

## Biomérnök BSc államvizsga tételek

### Biológiai ismeretek

1. Az eukariota sejt kompartmentalizációja, organellumai. Sejtmag, belső membránképletek, citoskeleton. Endoszimbiózis. A pro- és eukariota, illetve a növényi és állati sejt összevetése.
2. Celluláris transzportfolyamatok: nukleocitoplazmatikus transzport, vezikuláris transzport, folytonos és konstitutív szekréció, endocitózis. Citoskeleton és motorfehérjék szerepe.
3. Mitokondriumok: eredetük, felépítésük, működésük. Citrátciklus, terminális oxidáció. A mitokondriális DNS. Mitokondriális Éva-elmélet.
4. DNS szerkezete, az eukariota genom szerveződése, kromatin. Elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges DNS-szerkezet, alternatív kettős hélix struktúrák.
5. DNS-replikáció: a replikáció szemikonzervatív, szemidiszkontinuus jellege, replikációs üzemek. A replikáció lépései, fő enzimeik. Organellum-DNS replikáció.
6. DNS-károsodás: replikációs hibák javítása, DNS-károsodások típusai, mutációk. Javító mechanizmusok. Kromoszóma-aberrációk: számbeli és strukturális változások.
7. RNS szerkezete, típusai. Elsődleges, másodlagos, harmadlagos szerkezet. Génáramlásban szerepet játszó RNS-típusok (mRNS, tRNS, rRNS, snRNS, snoRNS), ncRNS-ek (telomeráz RNS, siRNS, miRNS). Katalitikus RNS. RNS-vírusok, retrovírusok.
8. Gén -> fehérje: transzkripció, RNS-érés, transláció. Fehérjék elsődleges, másodlagos, harmadlagos és negyedleges szerkezete. Poszt-transzlációs szerkezeti módosulások.
9. Szövettan: szöveti differenciálódás, sejtmemória típusai, őssejtek, elkötelezett és terminálisan differenciálódott sejtek. Állati szövet típusok.
10. Az állatvilág törzseinek csoportosítása, a tanult állattörzsek besorolása ezen (törzs feletti) csoportokba. Milyen anatómiai és egyedfejlődési tulajdonságok segítik az alkalmazkodást a vízi és szárazföldi életmódhoz a gerinctelen és gerinces állatok körében?
11. Növények jelentősége a szén körforgásában (kloroplasztisz, pigmentek, fotoszintézis, fényszakasz, c3 c4 cam, légzés)
12. Növényi szövetek csoportosítása, általános jellemzése, víz- és tápanyagszállítás a növényekben
13. Mikrobiális biotechnológia: genetikailag módosított mikroorganizmusok alkalmazása, a génebesztet alapjai, molekuláris klónozás, nukleinsav izolálása, in vitro rekombináns DNS előállítása, klónozó vektorok, génebesztet gyakorlati alkalmazásai
14. PCR-technikák: a polimeráz láncreakció alapelvei, feltételei, eszközei (a molekuláris biológia laboratóriumi gyakorlatok egyikén keresztül ismertette)

## **Biotechnológiai ismeretek**

1. Enzimek jellemzői, csoportosítása, forrásai, kinyerése, tisztítása, aktivitása; enzimes alapfolyamatok
2. Enzimes reakciók kinetikai leírása; A Michaelis-Menten kinetika értelmezése, a paraméterek meghatározása, Inhibíciós kinetikák
3. Enzimek szerepe az ipari keményítő-feldolgozásnál (Szabadegyháza)
4. Enzimrögzítési módszerek
5. Mikrobanövekedési kinetika, jellemzők, Folytonos fermentációk
6. Egy teljes fermentációs folyamat megvalósításának lépései, jellemzői, lefutása
7. Bioremediációs stratégiák és technikák: bioremediációs stratégiák, in situ és ex situ bioremediációs technikák , fitoremediáció, rizofiltráció
8. Tiszta technológiák fogalma, fenntartható fejlődés fogalma, mikroorganizmusok szerepe a finomkémiaiában, enzimes nyersanyag-feldolgozás előnyei, hátrányai.
9. Hagyományos erjesztéstechnológiai eljárások: élesztők, baktériumok alkalmazása. Kenyérgyártás, borászat, ecetgyártás, tejtermékek előállítása
10. Bioüzemanyagok előállítása – etanol fermentáció, biogáz

## Biomérnöki ismeretek

1. A biomérnöki tudomány helye, szerepe, felosztása, jellemzői, története, magyar vonatkozásai
2. A bioreaktorok csoportosítási szempontjai, fajtái, leírásuk
3. Oldott enzimmel működő bioreaktor felépítése, leírása, egy konkrét példán bemutatva
4. Rögzített enzimes bioreaktor, példa
5. A sterilizálás elmélete és technikái
6. Aerob fermentáció megvalósítása, példa
7. Anaerob fermentáció megvalósítása, példa
8. Gázbevezetési módszerek, levegőztetés; Keverőtípusok, jellemzőik; A keverés, mint művelet leírása; A bioreaktorok legfontosabb műszerei, szabályozása
9. Downstream műveletek I: Általános irányelvek a fermentációs feldolgozási lépések műveleti sorrendjére. Sejtfeltárás; szűrés (mechanizmusok, működtetési módok, membránszűrés és más membrános műveletek, berendezések, Centrifugálás: elvi alapok, készüléktípusok (hengeres. lemezes, dekanter); Szűrőcentrifugák; Csapadékképzés
10. Downstream műveletek II: Általános irányelvek a fermentációs feldolgozási lépések műveleti sorrendjére. Extrakció; Szárítás; Adszorpció; Desztilláció; Biospecifikus (affinitás) elválasztás
11. Speciális fermentációs technikák (SSF, MÜC...stb)
12. Szeparációval integrált biofolyamat bemutatása, esettanulmány