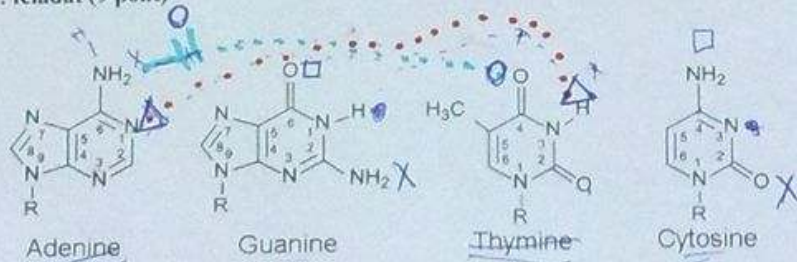


1. feladat (9 pont)

NÉV: _____

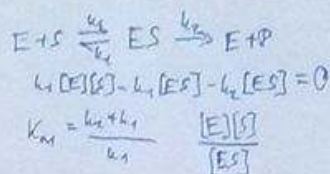


Rajzolja le a Watson-Crick féle bázispárokat a közöttük levő hidrogénhidakkal a fenti képletek segítségével.

2. feladat (9 pont)

Mi a Michaelis-Menten modell (a mechanizmust leíró reakcióegyenlet)?

Mit jelent ebben a modellben az egyensúlyi állapoton alapuló (steady-state) közelítés?



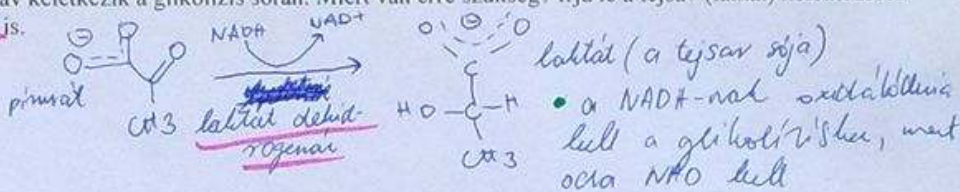
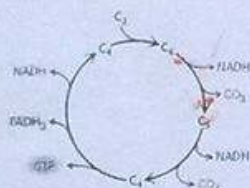
3. feladat (9 pont)

Egy enzimreakcióban csak a termék nyel el 410 nm-en. A termék esetén $\epsilon_{410} = 25\,000 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$, az abszorbancia a reakció kezdetén 0.002-t változik másodpercenként 2 mm-es kütvetában. Mennyi a kezdeti reakciósebesség (v_0)? $h = \epsilon \cdot c \cdot l$

4. feladat (9 pont) $\frac{dA}{dt} = \epsilon \cdot l \cdot \frac{dc}{dt} \Rightarrow \frac{dc}{dt} = \frac{0.002}{25000 \cdot 0.02} = 4 \cdot 10^{-7}$ koncentráció változás / idő = reakciósebesség

Anaerob munkavégzés esetén tejsav keletkezik a glikolízis során. Miért van erre szükség? Írja le a tejsav (laktát) keletkezését piruváttól, feltüntetve az enzimet is.

5. feladat (9 pont)

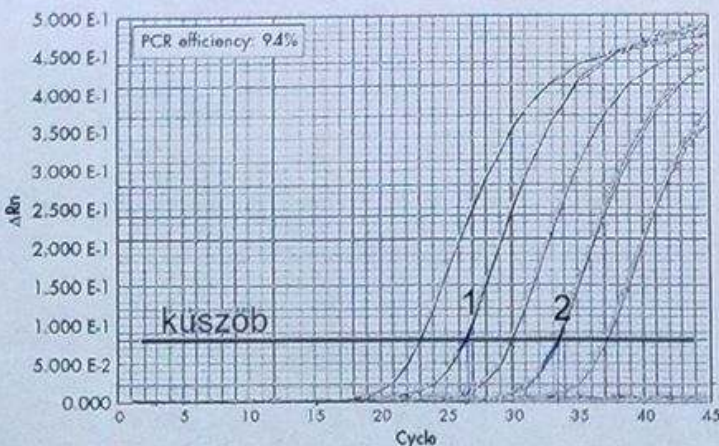


A fenti segédábra felhasználásával írja fel a citromsavciklus nettó reakcióegyenletét.

6. feladat (9 pont)

Hogyan történik a mitokondriumokban az ATP szintézise? (Azaz 5-6 mondatban ismertesse a kemiozmotikus elméletet.)

7. feladat (9 pont)



Becsülje meg az 1-es és 2-es PCR reakció ciklusszámát a küszöb értéknél.

100% PCR hatékonyságot feltételezve hányszor több anyag volt az 1-es mintában?

94% PCR hatékonyságot feltételezve hányszor több anyag volt az 1-es mintában?

$194^8 = \frac{x}{y}$

1 volt és 1 helyett 984 helyett $\Rightarrow 1.94$

$2^{26} \cdot x = 2^{34} \cdot y$

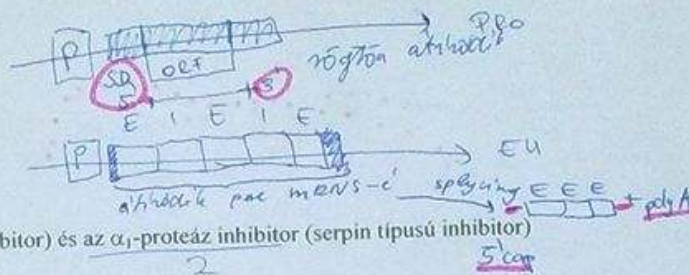
$\frac{x}{y} = \frac{2^{34}}{2^{26}} = 2^8 = 256$

8. feladat (9 pont)

Mi a különbség a prokarióta és az eukarióta mRNS-ek között?

9. feladat (9 pont)

Ismertesse röviden a pankreatikus tripszin-inhibitor (kanonikus inhibitor) és az α_1 -proteáz inhibitor (serpin típusú inhibitor) mechanizmusát 5-6 mondatban. Ha szükséges szemléltesse rajzzal.



10. feladat (9 pont)

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

s: átlagosan megtett távolság, $D = 1 \mu\text{m}^2/\text{s}$ (diffúziós állandó), t: idő

Átlagosan mennyi idő szükséges egy $3 \mu\text{m}$ átmérőjű sejt esetén egy lipid molekulának, hogy a sejt egyik végéről átérjen a sejt ellentétes oldalára? Tételezzük fel, hogy a sejt gömb alakú.

11. feladat (9 pont)

	intracelluláris konc. (mM)	extracelluláris konc. (mM)
Na^+	14	150

Mennyi a Na^+ ion sejtbe való bejutásából nyerhető szabadentalpia (KJ/mol-ban) 25°C -on?

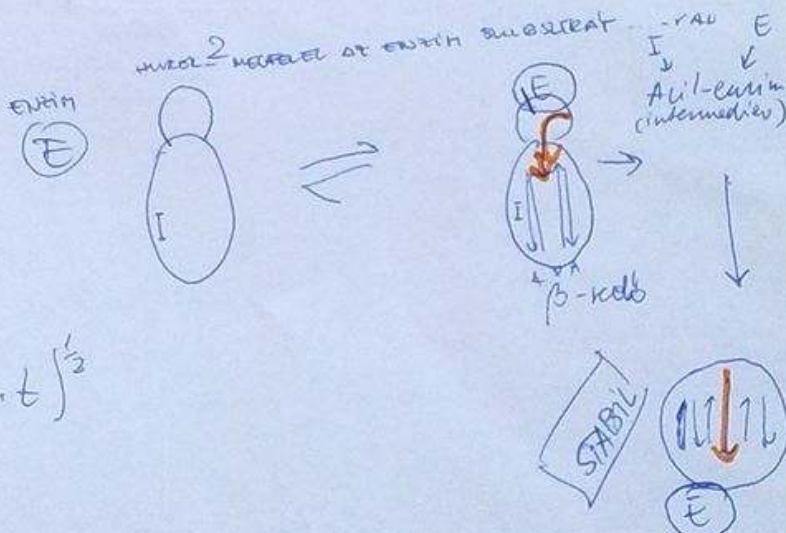
$F = 96485 \text{ C/mol}$ (Faraday állandó)

$\Delta V = -60 \text{ mV}$ (membrán potenciál)

$R = 8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$



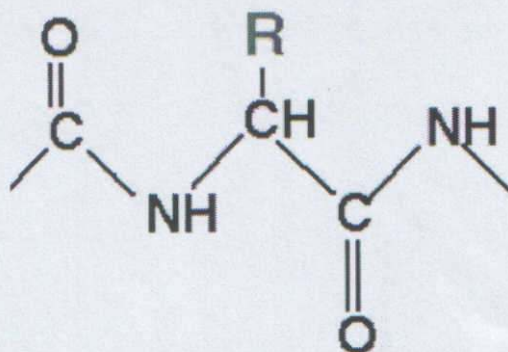
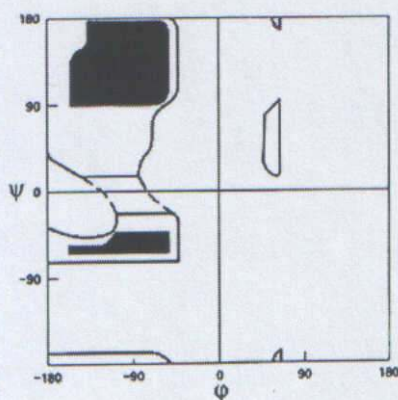
10) $s = (4 \cdot D \cdot t)^{1/2}$
 $s = 4.7 \mu\text{m} = (4 \cdot 1 \mu\text{m}^2/\text{s} \cdot t)^{1/2}$
 $t = \frac{s^2}{4D} = 5.5 \text{ s}$



11) $\Delta G = R \cdot T \cdot \ln \left(\frac{C_{\text{ext}}}{C_{\text{int}}} \right) - z \cdot F \cdot \Delta V$
 $\Delta G = 8.314 \cdot (273.15) \cdot \ln(14/150) + 1 \cdot 96485 \cdot (-0.06) =$
 $= -11664 \text{ J/mol}$
 $= -11.7 \text{ kJ/mol}$

1. feladat (4 pont)

Mit jelent a fehérjék elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezete?
A Ramachandran diagramon mit jelentenek a sötéttel jelzett régiók? (Nyilazza be!)
Melyik két kötés körüli forgást mutatja a φ és a ψ torziós szög? (Rajzolja be!)

**2. feladat (4 pont)**

Mit jelent az a kifejezés, hogy a genetikai kód degenerált? Hányféle kodon létezik? Hogyan viszonyul egymáshoz a kodonok fajtáinak a száma és a transzfer RNS-ek fajtáinak a száma, azaz szükség van-e minden fajta kodonhoz külön tRNS-re?

3. feladat (4 pont)

Intenzív (anaerob) munkavégzés esetén az emberben tejsav keletkezik a glikolízis során. Miért van erre szükség? Írja le a tejsav (laktát) keletkezését piruvátból, feltüntetve az enzimet is.

4. feladat (4 pont)

Hogyan történik a mitokondriumokban az ATP szintézise? Azaz 5-6 mondatban ismertesse a kemiozmotikus elmélet lényegét és lehetőleg rajzzal is szemléltesse. Mely komplexek pumpálnak ki protonokat?

5. feladat (4 pont)

A DNS replikációja a két láncon egyszerre halad. Az egyik szálon $5' \rightarrow 3'$ irányba, a másik szálon **látszólag** $3' \rightarrow 5'$ irányba. A DNS polimerázok szintézis iránya viszont mindig $5' \rightarrow 3'$.

Magyarázza meg ezt a látszólagos ellentmondást 4-6 mondatban!

6. feladat (4 pont)

A szerinproteázok katalízisében melyik 3 aminosav játszik kulcsszerepet? Az egyik ezek közül nukleofil reagensként viselkedik. Melyik ez, és mi ennek a szerkezeti alapja?

7. feladat (4 pont)

Mi a lényegi különbség a membrán pumpák és a csatornák között? Röviden ismertesse hogyan alakul ki az akciós potenciál!

8. feladat (4 pont)

Az ioncsatornák nyitódása és záródása között nagyon rövid idő (néhány milliszekundum) telik el. Hogyan záródnak be az ioncsatornák? (Ha szükséges szemléltesse rajzzal.)

9. feladat (4 pont)

Egy, a Michaelis-Menten kinetikát követő reakcióban a következő adatokat mértük:

$[S] = 5 \mu\text{M}$ esetén: $V_0 = 2 \text{ nM/s}$

$[S] = 20 \mu\text{M}$ esetén: $V_0 = 5 \text{ nM/s}$

Mennyi a K_M és a $V_{\max}$ értéke?

10. feladat (4 pont)

A sejtek energiatöltöttségét kifejező szám az $[ATP] / ([ADP] \times [P_i])$ arány. $[ATP] / ([ADP] \times [P_i]) = 470$ esetén mennyi az ATP szintézisre jellemző ΔG érték a sejten belül?

$\Delta G^\circ = 30.5 \text{ kJ/mol}$, $R = 8.314 \text{ J / (mol} \cdot \text{K)}$, $t = 37^\circ\text{C}$

Biokémia ZH

2013.06.05.

Kidolgozott válaszok

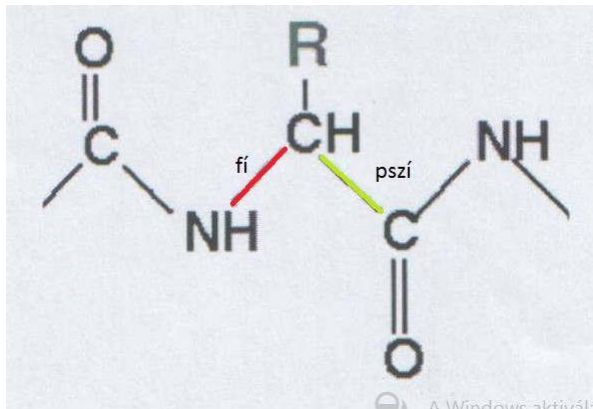
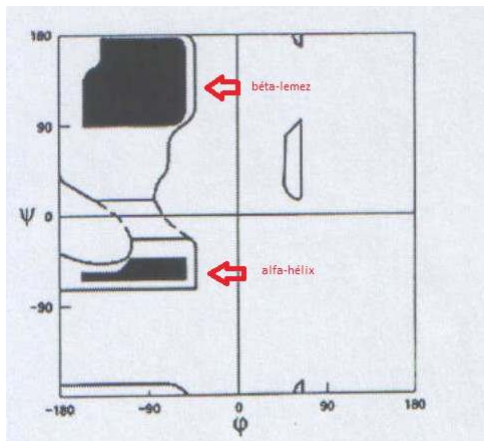
1.

elsődleges szerkezet: szekvencia (az aminosavak sorrendje)

másodlagos szerkezet: lánckonformáció (α -hélix, β -lemez, turn, stb.)

harmadlagos szerkezet: térszerkezet (fold) – a különböző másodlagos szerkezeti egységek egymáshoz viszonyított helyzete

negyedleges szerkezet: több alegységből álló fehérjék, illetve komplexek szerkezete



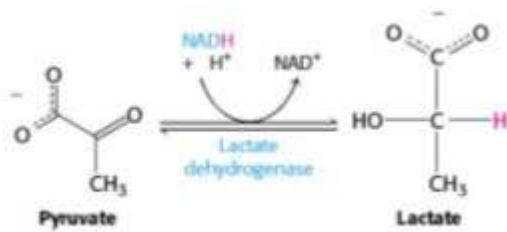
2.

A genetikai kód degeneráltsága azt jelenti, hogy egyféle fehérjét többféle bázispár is kódolhat. Figyelembe véve, hogy bázishármasokról van szó, és négyféle bázis fordul elő a DNS-en: $3^4=64$. Legalább annyiféle tRNS van, ahányféle aminosav (tehát 20), ettől azonban általában több szokott lenni. A Wobble-hipotézis értelmében a bázispárosodás elvétől eltérő párosodás is elképzelhető a kodon és az antikodon között, így tehát nincs szükség annyi tRNS-re, mint ahányféle kodon van.

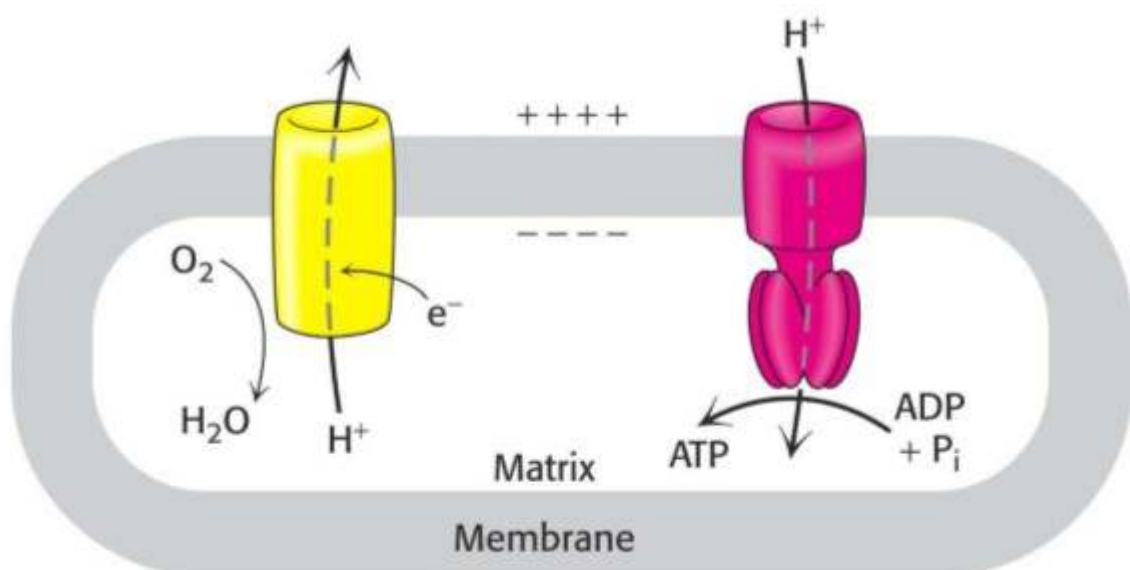
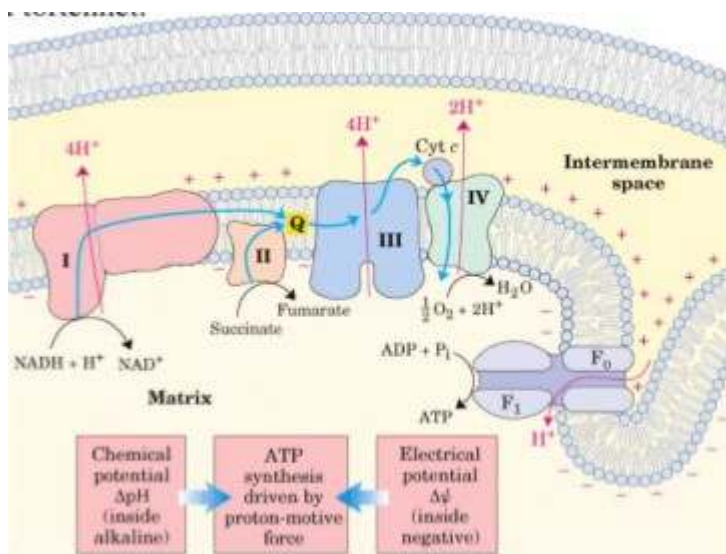
3.

Azért van erre szükség, mert a glikolízis során keletkezett NADH-t vissza kell alakítani anaerob

körülmények között, hogy elegendő mennyiségű NAD^+ álljon rendelkezésre a glikolízis továbbviteléhez.



4.



A légzési lánc működése során a redox reakciókkal egyidejűleg a komplex I, III és IV protonokat pumpál a mátrixból az intermembrán térbe. Így potenciálkülönbség alakul ki a membrán két oldala között. A membrán a protonok számára átjárhatatlan, visszaáramlásuk csak az F_0F_1 ATP szintáz komplexen keresztül lehetséges. A protonok visszaáramlása közben felszabaduló energia ATP szintézisre fordítódik.

5.

A DNS polimeráz III működése során 5'-3' irányban halad a vezető szálon. Mivel a követő szál ellentétes lefutású, ott nem lehetséges a folyamatos haladás. A követő szálon a szintézis úgy folyik, hogy az bizonyos hosszban (kb 1000 bp) visszahajlik egy hurkot képezve, így iránya szintén 5'-3' lesz. Mikor elfogy a hurok, a keletkezett oligonukleotid (Okazaki-fragmentum) RNS-sel jelölve leválik a komplexről, és egy újabb hurok hajlik vissza. A fragmentumok elkészülte után a DNS polimeráz I kitölti a réseket, a DNS polimeráz I 5'-3' nukleáz komponense eltávolítja az RNS primereket, végül a ligáz összekapcsolja a fragmentumokat.

6. aszparginsav, valin, izoleucin

Az aszparginsav viselkedik nukleofilként, hiszen savas oldallánca van, amely a szubsztrátkötő zsebbe deprotonált állapotban lóg be, és így a pozitív töltésű aminosavakat köti meg.

7. A membráncsatornák passzív transzportot végeznek, tehát a koncentrációgradiens irányába engedik át az anyagokat, míg a pumpák aktív transzportot végeznek, tehát az anyagot a gradienssel ellenkező irányba mozgatják ATP felhasználásával.

Akciós potenciál:

A kezdeti depolarizációt a szinapszisba jutott acetil-kolin okozza, melynek hatására az acetil-kolin receptor csatornák kinyílnak, és így a sejt lokálisan depolarizálódik. Ennek hatására a szomszédos Na-csatornák is kinyílnak, így továbbterjed a membránon a depolarizáció. Miközben az Na-csatornák bezáródnak, a K-csatornák kinyílnak, így a sejt polarizálódik. Végül a Na-K pumpa helyreállítja a nyugalmi potenciált.

8. Az ioncsatornák záródása az úgynevezett „láncos labda” mechanizmussal történik. Ennek lényege az, hogy a csatorna szájánál egy töltéssel rendelkező „labda” van. Amikor a depolarizáció megtörténik, ez a labda az ellentétes töltése miatt a csatorna kijáratához vonzódik, és elzárja azt. ezután inaktíválódik a csatorna, és a golyó eltávozik a kijáratától.

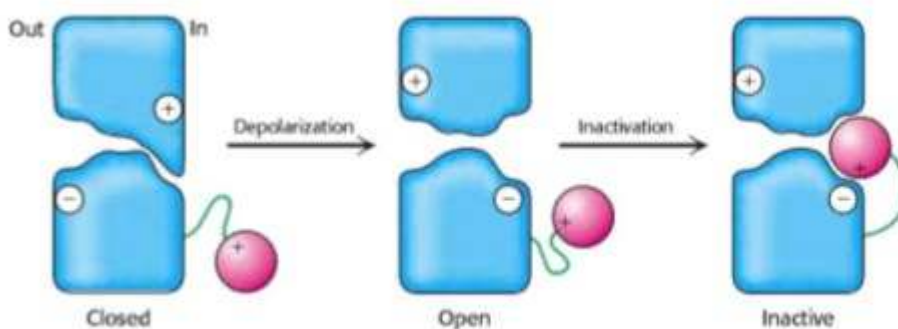


Figure 13.29. Ball-and-Chain Model for Channel Inactivation.

9. na ezt nem vágom, valaki, aki érti oldja meg :D

10. $\Delta G = \Delta G^0 + R \cdot T \cdot \ln K$ csak be kell pötyögni a számológépbe (T-t Kelvinben kell megadni azaz hozzá kell adni a °C-hoz 273.15-t, valamint célszerű a ΔG^0 -t átírni J-ba, hiszen a szorzat másik tagjából is J-ban jön ki.) Most $\Delta G = 46.365 \text{ kJ}$

- 1.) Rajzolja le a Watson-Crick féle bázispárokat a köztük lévő hidrogénkötésekkel a fenti képletek segítségével!
- 2.) Mi a Michaelis-Menten modell (azaz a mechanizmust leíró reakcióegyenlet)?
Mit jelent ebben a modellben az egyensúlyi állapoton alapuló (steady-state) közelítés?
Mikor lesz a reakciósebesség a maximális sebesség fele?
- 3.) A tanult fehérje, ill. DNS vizsgálati módszerek (pl. SDS_PAGE, MS, NMR, krisztallográfia, PCR, agaróz elfo, szekvenálás, patch-clamp) közül válasszon egyet, és ismertesse a módszert 5-6 mondatban!
- 4.) Mi a kemiozmotikus elmélet lényege? Fejtse ki 3-4 mondatban.
Mely komplexek pumpálnak ki protonokat az oxidatív foszforiláció során, és mely komplexen keresztül jutnak vissza?
- 5.) Az E. coli genomiális DNS-e egy cirkuláris kétszállú DNS.
Adatok:
 - az E. coli DNS mérete: 4 653 000 bp (legalábbis számoljunk ezzel)
 - osztódási idő: 38 percA fenti adatok segítségével számolja ki (bp/s-ban), hogy milyen sebességgel működik az E. coli DNS polimeráz III enzim.
- 6.) Melyek azok az enzimek, amik a genetikai kódot (a kodonokat, antikodonokat) ténylegesen lefordítják az aminosavak nyelvére? Magyarázza is meg röviden!
- 7.) Az RNS enzimek (ribozimek) a sejtek alapvető folyamataiban vesznek részt. Mondjon két példát a ribozimekre! Írja le röviden a katalizált folyamatokat (3-4 mondatban)!
- 8.) Miért nem engedi át a Na⁺ ionokat a K⁺ csatorna, pedig azok kisebbek K⁺-nál? Fejtse ki 4-5 mondatban, és ha szükséges, szemléltesse rajzzal.
- 9.) Mi a lényegi különbség a membrán pumpák és csatornák között? Röviden (4-5 mondatban) ismertesse hogyan alakul ki az akciós potenciál!
- 10.) A foszfo-glicerát kináz által katalizált reakció: BPG + ADP $\leftrightarrow$ PG + ATP
Az ATP hidrolízis standard szabadentalpia változása: $\Delta G^0 = -30.5 \text{ kJ/mol}$
A BPG hidrolízis standard szabadentalpia változása: $\Delta G^0 = -49 \text{ kJ/mol}$
 $R = 8.31 \text{ J/(mol} \cdot \text{K)}$, $t = 27^\circ\text{C}$
Mennyi a BPG + ADP $\leftrightarrow$ PG + ATP reakció standard szabadentalpia változása (ΔG^0)?
0.08 mol/l BPG és 0.8 mol/l ADP összekeverése esetén mi lesz a reaktánsok és a termékek egyensúlyi koncentrációja?

1. aminosavak csoportosítása oldalláncuk kémiai tulajdonságai szerint 1-1 példa mindegyikre
1 kivétel az L konfigurációra és annak pontos szerkezeti képlete
2. fehérjéknek az elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezete
Mit jelentenek a sötét részek a Ramachandran-diagramon (nyilazza be)
Mit jelent a ϕ forgatás rajzolja be és a ψ forgatás rajzolja be.
3. Mi az iránya a (1) DNS (2) RNS (3) transzláció
mi az a transzlációs buborék rajzolja le sematikus
4. Mit jelent hogy egy genetikai kód degenerált?
Hány féle kodon van?
Mi a kapcsolat a kodon száma és a tRNA száma között? Minden kodonnak saját tRNA-re van szüksége?
5. ioncsatornákkal kapcsolatos kérdések
Hogyan záródnak az ioncsatornák, szükséges rajzold le
6. transzláció – milyen enzim vesz részt benne
mi a start kodon meg a start aminosav?
Milyen szakaszai vannak a transzlációnak?
Honnan ered a szó?
Prokarióták Shine-Dalgarno szekvencia
7. Mi a szerepe a ligandum függő és a feszültségfüggő ioncsatorna, és mondjon rá példát!
8. citromsavciklus ábra alapján nettó reakció egyenlet,
két tetszőleges intermedier szerkezeti képlet
miért áll le az oxigén hiány esetén, ha nincs is benne oxigén?
9. PCR reakció számítás, ábra(két kígyószar :D) az egyik ciklus szám 26,4 a másik ciklus szám 33,5. Mennyivel több anyag volt az (1)-ben 100% hatékonyságnál, és mennyivel volt több 88%-osnál?
10. ATP
 $F, \Delta U, R, \Delta G \approx -47 \text{ kJ/mol}$ (ezek meg voltak adva) meg az is, hogy $[H+a]/[H+b]=28$ $T=37^\circ$ a kijutáshoz mekkora ΔG kell? hány proton (egész szám) fedezi 1 ATP visszajutását 70% hatásfoknál?