

Házi feladat
2015. november 18.

Beadási határidő 2015. december 9.

1.) A bakteriális eredetű luciferáz enzim a redukált flavin mononukleotid (FMNH₂) és egy hosszú szénláncú alifás aldehid oxidációját katalizálja kékeszöld fény kibocsátása közben. Amerikai kutatók 1971-ben meghatározták a luciferáz enzimen található FMNH₂ kötőhelyek számát, ami egynek adódott. A disszociációs állandó pedig $9,7 \cdot 10^{-7}$ M volt.

A.) Scatchard plot segítségével határozza meg a luciferáz enzimen található oxidált flavin mononukleotid (FMN) kötőhelyek számát és a kötési állandót. A számításhoz kétféle oldatot készítettünk. A luciferáz enzim koncentrációja mindkét oldatban $1 \cdot 10^{-4}$ M. Az A oldatba $1 \cdot 10^{-3}$ M FMN-t mértünk be, és az egyensúly beállta után megmértük a szabad FMN koncentrációját:

$$[\text{FMN}]_f = 9,242 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

A B oldatba $1 \cdot 10^{-4}$ M FMN-t mértünk be és ebben az esetben:

$$[\text{FMN}]_f = 7,667 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

B.) Összehasonlítva az FMNH₂ és az FMN kötőhelyek számát a luciferáz enzimen milyen következtetést lehet levonni?

C.) Milyen következtetés adódik az FMNH₂ és az FMN kötési állandóinak összehasonlításából?

2.) Egy fehérjemolekula, amelynek nettó töltése -18, kis molekulású ligandumot köt. A ligandum töltése +2. Az alábbi táblázat adatainak felhasználásával grafikusán határozza meg a fehérjén lévő ligandumkötőhelyek belső kötési állandóját, feltételezve, hogy a kötőhelyek egyformák és egymástól függetlenek (nincs allosztéria). Határozza meg a fehérjén lévő ligandumkötő helyek számát is.

W= 0.1 (dimenzió nélküli szám)

[A]_{szabad} (mol/l)	$\bar{v}$
$8,58 \cdot 10^{-11}$	0,8
$3,46 \cdot 10^{-10}$	1,6
$3,23 \cdot 10^{-9}$	3,3
$5,47 \cdot 10^{-8}$	5,8
$1,61 \cdot 10^{-6}$	8,9
$1,89 \cdot 10^{-4}$	12,7

- 3.) Két oxigénköti fehérjét (A és B fehérjék) tanulmányozunk. Mérjük a fehérjék oxigént kötött (telített) és telítetlen formáinak koncentráció arányát az oxigén parciális nyomásának függvényében. Az alábbi táblázatok adatainak felhasználásával grafikusan határozza meg, hogy melyik fehérje köti az oxigént kooperatív módon. Mekkora a kooperativitás értéke? Mekkora a ligandumkötőhelyek minimális száma A és B fehérjén?

A fehérje

B fehérje

lg(telített/telítetlen)	lg($p(\text{O}_2)$)	lg(telített/telítetlen)	lg($p(\text{O}_2)$)
-1,2	0,7	-1,7	1,2
-0,7	1,2	-1,3	1,6
0,2	2,1	-0,3	1,9
0,8	2,7	0,7	2,2
1,2	3,1	1,3	2,7

- 4.) Egy sejt nyugvó membránpotenciálja 20°C-on -80 mV. A sejtben kívüli térben a káliumionok koncentrációja 200 mM.
- A.) Mekkora a sejtben belüli káliumkoncentráció, ha a membrán szabadon átjárható a káliumionok számára?
- B.) Hogyan változik a membránpotenciál, ha a hőmérséklet 40°C-ra emelkedik?
- 5.) Mekkora szabadenergia kell 2 mmól Ca^{2+} sejtben kívülre pumpálásához, ha a citoplazmában a Ca^{2+} koncentrációja 0,4 μM , a sejtben kívül pedig 1,5 mM és a membrán potenciál -60 mV?