

**10.-11. klass                      Bioloogiaolümpiaadi koolivoor  
vastused**

**2012/13**

1. Järves elavad mageveekalad, kelle kehavedelike soolsus on suurem kui ümbritsevas vees. Seetõttu on nende külmumispunkt madalam kui magedal veel.

Polaarmere soolsus on kõrgem kui kalade kehavedelikel. Sellise vee temperatuur võib langeda alla kehavedeliku külmumistemperatuuri.

**2 punkti**

**Allikas:** Imeline Teadus 4/2012 lk 7

2. Säask. .

**2 punkti**

**Allikas:** Imeline teadus nr 4/2012 lk 61-63

3. **Kasvajarakud moodustavad** suurtes kogustes **TK-ks** nimetatavat valku, seda tervetes rakkudes ei leidu. Geenitehnoloogid muutsid JX-594 viirust nii, et nad **saavad paljuned**a ainult nendes rakkudes, milles on **TK-valk**. Viirus **levib hästi vereringes** ja vallutab vähirakud, milledes paljuneb suure kiirusega ning lõpuks hävitab need. Tervetesse rakkudesse viirus küll pääseb, kuid ei saa nendes paljuneda ja seega ei kahjusta neid.

Et lagunevad kasvajarakud lõplikult hävitada, on JX-594 viirusele lisatud signaalaine **GM-CSF**, mis meelitab kohale **makrofaagid**, mis fagotsütoosi teel “neelavad” endasse kõik jäägid.

**4 punkti**

**Allikas:** R. K. Jakobson “Viirus võtab elu vähirakkudelt”, Imeline teadus 9/2012 lk 44-45.

4. A-rühma gripiviirused H1N1, H2N2, H3N2 paljunevad **ülemiste** hingamisteede limaskestas rakkudes ja saab kergesti pääseda välja nakatama teisi inimesi. Gripiviirus H5N1 aga paljuneb sügaval kopsus **alveoolide** rakkudes.

**1 punkt**

**Allikas :** K. Kutsar “Linnugripiviirus – viitsütikuga pomm” , Horisont 4/2012 lk 5

5. Tsüanobakterid on efektiivsemad fotosünteesijad kui taimed, sest

1) neil on rakuseinas **transpordimolekulid**, mis pumpavad süsihappegaasi ja vesinikkarbonaatiooni aktiivselt sisse, taimedel sellised transportvalgud puuduvad.

2) bakterites on ensüüm **RuBisCo**, mis muundab süsihappegaasi süsivesikuteks, on **peidetud kinnistesse organellidesse** ja seetõttu ei pääse hapnik ensüümiga liituma. Kuid hapnik lõhub orgaanilisi molekule.

3) bakter saab luua **vesinikkarbonaatiooni varu**, sest anhüdraas, ( ensüüm, mis muudab vesinikkarbonaatiooni tavaliseks süsihappegaasiks, mis saab seejärel kergesti ära lennata) on peidus organelli – karboksüsoomi sees. Taimedel on anhüdraas vabalt ja seega taimed kaotavad rohkem kogutud süsihappegaasi.

**3 punkti**

**Allikas:** A. Enevold “Taimed pannakse bakteritelt fotosünteesi õppima”, Imeline Teadus 7/2012 lk 58 – 61

6.

**6.1.** Antioksidatiivseks ensüümiks on näiteks Cu, Zn superoksiid dismutaas e Cu, Zn-SOD ja katalaas. Mitokondrites leidub ka Mn sisaldav SOD. SOD-de ja katalaasi abil kõrvaldatakse hapniku ühe- ja kahe elektroniga taandatud ülireaktiivseid osakesi ning muudetakse need veeks ja O<sub>2</sub>-ks. Katalaas on üks kiiremaid ensüüme, mis muundab ühes sekundis 40 miljonit vesinikperoksiidmolekuli ja milles katalüüsi eest vastutab rauaioone sisaldav heem.

Iga metall – 0,5p, selgitus 2p

**4 punkti**

**6.2.** C- ja E-vitamiin, flavonoidid, karotenoidid, polüfenoolid **2 punkti**  
**Allikas:** P.Palumaa „Elu alus- energia ja energeetika“, Horisont 1/jaan 2012, lk 10-19

**7. Fossiilsed tõendid (1p)** näitavad, et üleminek hundist koeraks toimus kuskil Euroopas või Aasias. 2002.a. uuring näitas, et Ida-Aasia kodustamata koerad **on geneetiliselt mitmekesisemad (1p)**, mis osutab, et hundid kodustati esmalt seal. Kuid 2009.a. uuringud näitavad, et Aafrika külakrantsid on sama mitmekesised kui Ida-Aasia omad. Mõnel oli ka Lähis-Ida huntidega ühine geenikood. Seega asub koerte tõenäoline sünnihäll **Lähis-Idas (1p)**. **3 punkti**

**Allikas:** E. Radcliff „Vana koera uued trikid“, National Geographic, veebr 2012.

**8.**

**8.1.** Ebaküpsed dendriittrakud, tundes oma retseptoritega ära patogeeni, on võimelised sarnaselt makrofaagidele patogeene alla neelama (**1p**), misjärel toimub mitu protsessi üheaegselt: patogeeni lagundatakse, rakust saab küps dendriittrakk ning lagundatud patogeeni tükid liiguvad raku pinnale, kus neid esitletakse teistele rakkudele (**1p**). Samal ajal liigub dendriittrakk ise lümfisõlme poole, kus paiknevad T-lümfotsüüdid, mis aktiveeruvad, kui neile esitletakse antigeeni (**1p**). T-lümfotsüüdid on omandatud immuunsuse rakud, mille aktiveerumisel mobiliseeritakse see osa immuunsüsteemist võitlusse patogeeni vastu. Seega on dendriittrakud ülioluliseks **ühenduslülik** (1p) kaasasündinud ja omandatud immuunsuse vahel, aktiveerides antikehavastuse ja T-rakud . **4 punkti**

**8. 2.**

- 1) patsiendi verest eraldatakse dendriittrakud, mida inkubeeritakse koos erilise, ainult vähirakkudele omase antigeeniga. Rakud võtavad antigeeni enda sisse, küpsevad ning hakkavad seda oma pinnal esitlema (**1p**). Seejärel viiakse rakud tagasi patsiendi organismi, kus need liiguvad juba lümfoorganitesse ning annavad seal T-lümfotsüütidele antigeeni esitlemisega edasi signaali rünnata rakke, kust seda antigeeni leida võib. Selle kõige tulemusena hakkab omandatud immuunsüsteem aktiivselt kasvajakasv ründama ja haiguse vastu võitlema (**1p**)
- 2) Sama mehhanismi kasutades on dendriittrakte võimalik rakendada ka näiteks viiruste vastasel vaktsineerimisel. Võrdluseks, traditsioonilisemate vaktsineerimismeetodite puhul viiakse organismi üldjuhul kas nõrgestatud patogeeni või isegi spetsiifilised antigeensed molekulid. Immuunsüsteem peab seejärel ise vaktsiini üles leidma, ära tundma ja vastuse indutseerima. Dendriittrakkudega immunoteraapiat kasutades teevad arstid osa tööst organismi eest ära ning selle tulemuseks on efektiivsem ja kiirem immuunvastus (**2p**) **4 punkti**

**8.3.** Kui nende rakkude normaalne funktsioon on häiritud, võib juhtuda, et nad esitlevad rakkudele võõrmolekulide asemel peremehe enda molekule, mille tulemusena võivad kujuneda välja autoimmuunhaigused, nagu suhkurtõbi, reumatoidartriit, psoriaas, lupus ja *sclerosis multiplex* (**1p**)

Lisaks on veel mitmed viirused, näiteks HIV, võimelised dendriittrakkude omadusi kurjasti ära kasutama. Kuna dendriittrakud liiguvad patogeeni kokkupuutel kiiremas korras lümfisõlmedesse, on nad antud viirustele heaks viisiks „jänest sõita“ ning sihtkohas olevaid rakke nakatada (**1p**) **2 punkti**

**Allikas:** J. Suurväli „Suured sammud oma ja omandatud immuunsuse uurimisel“ Horisont  
6/nov 2011, lk 28-31

9. a – jah  
b- jah  
c - jah  
d - ei

**2 punkti**

**Allikas:** M. Lillenberg jt “Ravimijäädid looduskeskkonnas”, Eesti Loodus 6-7/2012, lk 71 –  
75

**Kokku 33 punkti**