

# C3181

# Biochemie I

10-Redoxní pochody, dýchací řetězec

FRVŠ **1647/2012**

# Obsah

- Redoxní reakce v biochemii, rozdělení, smysl a význam.
- Respirační řetězec, jeho komponenty (cytochromy, ubichinon), struktura komplexů I - IV.

# Význam oxidoredukčních pochodů v biochemii

- Přeměna substrátů
  - Oxygenace, hydroxylace,
  - Syntézy, transformace, anabolismus
  - Různorodá skupina, kvantitativně minoritní
- Energetický význam
  - Uvolňování resp. ukládání metabolicky využitelné energie
  - Kvantitativně převládá, uniformní (ne však jednoduchá)

# Charakteristika enzymů

- Enzymy skupiny oxidoreduktas – EC 1...
- Názvosloví systematické
  - donor:akceptor oxidoreduktasa
- Triviální
  - dehydrogenasy – odebírají elektrony ze substrátu
  - oxidasy – předávají elektrony na kyslík (finální akceptor) – tvoří  $H_2O$
  - aerobní dehydrogenasy – přenos elektronů ze substrátu na kyslík – tvoří  $H_2O_2$
  - reduktasy (jiný akceptor)
  - peroxidasy, katalasy
  - oxygenasy (mono- a di-)

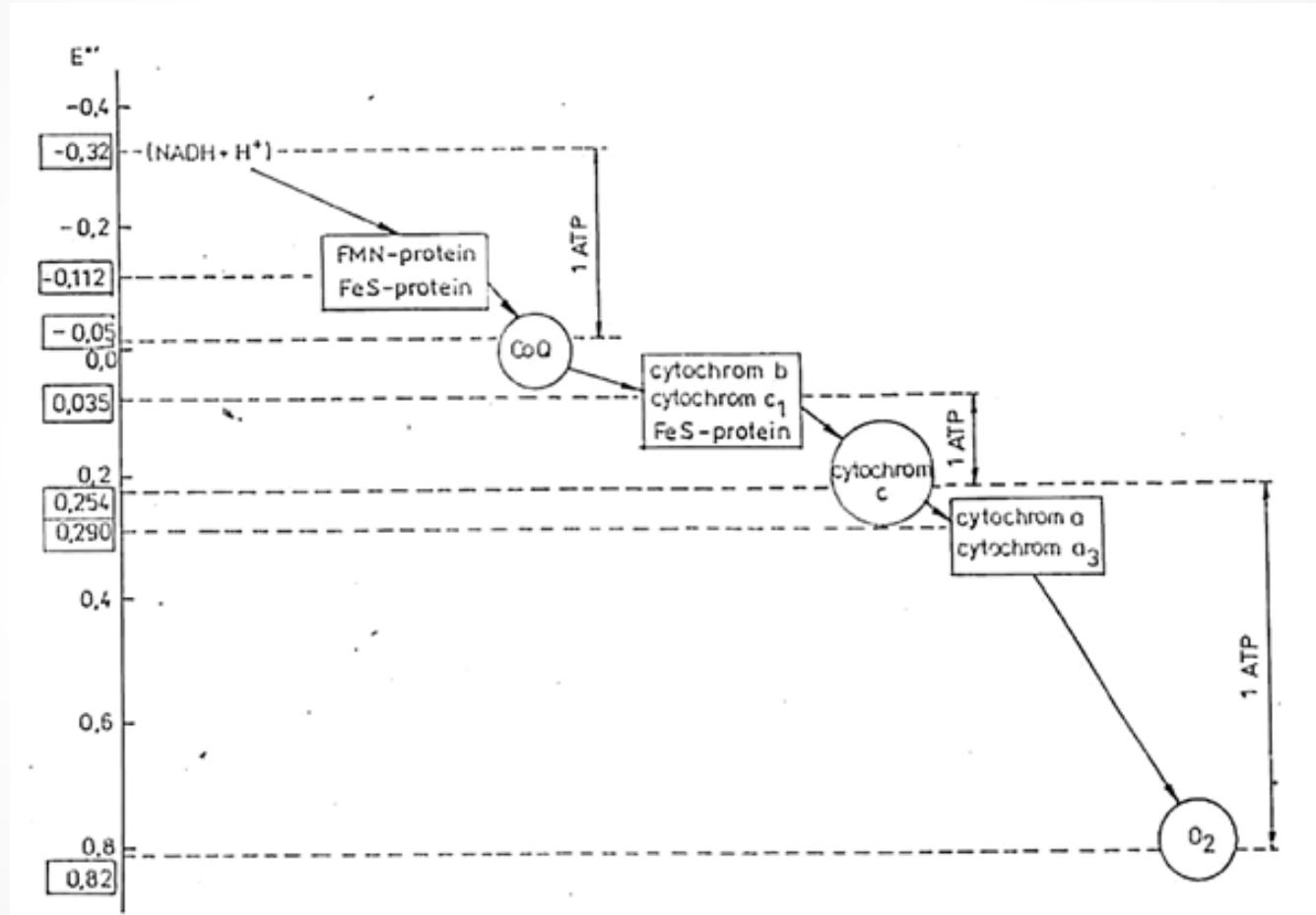
# Obecné pojmy a vztahy

- Oxidace a redukce
  - přenos elektronů – donor : akceptor
- Směr přenosu
  - závislost E (formálně  $E^0$ )
  - parametry látky a kvantitativních poměrů
- $\Delta G^0 = - nF \cdot \Delta E^0$     $\Delta G = - nF \cdot \Delta E$
- $E' = E^{0'} + RT/nF \cdot \ln (a_{\text{ox}}/a_{\text{red}})$
- $E'$  resp.  $E^{0'}$  pro nestandardní podmínky

# Pochody zajišťující transformaci a využívání energie

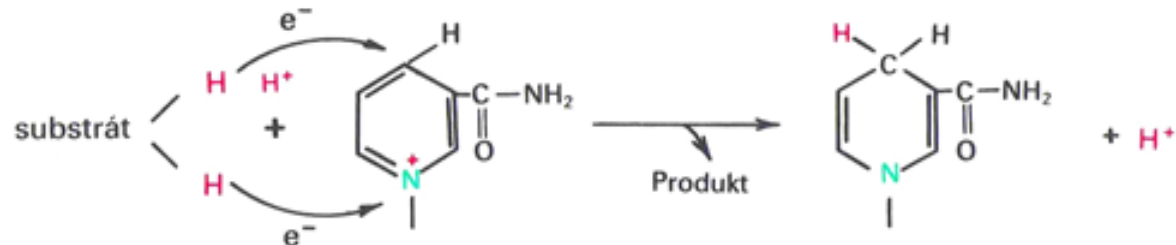
- *Složité systémy* enzymů jako přenašečů elektronů
  - Umožňují konversi energie na metabolicky využitelnou formu (typicky ATP, ale i jiné)
  - *Jednoduchý pochod* – jednostupňová oxidace – energie jako teplo – smysl přeměna substrátů
- **Dýchací (respirační) řetězec** – zdroj energie
  - Systém navazujících přenašečů elektronů
  - Substrát (primární donor) – finální akceptor (obvykle  $O_2$  – alternativy)
  - Synonymum řetězec přenosu elektronů
  - **Uspořádání přenašečů** – sekvence dle  $E^0$
- Komplex uskladňující energii uvolněnou oxidací
- Spřažení obou pochodů

# Schema dýchacího řetězce



- Uspořádání přenašečů – sekvence dle  $E^{\circ}$

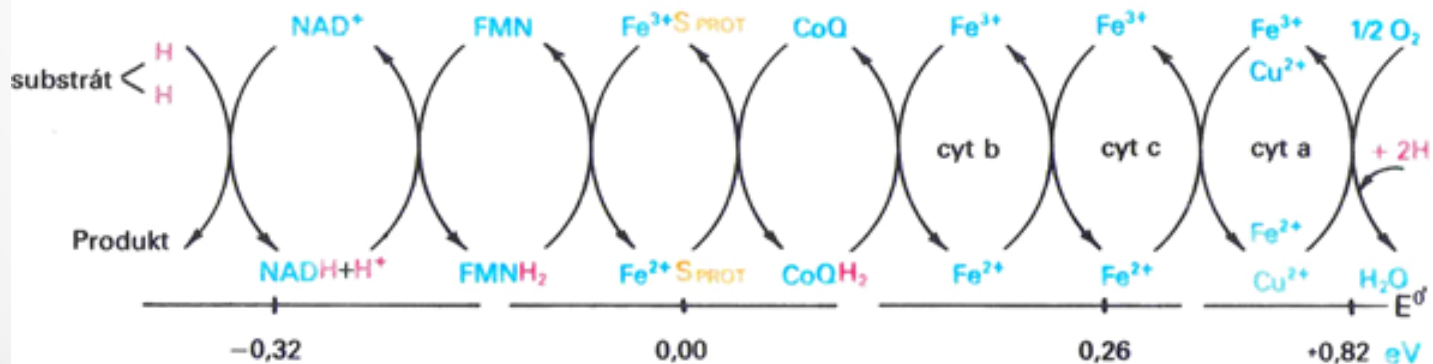
# Sekvence přenašečů e<sup>-</sup>



Redukce NAD<sup>+</sup> - není součástí RC

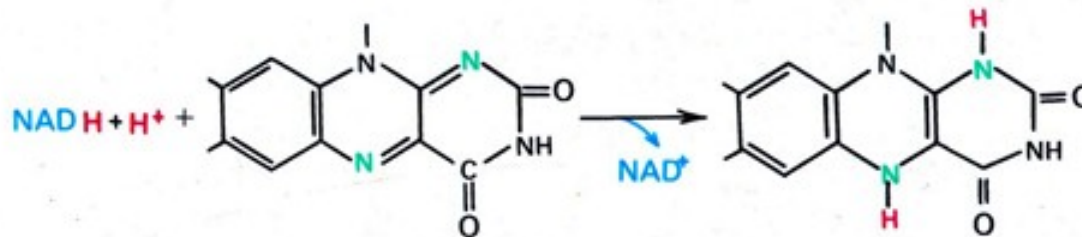
NADH – substrát – donor e<sup>-</sup>

Nejvýznamnější, ale i jiné (sukcinát)

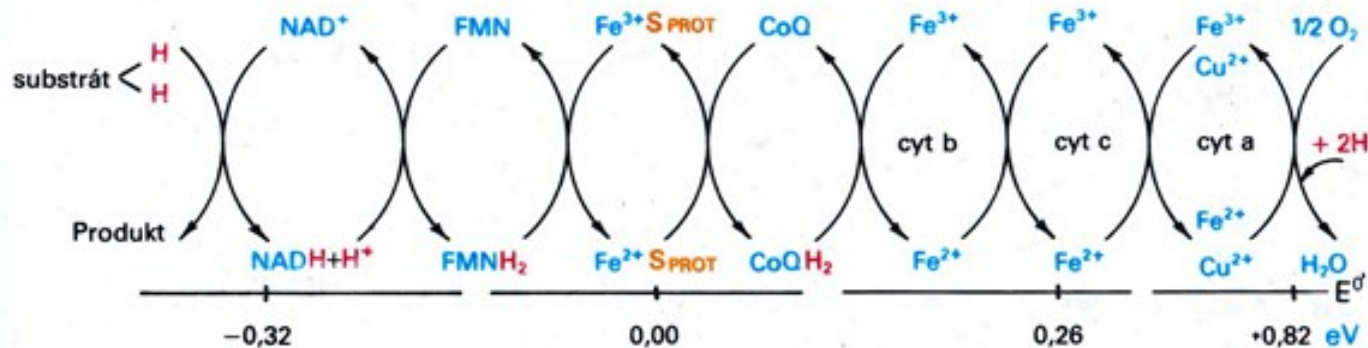




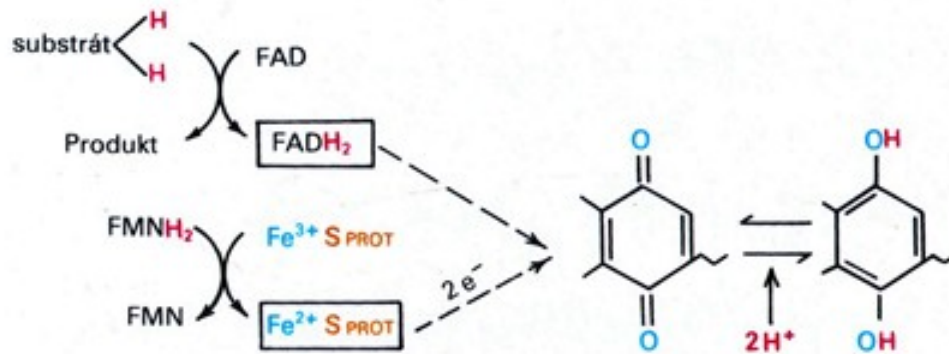
# Sekvence přenašečů e<sup>-</sup>



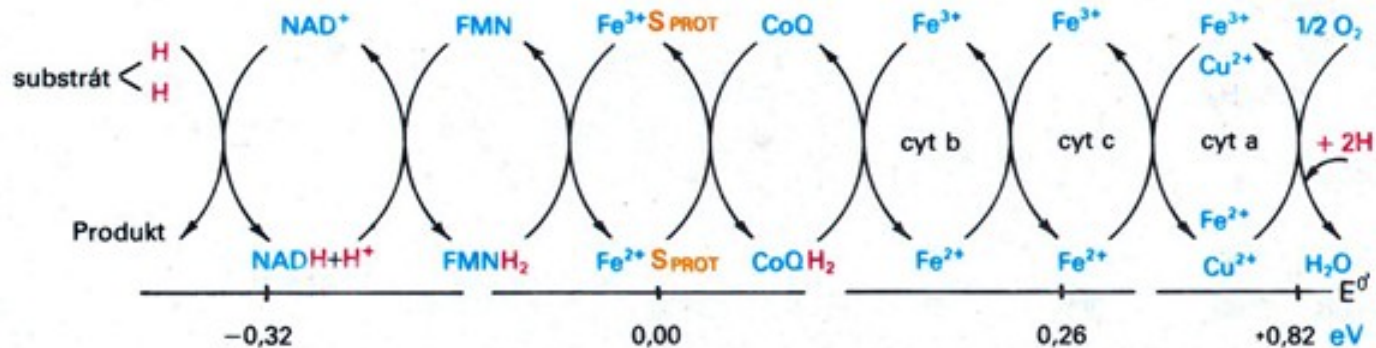
Redukce FMN v CI  
 Podobně FAD v CII  
 Méně energie – E vyšší



# Sekvence přenašečů e<sup>-</sup>



Redukce CoQ - sběrnice



# Sekvence přenašečů e<sup>-</sup>

Cytochromová  
část

Přenos e<sup>-</sup> bez H

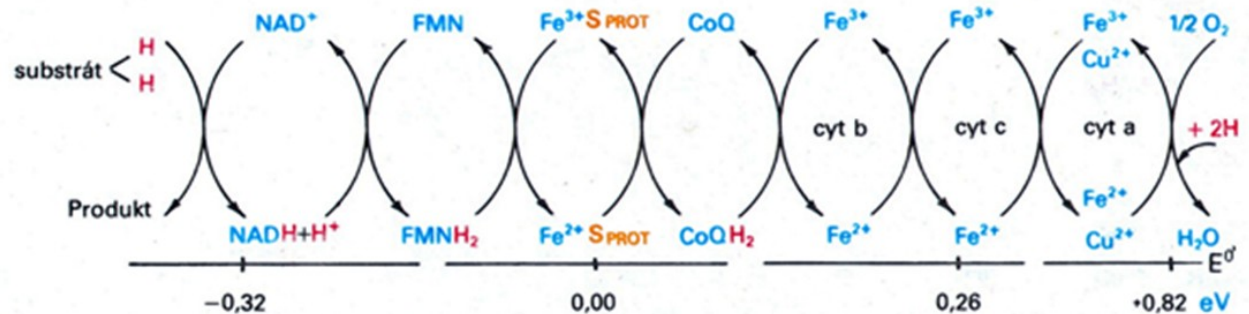
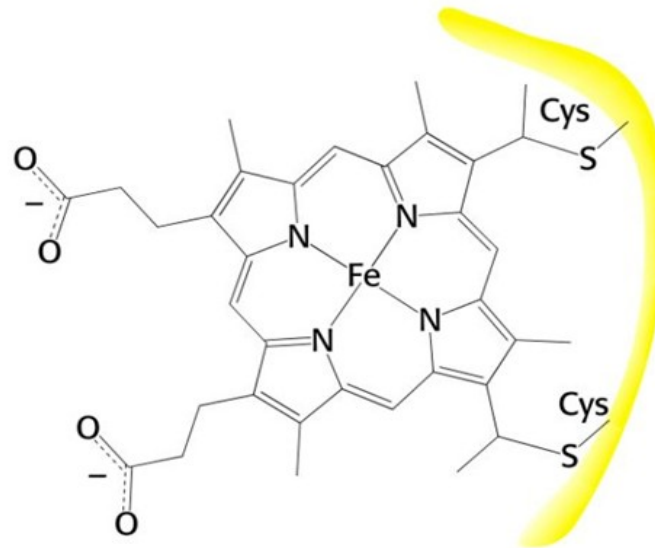
Vazba hemu  
na apocyt c

Různé hemy

Fe<sup>2+</sup> - Fe<sup>3+</sup>

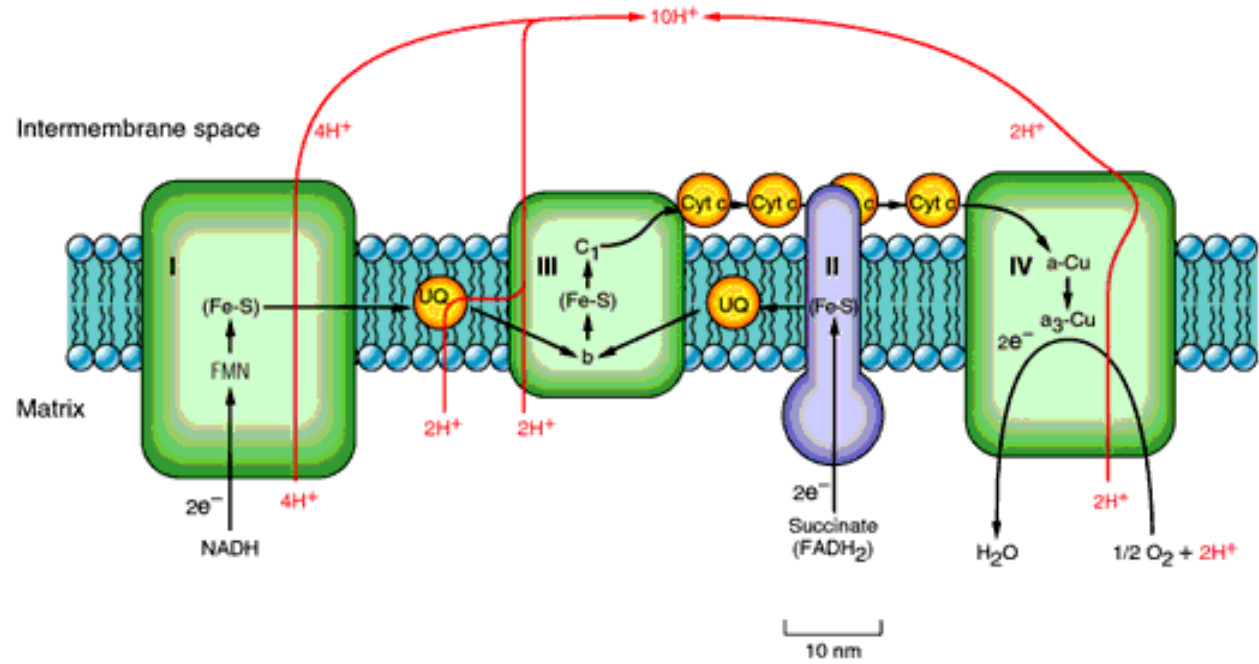
Terminální

cyt c oxidasa



# Organisace RC v membráně

Komplexy  
v IMM  
Cytoplasmatická  
membrána  
(prokaryonti)



	Complex I NADH Dehydrogenase	Complex III Cytochrome $bc_1$	Complex II Succinate dehydrogenase	Complex IV Cytochrome $c$ Oxidase
SUBUNITS Mammalian				
mtDNA	7	1	0	3
nDNA	35	10	4	10
TOTAL	42	11	4	13

Copyright 1999 John Wiley and Sons, Inc. All rights reserved.