

Bevezetés a biofizikába (molekuláris bionika)

Pázmány Péter Katolikus Egyetem
Információs Technológiai Kar

Szemeszter: 2015/16 ősz

Előadók: Závodszy Péter
Gál Péter
Györffy Dániel

Óraszám: 3 előadási óra

Terjedelem: 1 szemeszter

Előadások időpontja és helye:

Szerda 13 – 16 (13–15 előadás, 15–16 számolási gyakorlat)
Jedlik előadó terem

Rövid leírás:

A kurzus az élő szervezetben lejátszódó molekuláris folyamatok kvantitatív leírását adja. Megismerkedünk az élő sejtekben is érvényes legfontosabb termodinamikai, biofizikai, reakciókinetikai és biokémiai törvényszerűségekkel és ezeket a számítástechnikusok számára használható formában tárgyaljuk. Foglalkozunk az élő struktúrákat felépítő makromolekulák, különösen a fehérjék, szerkezetével és működésével. Különös hangsúlyt fektetünk a biológiai membránokra, a velük kapcsolatos egyensúlyi és transzport folyamatokra, valamint az ezekkel összefüggő elektromos jelenségekre, amelyek az ingerülettovábbítás alapjait képezik idegsejtekben.

Ajánlott irodalom

angol nyelven:

Molecular driving forces – Statistical Thermodynamics in Chemistry and Biology/ Dill, Bromberg/Garland Science, 2003

From Genes to Cells/ Bolsover, Hyams, Jones, Shephard, White,/ Willey-Liss, 1999

Principles of Physical Biochemistry/Holde,Johnson,Ho/Prentice Hall,1998

The molecules of life – Physical and chemical principles/Kuriyan, Konforti, Wemmer/Garland Science, 2012

Molecular Biophysics-Structures in Motion/Daune/Oxford University Press,1999

http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0006_Bevezetes_a_biofizikaba/adatok.html

magyar nyelven:

Molekuláris biológia I., II./ Bálint/ Műszaki Könyvkiadó, 2000

Molekuláris biológia III./Bálint/Nemzeti Tankönyvkiadó, 2002

Fizikai kémia I., II., III. / Atkins/ Nemzeti Tankönyvkiadó, 2002

Számonkérés:

- Írásbeli vizsga: a szemeszter végén a vizsgaidőszakban.
- Évközi zárthelyi: A félév során egy évfolyamszintű zárthelyi lesz . **A félévközi zárthelyi dolgozat megírása kötelező!** E nélkül nem lehet a félév végi vizsgára jelentkezni. A félévközi zárthelyi pontszáma (100 pont) az összpontszám egyharmadát adja, tehát elégtelen esetén még lehet javítani az év végi dolgozatnál, ami szintén kötelező (200 pont). Mindkét dolgozat ún. nyitott könyves zárthelyi lesz, ami azt jelenti, hogy a tesztkérdések kivételével, a feladatmegoldáshoz saját kézzel írott jegyzetet lehet használni. Mivel a példamegoldásoknál gyakran kell hatványozást, logaritmust, stb. használni, számológépet mindenki hozzon magával. Amennyiben valaki a két zárthelyin nem éri el az elégségeshez szükséges pontszámot, szóbeli utóvizsgát tehet. Az utóvizsgán először egy tíz egyszerű kérdésből álló beugró feladatsort kell legalább 80%-ra megválaszolni ahhoz, hogy az illető a szóbeli vizsgán részt vehessen.
- Házi feladatok: A félév során három házifeladat-sor kerül kiosztásra, amelyeknek beadása ugyan nem kötelező, azonban helyes megoldás esetén pontokat (3·10 pont) lehet kapni, amelyek az év végi jegybe beszámítanak. Csak kézzel írott házi feladatokat fogadunk el! Nyomtatott vagy másolt (xerox) házi feladat érvénytelen. Azok a házi feladatok, amelyekről nyilvánvaló, hogy egyiket a másiktól másolták, függetlenül attól, hogy melyik az eredeti, nulla pontot érnek.
- A félév végére megszerezhető összes pont tehát: első ZH 100 pont+ második ZH 200 pont + házi feladat 30 pont= 330 pont.

Órák látogatása:

Az órákon katalógus készül, a kar szabályzata értelmében aláírást csak az kaphat (csak az vizsgázhat), aki előadások legalább 80%-án igazoltan jelen volt. A vizsga tárgyát az előadás anyaga képezi, a vizsgákon saját jegyzet használható.

Konzultációs lehetőségek:

Az előadókkal egyeztetett időpontban.

Tematika

Dátum	Óra	Az előadás tárgya
2015.09.09.	1.	Bevezetés. A termodinamika és reakciókinetika alapjai. A reakciók sebessége, sebességi egyenlet, reakciók rendűsége, első-és másodrendű reakciók, sebességmeghatározó lépés, steady-state közelítés
2015.09.16.	2.	Reakciósebességi elmélet, Maxwell eloszlás, Arrhenius összefüggés, aktiválási energia, diffúziókontrollált reakciók, reakció energiaprofilja, átmeneti állapot elmélet és Eyring-féle továbbfejlesztése, Van't Hoff ábrázolás
2015.09.23.	3.	Oldatok termodinamikája, kémiai potenciál, additivitási szabály, Raoult törvény, Gibbs-Duhem egyenlet, valódi oldatok, aktivitás, elektrolitok, hidrolízis, sav-bázis reakciók
2015.09.30.	4.	Ozmózisnyomás, kolligatív tulajdonságok, ozmózisnyomás és molekulásúly kapcsolata, viriál együtthatók
2015.10.07.	5.	Elektrolitok termodinamikája, Donnan potenciál,
2015.10.14.	6.	Debye-Hückel elmélet, ionerősség
2015.10.21.	7.	Félévközi dolgozat
2015.10.28.		Őszi szünet

2015.11.04. 8. Többszörös egyensúlyok, Scatchard ábrázolás, nem lineáris Scatchard ábrázolás, kötőhely heterogenitás

2015.11.11. 9. Kooperativitás, Hill ábrázolás

2015.11.18. 10. Fehérjék szerkezete és működése 1., kovalens kötés, peptidkötés, első-, másod- és harmadlagos szerkezet, hidrogén-híd, dipólus kölcsönhatás, van der Waals kölcsönhatás, hidrofób effektus, fehérje felgombolyodás

2015.11.25. 11. Fehérjék szerkezete és működése 2., enzimek működése, Michaelis-Menten enzimkinetika, fehérjeműködés gátlása, kompetitív és nem-kompetitív inhibitorok, enzimműködés szabályozása, allosztéria

2015.12.02. 12. Membránok, a membránpotenciál, ioncsatornák, aktív és passzív transzport, ionpumpák, ioncsatornák

2015.12.09. 13. Nernst egyenlet, akciós potenciál, kemiozmotikus hipotézis, bakteriorodopszin, elektrontranszportlánc, flagelláris motor működése