznik a funkce nadmolekulových komplexů
- Regulační a informační toky v organismu

VŠCHT PRAHA
Nepihlášený host (1)

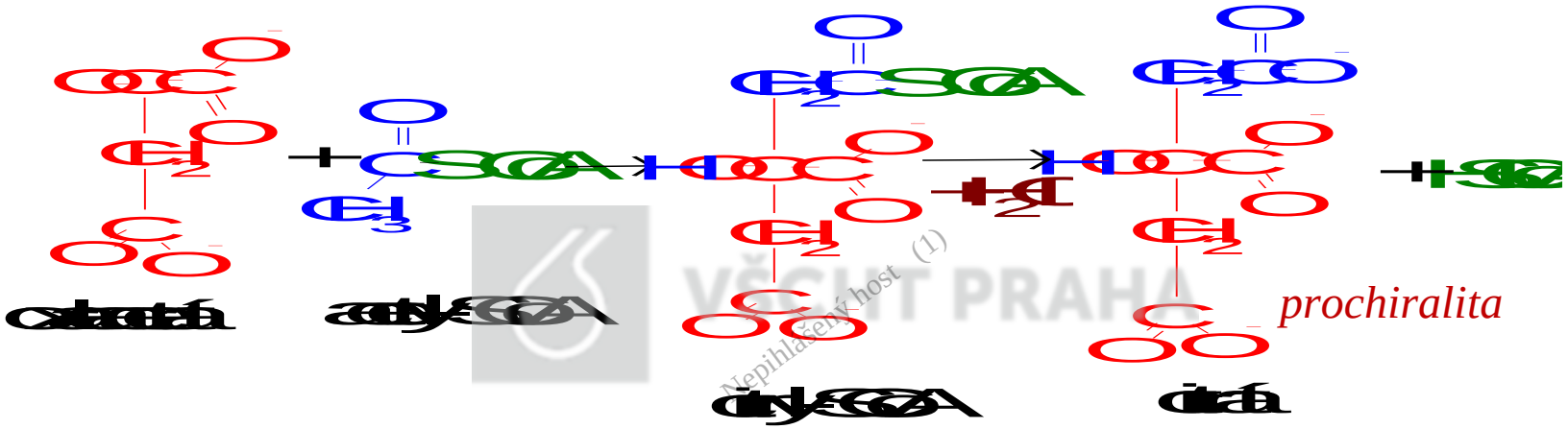
Struktura a funkce enzymů

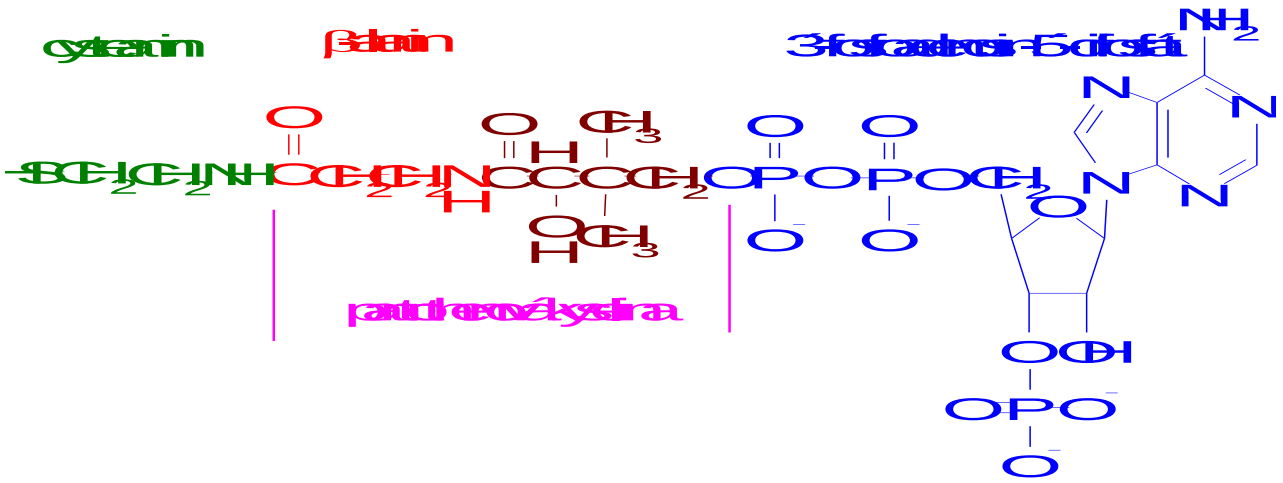


VŠCHT PRAHA
Nepihlášený host (1)

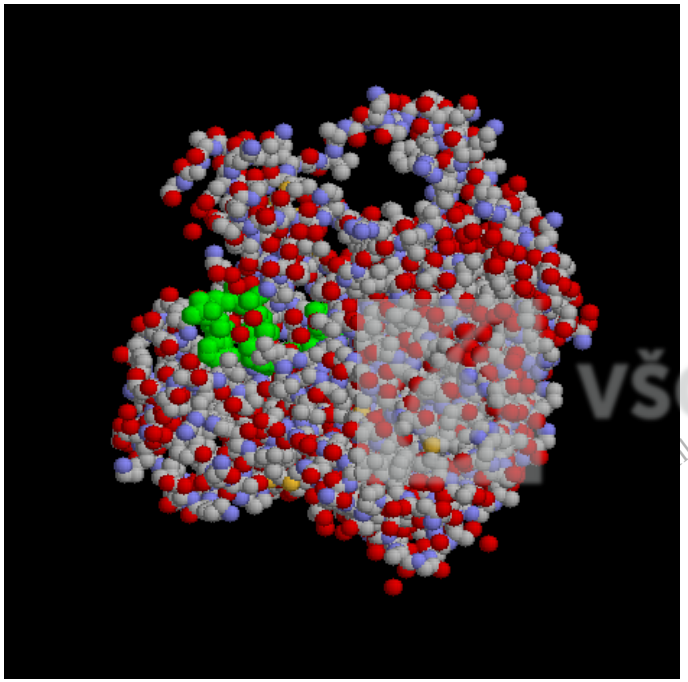
Struktura a funkce enzymů

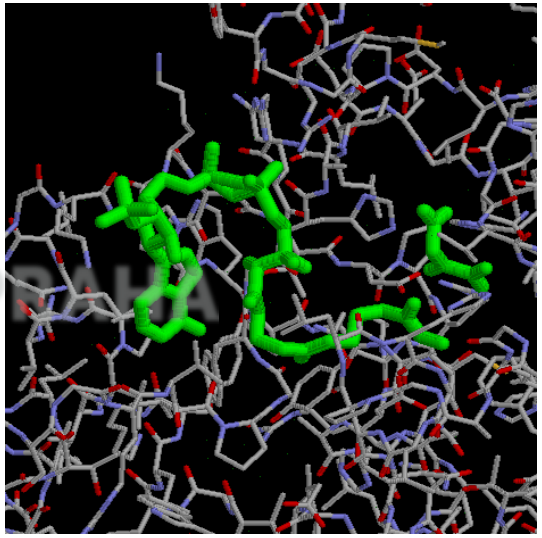
AcCoA + oxalacetát + $H_2O \rightarrow$ citrát + CoA





Struktura a funkce enzymů





VŠCHT PRAHA
přihlášený host (1)

Citrátsynthasa (z databáze PDB)

tetramer nebo hexamer

MW monomeru≈45 000 Da

Struktura a funkce enzymů

Podmínky „správné“ funkce enzymu aneb Co činí enzym enzymem:

- **účinková (reakční) specifita (vede reakci přes mezistupně s nízkými aktivačními energiemi)**
- **substrátová specifita**
- **regulovatelnost enzymové aktivity**

VŠCHT PRAHA
Nepřihlášený host (1)

Struktura a funkce enzymů

Obecný sled událostí při enzymové reakci

reversibilní vazba substrátů

↕

vlastní **postupný** sled chemických přeměn

↕

reversibilní desorpce produktů

VŠCHT PRAHA
Nepihlášený host (1)

„Horká témata“ současné biochemie

- Vztah (prostorové) struktury a funkce biopolymerů
- Studium funkce jednotlivých enzymů na atomové úrovni
- **Vznik a funkce nadmolekulových komplexů**
- Regulační a informační toky v organismu

VŠCHT PRAHA
Nepihlášený host (4)

Nadmolekulové nekovalentní komplexy

- **Bílkoviny (enzymy) s kvarterní strukturou**
- **Multienzymové komplexy**
- **Nukleoproteinové komplexy (DNA + basické bílkoviny, ribosomy, sliceosomy…)**
- **Biomembrány (polární lipidy + bílkoviny)**
- **Cytoskelet**
- **Viry**
- **(Člověk??)**

VŠCHT PRAHA
Nepřístupný hrad

„Horká témata“ současné biochemie

- Vztah (prostorové) struktury a funkce biopolymerů
- Výklad funkce jednotlivých enzymů na atomové úrovni
- Vznik a funkce nadmolekulových komplexů
- **Regulační a informační toky v organismu**

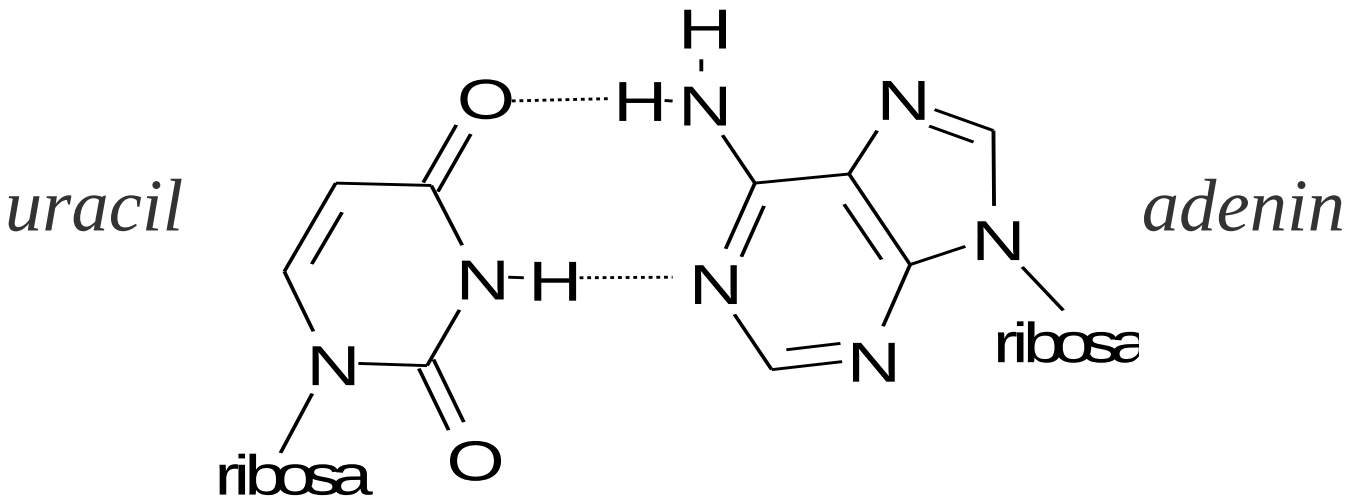
VŠCHT PRAHA
Nepřihlášený host (1)

Regulační a informační toky v organismu

Uchovávání a předávání genetické informace



VŠCHT PRAHA
Nepihlášený host (1)



Regulační a informační toky

Co je nutno regulovat?

- metabolismus prostřednictvím aktivity příslušných enzymů
- synthesu bílkovin na úrovni transkripce a translace (proteomika)
- fysiologické procesy (membránový transport, buněčný cyklus, růst, koagulace, imunita atd.)

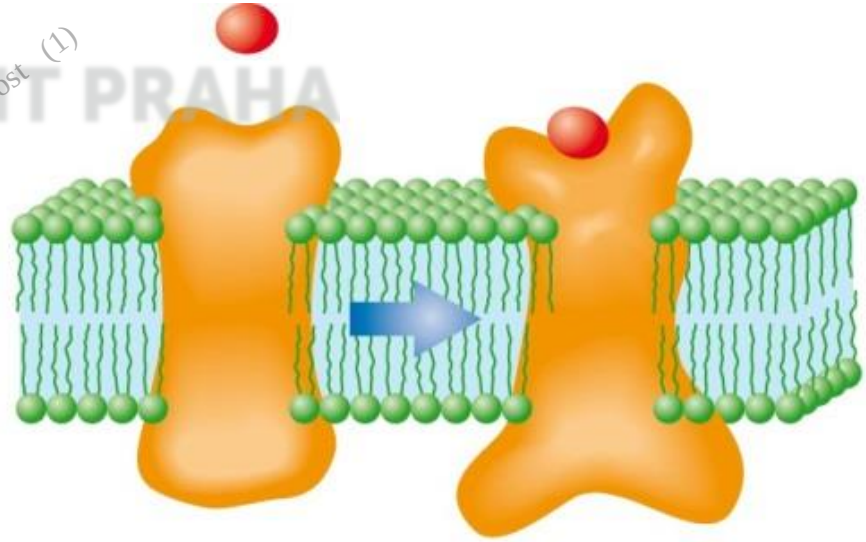
Všechna práva vyhrazena. Nepovolaným osobám nezpřístupňujte. Nekomerční použití pouze s uvedením autora a názvu díla. Zpřístupněno v souladu s licencí Creative Commons Uveďte původ – Neužívejte komerčně – Nezpracovávejte 3.0 Česko (CC BY-NC-ND 3.0 CZ).

Regulační a informační toky

Obecný sled událostí
při vazbě agonista - membránový receptor

VŠCHT PRAHA
Nepihlášený host (1)

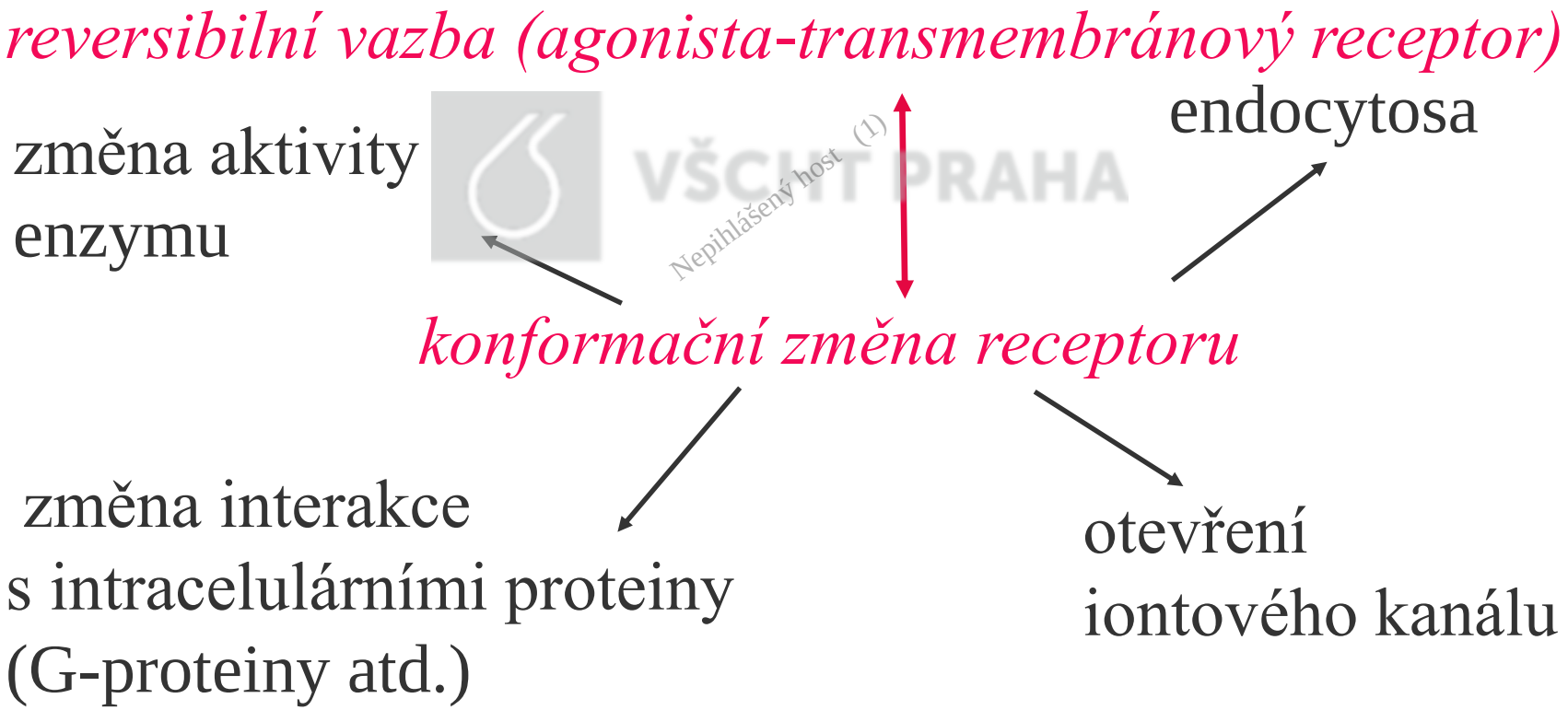
reversibilní vazba



konformační změna

Regulační a informační toky

Obecný sled událostí (pokračování)



VŠCHT PRAHA
Nepihlášený host (1)

Regulační a informační toky

Analogické interakce biopolymer - biopolymer:

- regulační bílkoviny – DNA
- rozpustné translační faktory – ribosom
- proteasa – specificky štěpené bílkoviny (koagulace…)
- antigen – protilátka
- atd.

VŠCHT PRAHA
Nepihlášená osoba (1)

„Horká témata“ současné biochemie

- Vztah (prostorové) struktury a funkce biopolymerů
- Výklad funkce jednotlivých enzymů na atomové úrovni
- Vznik a funkce nadmolekulových komplexů
- Regulační a informační toky v organismu

VŠCHT PRAHA
nepřihlášený host (1)

???? SPOLEČNÝ JMENOVATEL ????

Nekovalentní interakce - přehled

- **Elektrostatické**: silné, orientované (proteiny-DNA)
- **Vodíkové vazby**: orientované, slabší (bílkoviny, komplementarita bází - konkurence molekul vody)
- **van der Waalsovy**: slabé, všudypřítomné, krátkodosažné (sbalení globulárních bílkovin, stabilita dvoušroubovicové DNA)
- **Hydrofobní**: nejdůležitější pro stabilitu globulárních bílkovin, DNA a biologických membrán, závislost na vlastnostech vody jako rozpouštědla
- **(Patrové**: π-π interakce (dvouřetězcová DNA))

VŠCHT PRAHA
Nepřihlášený host

NEKOVALENTNÍ INTERAKCE

Výhodnost?

- nízké aktivační energie (reversibilita)
- libovolná kombinovatelnost jednotlivých typů interakcí (různé vazebné energie)
- kombinace v 3D prostoru (specifita)

  podmínka: dokonalá „funkční“ a geometrická komplementarita

VŠCHT PRAHA
Nepřihlášený host (1)

Děkuji vám za pozornost

a

těším se příště na shledanou

VŠCHT PRAHA
Nepihlášený host (1)

ZKOUŠENÍ: jak to probíhá?

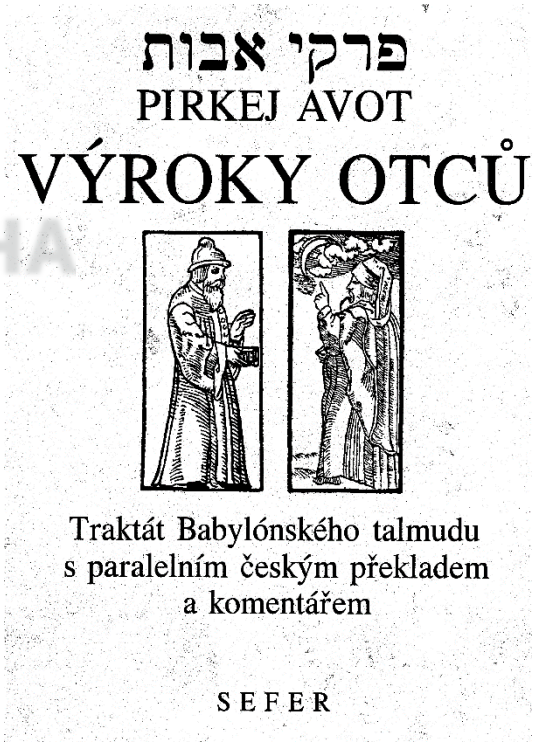
Proč chodit na přednášky?

PIRKEJ AVOT

Kap. I, verš 16: Raban Gamli´el řekl: Opatři si učitele a zbav se tak pochybností.

Kap. II, verš 5: Hillel řekl: Neříkej, budu se učit, až budu mít více času; možná že už nikdy nebudeš mít čas.

verš 6: Hillel říkal: Ten, kdo se ostýchá, se nic nenaučí.



VŠCHT PRAHA
Nepřihlášený host (1)