

# Amit tudni illik

A genetikai információ áramlása: DNS, RNS, fehérjék témakörből

## **Kémiai képletek:**

A nukleotidok általános felépítése

Egy purin és egy pirimidin bázis képlete (lehetőleg olyan ami komplementer párt képez)

DNS/RNS vázlatos szerkezete

## **Fogalmak:**

Az információáramlás iránya: A centrális dogma

DNS, RNS, fehérje

replikáció, transzkripció, transláció,

a bázispárosodás elve,

kodon, gén, cDNS, templát, primer, 5' vég, 3' vég, riboszóma

## **Módszerek:**

in vitro transláció

29

2015 - PPKE ITBK - Molekuláris bionika szak - Biokémia előadás - Dobó József

## Kapcsolódó könyvfejezet:

**J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer: Biochemistry 5th edition  
W.H. Freeman and Co.**

**5. DNA, RNA and the Flow of Genetic Information**

30

2015 - PPKE ITBK - Molekuláris bionika szak - Biokémia előadás - Dobó József

# Amit tudni illik

A fehérjék szerkezete és működése  
témakörből

## Kémiai képletek:

Aminosavak általános képlete, és térszerkezete (kiralitás!)

Peptidkötés „képlete”

Gly, Ala, His, Cys, Ser, Asp, Pro képlete

**Az aminosavak csoportosítása !** + csoportonként 1 képlet (lehet a fentiekből is)

Hárombetűs és egybetűs kódok

## Fogalmak:

L-aminosav,  $\alpha$ -aminosav, ikerionos szerk., diszulfid híd, pKa

peptidkötés planaritása, Ramachandran plot,

**A fehérjék szerkezetének szintjei !**

$\alpha$ -hélix,  $\beta$ -redő, fold, folding

## Módszerek:

Fehérjék denaturációja (karbamid) és redukciója (merkaptó-etanol) – Anfinsen kísérlet

## Egyenletek:

$$\Delta G^{\circ} = - R \cdot T \cdot \ln K$$

$$\text{Lambert-Beer törvény: } A = \varepsilon \cdot c \cdot l$$

33

## Kapcsolódó könyvfejezetek:

**J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer: Biochemistry 5th edition  
W.H. Freeman and Co.**

### **3. Protein structure and function**

34

# Amit tudni illik

Az enzimek működése, a Michaelis-Menten egyenlet témakörből

## Fogalmak:

enzim-szubsztrát komplex,  
kulcs-zár, indukált illeszkedés, konformációs szelekció,  
aktiválási energia,  
holoenzim, apoenzim, koenzim,  
elemi lépés, mechanizmus  
egyensúlyi állapoton alapuló (steady-state) közelítés

## Egyenletek:

**A Michaelis-Menten egyenlet** :  $V_0 = V_{\max} \cdot [S] / (K_M + [S])$ ,  $V_{\max} = k_2 \cdot [E]_T$   
(Tudni: mit jelentenek a betűk !)

$$\Delta G^\circ = - R \cdot T \cdot \ln K$$

19

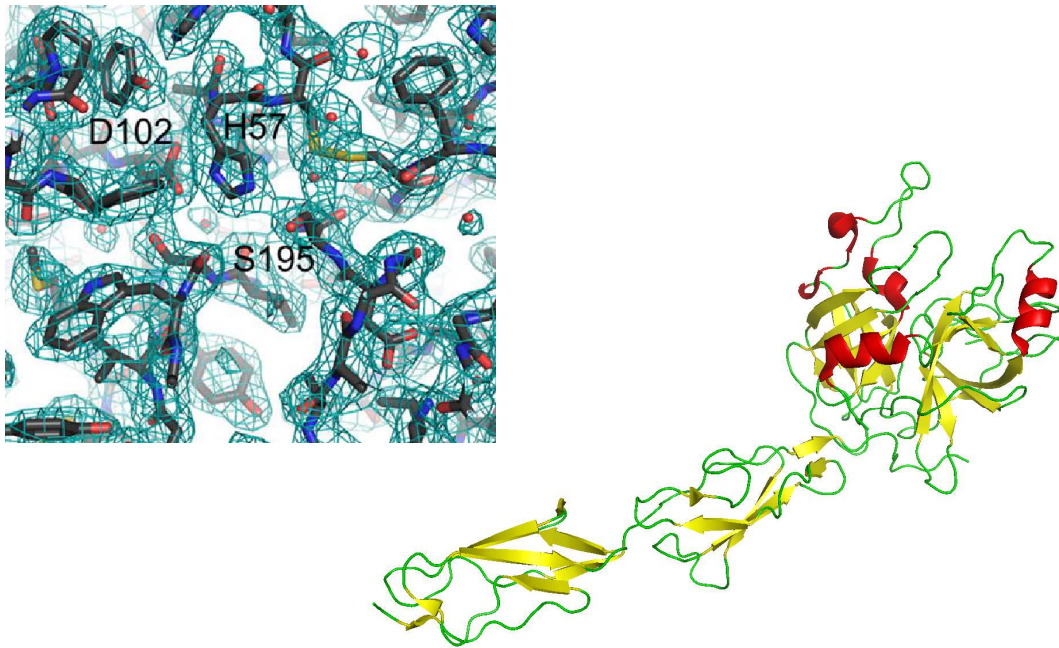
## Kapcsolódó könyvfejezet:

**J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer: Biochemistry 5th edition  
W.H. Freeman and Co.**

**8. Enzymes: Basic Concepts and Kinetics**

20

## Végeredmény: elektronsűrűség-térkép, atomi szerkezet



31

2015 - PPKE ITBK - Molekuláris bionika szak - Biokémia előadás- Dobó József

## Amit tudni illik

A Fehérje vizsgálati módszerek témakörből  
(kromatográfia, szekvenálás, szintézis, NMR, kristallográfia stb.)

### Fogalmak:

$m/z$  (tömeg/töltés), szedimentációs koefficiens (S), kDa,  
pI (izoelektromos pont)

### Módszerek:

SDS-PAGE, MALDI-TOF, gélszűrés, ioncsere, 2D elektroforézis, Edman  
lebontás, ELISA, NMR, röntgen kristallográfia

### Egyenletek:

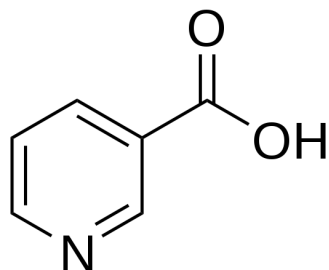
Bragg egyenlet:  $2d \sin\Theta = n\lambda$

Lambert-Beer összefüggés  $A = \epsilon \cdot c \cdot l$

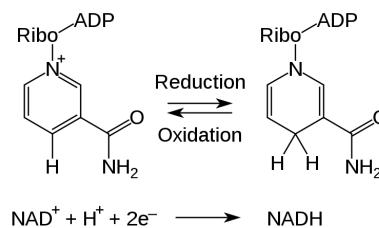
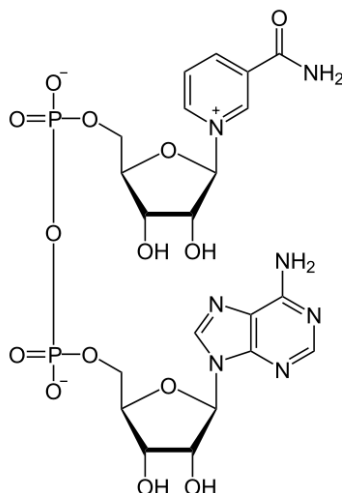
32

2015 - PPKE ITBK - Molekuláris bionika szak - Biokémia előadás- Dobó József

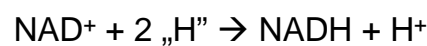
## Példa: Niacin → NAD<sup>+</sup> , NADH



niacin  
(nikotinsav)  
B<sub>3</sub> vitamin



másképp felírva:



NAD<sup>+</sup>  
nikotinamid-**a**denin-**d**inukleotid

25

## Amit tudni illik

A Szénhidrátok, lipidek, vitaminok témakörből

### Kémiai képletek:

D-gliceraldehid, D-glükóz  
trigliceridek általános képlete,  
foszfolipidek általános képlete

### Fogalmak:

redukáló / nem redukáló cukor,  
L/D konfiguráció, aldóz, ketóz,  
glikozidos kötés, fehérje glikoziláció,  
micella, liposzóma

26

# Amit tudni illik

A Glikolízis (és glükoneogenezis) témakörből

## Kémiai képletek:

glükóz, fruktóz, gliceraldehid, glicerinsav (glicerát) (ezek foszforilálva is),  
piroszőlősav (piruvát),

## Fogalmak:

glikolízis, glükoneogenezis, allosztéria, csatolt reakciók,  
„nagy energiájú” kötések, oxo-enol tautoméria  
Cori-ciklus, anaerob fermentáció,  
a glikolízis térbeli elhelyezkedése, laktóz intolerancia,  
az agy fő energiaforrása

## Egyenletek:

$$\Delta G^{\circ} = - RT \ln K$$



43

## Kapcsolódó könyvfejezetek:

**J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer: Biochemistry 5th edition  
W.H. Freeman and Co.**

**14. Metabolism: Basic Concepts and Design**

**16. Glycolysis and Gluconeogenesis**

44

# Amit tudni illik

A Glikolízis (és glükoneogenezis) témakörből

## Kémiai képletek:

glükóz, fruktóz, gliceraldehid, glicerinsav (glicerát) (ezek foszforilálva is),  
piroszőlősav (piruvát),

## Fogalmak:

glikolízis, glükoneogenezis, allosztéria, csatolt reakciók,  
„nagy energiájú” kötések, oxo-enol tautoméria  
Cori-ciklus, anaerob fermentáció,  
a glikolízis térbeli elhelyezkedése, laktóz intolerancia,  
az agy fő energiaforrása

## Egyenletek:

$$\Delta G^{\circ} = -RT \ln K$$



43

## Kapcsolódó könyvfejezetek:

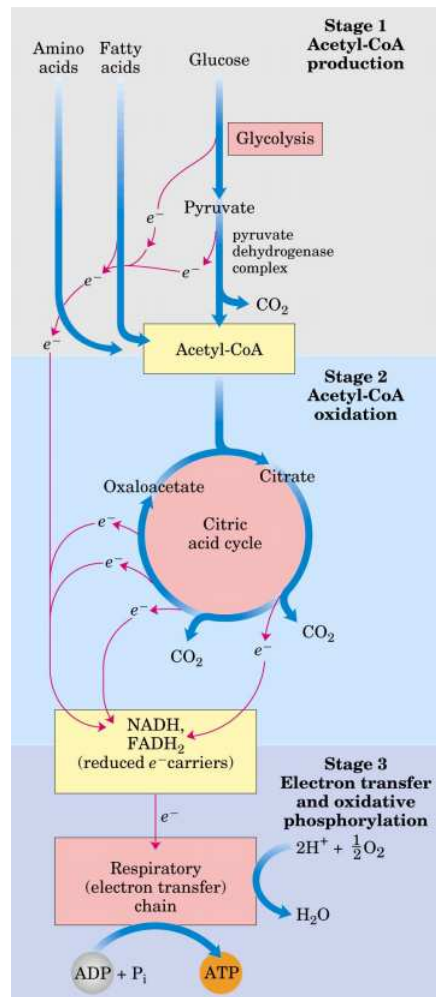
**J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer: Biochemistry 5th edition  
W.H. Freeman and Co.**

**14. Metabolism: Basic Concepts and Design**

**16. Glycolysis and Gluconeogenesis**

44

## A tápanyagok lebontásának folyamatai



37

2015 - PPKE ITBK - Molekuláris bionika szak - Biokémia előadás- Dobó József

## Amit tudni illik

A citromsav ciklus témakörből

### Kémiai képletek:

piroszólósav (piruvát)  
oxálecetsav, citromsav, acetil csoport, α-keto-glutársav,  
borostyánkősav (szukcinát),  
fumársav (fumarát), almasav (malát)

### Fogalmak:

citromsav ciklus,  
beriberi (**B1 vitamin deficiencia**),  
acetyl-CoA, **tioészter kötés**  
szabályzás foszforiláció révén

38

2015 - PPKE ITBK - Molekuláris bionika szak - Biokémia előadás- Dobó József

# Amit tudni illik

Az Oxidatív foszforiláció témaköréből

## Kémiai képletek:

ATP (korábbról)

## Fogalmak:

mitokondrium felépítése, kemiozmotikus elmélet,  
elektron-transzport lánc (légzési lánc),  
komplex I, II, III, IV, V  
ubikinon, citokróm c  
ATP szintáz, barna zsírszövet,

## Egyenletek:

$$\Delta G = R \cdot T \cdot \ln ( [H_k]/[H_b] ) + z \cdot F \cdot \Delta U$$

29

2015 - PPKE ITBK - Molekuláris bionika szak - Biokémia előadás- Dobó József

## Kapcsolódó könyvfejezet:

**J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer: Biochemistry 5th edition  
W.H. Freeman and Co.**

### **18. Oxidative Phosphorylation**

30

2015 - PPKE ITBK - Molekuláris bionika szak - Biokémia előadás- Dobó József

# Amit tudni illik

Az energia tárolása: zsírok és glikogén témakörből

## Kémiai képletek:

triglicerid, glicerin, telített zsírsav, telítetlen zsírsav

## Fogalmak:

mitokondrium felépítése, **béta oxidáció**,  
a zsírok a cukrok lángjában égnak,  
glikogén funkciója,

allosztéria, foszforiláció

adrenalin, inzulin

35

## Kapcsolódó könyvfejezetek:

**J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer: Biochemistry 5th edition  
W.H. Freeman and Co.**

**21. Glycogen Metabolism**  
**22. Fatty Acid Metabolism**

36

# Amit tudni illik

A DNS szerkezete, a replikáció, a rekombináció és a DNS hibák kijavítása  
témakörökből

## Kémiai képletek:

A nukleotidok általános felépítése  
Egy purin és egy pirimidin bázis képlete (lehetőleg olyan ami  
komplementer párt képez)  
DNS vázlatos szerkezete

## Fogalmak:

DNS, replikáció, a bázispárosodás elve, templát, primer, 5' vég, 3' vég,  
proofreading (exonukleáz aktivitás), primáz, helikáz, topoizomeráz, DNS  
polimeráz, Okazaki fragmentum, replikációs origó, rekombináció,  
telomer, telomeráz

51

## Kapcsolódó könyvfejezet:

**J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer: Biochemistry 5th edition  
W.H. Freeman and Co.**

**27. DNA replication, Recombination, and Repair**

52

# Amit tudni illik

A Rekombináns DNS technikák témaköréből

## Fogalmak:

restrikciós enzim, plazmid, vektor,  
cDNS, mutagenézis, lac operátor, klón,

fehérjeexpresszió

## Módszerek:

DNS szekvenálás,  
PCR, qPCR,  
génszintézis elve,  
agaróz gélelektroforézis,  
DNS klónozás

35

2015 - PPKE ITBK - Molekuláris bionika szak - Biokémia előadás- Dobó József

## Kapcsolódó könyvfejezet:

**J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer: Biochemistry 5th edition  
W.H. Freeman and Co.**

### **6. Exploring Genes**

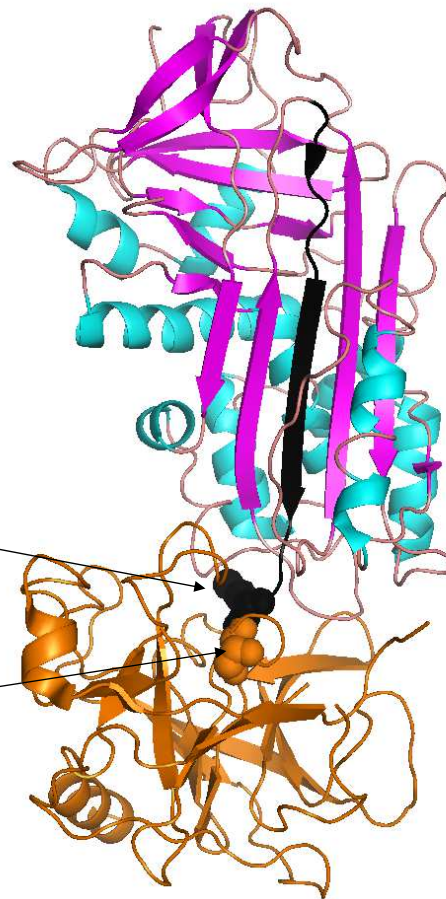
36

2015 - PPKE ITBK - Molekuláris bionika szak - Biokémia előadás- Dobó József

PDB kód: **2D26**  
(serpin - proteáz kovalens komplex)

P1 hely (Met)

Aktív Ser



57

2015 - PPKE ITBK - Molekuláris bionika szak - Biokémia előadás- Dobó József

## Amit tudni illik

A Fehérjeszintézis: transláció és a Fehérje lebontás (proteolízis)  
témakörből

### Kémiai képletek:

szerin, hisztidin aszparaginsav, cisztein

### Fogalmak:

transzláció, tRNS, kodon, antikodon, start kodon, stop kodon,  
Shine-Dalgarno szekvencia, ribozim, riboszóma, A, P, E hely,  
iniciáció, elongáció, termináció, elongációs iniciációs release faktorok

szerinproteáz, divergens evolúció, konvergens evolúció,  
proenzim, zimogén, szubsztrát, szubsztrátkötő-zseb,  
ubiquitin, proteaszóma,  
inhibitorok: kulcs-zár inhibitorok, serpin

### Módszerek:

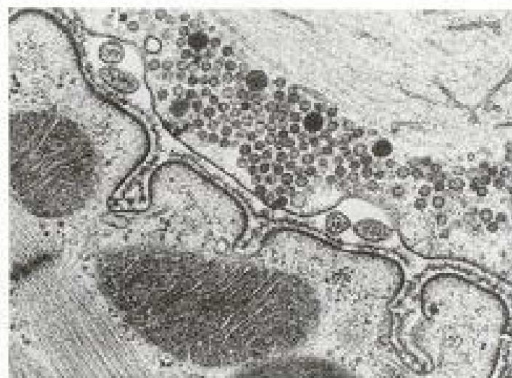
In vitro transláció

58

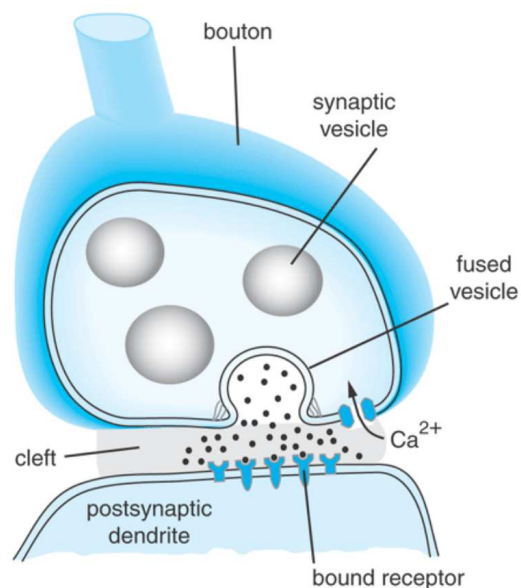
2015 - PPKE ITBK - Molekuláris bionika szak - Biokémia előadás- Dobó József

## A fordított folyamat: bimbózás (budding)

### Példa: a szinapszis



**Figure 12.41. Neurotransmitter Release.**



47

2015 - PPKE ITBK - Molekuláris bionika szak - Biokémia előadás- Dobó József

## Amit tudni illik

A Lipidek transzportja, Membránok és lipidek témakörökből

### Kémiai képletek:

trigliceridek általános képlete foszfolipidek általános képlete

### Fogalmak:

LDL, HDL, lipoprotein, apo-lipoprotein, „jó és rossz koleszterin”, LDL-receptor

membrán, laterális diffúzió, permeabilitás, membránok aszimmetriája, integrális és perifériális membránfehérjék, membrán horgony, endocitózis, szinapszis

### Módszerek:

transzmembrán hélixek predikciója  
membrántranszport mérése lipid kettősréteggel elválasztott cellákban  
liposzómák készítése

### Egyenletek:

membrándiffúziót leíró egyenlet:  $s=(4 \times D \times t)^{1/2}$

48

2015 - PPKE ITBK - Molekuláris bionika szak - Biokémia előadás- Dobó József

# Amit tudni illik

A Membránpumpák, ioncsatornák, receptorok témakörből

## Fogalmak:

aktív transzport, passzív transzport, pumpa, kotranszporter, csatorna, P-típusú ATPáz, SR Ca<sup>2+</sup> ATPáz, Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup> ATPáz (pumpa), ABC transzporter, kotranszporter, antiporter, szimporter  
ligandum-függő csatorna, feszültség-függő csatorna  
acetil-kolin receptor, Na<sup>+</sup> csatorna, K<sup>+</sup> csatorna, ingerületvezetés, nyugalmi potenciál, akciós potenciál, a csatorna záródása (láncos labda) receptor, ligandum, agonista, antagonist, G-fehérje kapcsolt (7TM) receptor, másodlagos hírvivő

## Módszerek:

Patch-clamp technika

## Egyenletek:

„reakció”: A<sub>belső</sub> → A<sub>külső</sub>

$$\Delta G = R \times T \times \ln([A_k]/[A_b]) + z \times F \times \Delta U$$

z: töltés, F: Faraday állandó (96485 C/mol), ΔU:membrán potenciál

41

## Kapcsolódó könyvfejezet:

J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer: Biochemistry 5th edition  
W.H. Freeman and Co.

### 13. Membrane Channels and Pumps

42

# Amit tudni illik

Az érzékelés és mozgás témakörből

## Fogalmak:

7TM receptorok, G-fehérje, cisz- és transz retinal, rodopszin, kapszaicin

P-hurok NTPáz, konformációváltozás = mozgás, miozin, aktin,  
power stroke, szarkomer, vékony és vastag filamentum,

izom-összehúzódás  $\text{Ca}^{2+}$  szignál hatására

29

2015 - PPKE ITBK - Molekuláris bionika szak - Biokémia előadás- Dobó József

## Kapcsolódó könyvfejezetek:

**J.M. Berg, J.L. Tymoczko, L. Stryer: Biochemistry 5th edition  
W.H. Freeman and Co.**

**32. Sensory Systems**

**33. Molecular motors**

30

2015 - PPKE ITBK - Molekuláris bionika szak - Biokémia előadás- Dobó József