

1. 1) Suurte loomade eelised:

- a) parem kaitse 0,5 punkti
- b) vähem järglasi - kurnab vähem organismi 1 punkt
- c) aeglasem ainevahetus – madalam oküdatiivse stressi tase tagab pikema eluea 1 punkt
- d) pikem eluiga tagab pikema õppimisaja – loomad on targemad – jäävad tõenäolisemalt ellu 1 punkt
- e) tarbivad suhteliselt vähem toitu 1 punkt
- f) suur keha hoiab paremini sooja, kasutab energiat efektiivsemalt 0,5 punkti

2) Väikeste loomade eelised:

- a) kiirem paljunemine – palju järglasi 0,5 punkti
- b) kiirem kohastumine uute oludega 0,5 punkti
- c) varjevõimalused 0,5 punkti
- d) osavamad 0,5 punkti

kokku 7 punkti

Allikas: “Gigantide triumph”. R. Jakobsen. Imeline teadus 12/2012, lk 64-71.

2. 1) küpsemisel

- 2) külmutamisel
- 3) kuumutamisel
- 4) kuivatamisel

a`0,5 punkti, kokku 2 punkti

Allikas: “Lodjapuu rahvapärimestes”. M. Kõivupuu. Eesti Loodus 6-7/2013, lk 58-59.

3. 1) Enim ajurakke saab hukka emrüonaalse arengu perioodil

0,5 punkti

- 2) a) kõigile rakkudele ei jätku keemilisi kasvufaktoreid
- b) programmeeritud rakusurm praagib välja hälbelised rakud
- c) rakkude surm aitab vormida aju suurust ja kuju
- d) hukuvad rakud, mis ei saa innerveeritavalt rakult-elundilt tagasisidet a` 0,5 punkti
- 3) Hippokampuses 0,5 punkti

Allikas: “Miks küll paljud ajurakud enesetapu teevad?” U. Käärt, Horisont 4/2013, lk 8-9.

4. 1) näiteks tekkisid oligotseenis *Sirenidae* rühma loomade skeletis tuumorisarnased moodustised, mis võimaldasid neil madalvee põhjas näha

- 2) kasvajasarnane luumoodustis võimaldas kaheksa miljoni aasta eest elanud fossiilsel kalal sukelduda Vahemere ülisoolasesse vette ja niimoodi muutunud keskkonnatingimustega kohaneda
- 3) kasvaja võib teatud aja jooksul olla kaitseks metaboolse defitsiidi korral, näiteks kui organism ei saa piisavalt B12 vitamiini, mistõttu ei toodeta piisavalt vererakke, kaasneb sellega luuüdi vohamine, mis hoiab patsienti mõnda aega elus
- 4) ka platsenta- ja embrüorakke võib teatud mõttes käsitleda kasvajarakkudena
- 5) vähk areneb algul väärarenenud elundis või koes, elimineerides populatsioonist vigased individid. Kui vähki ei esineks, oleks kahjulikud geenimutatsioonid populatsioonis laialt levinud, ohustades liigi elujõulisust

a`1 punkt, kokku 5 punkti

Allikas: “Müstika piirimail”. K.Sak. Horisont 4/2013, lk 36-42.

5. 1) Neuronis edastatakse signaal elektriliselt, kuid neuronite vahel keemiliselt läbi sünapsite vastavate keemiliste ülekandainete neurotransmitterite abil, mõnikord peab sellele lisanduma ka elektriline potentsiaalimuutus neuronis. **2 punkti**
- 2) Membraanipotentsiaal puhkeolekus: Neuronist väljas on suurem Na ionide kontsentratsioon, neuronis K ionide kontsentratsioon. Mõlemad leکید läbi membraani vastavalt sisse või välja. Kuna positiivsete ionide kontsentratsioon neuronis on suurem ja väljas on erinev, tekib elektriline pinge, mis väljendub membraanipotentsiaalina. Neuronis toimib pump, mis liigutab naatriumioone välja ja kaaliumioone sisse. Koos lekkimisega hoiab antud mehhanism membraanipotentsiaali puhkepotentsiaali tasemel. **2 punkti**
- 3) Aktsioonipotentsiaali tekkimine: Kui läbi sünapsite saavad neurotransmitterid avada ionikanalid, mistõttu suur hulk Na ioone saab raku voolata, muutub membraanipotentsiaal positiivsemaks ehk depolariseerub, mis omakorda tekitab läve ületamisel avab pingest sõltuvad Na kanalid. Seetõttu kiireneb potentsiaali muutumine positiivsemaks ning vallandub aktsioonipotentsiaal ehk siis neuron tuliskleb. Puhkepotentsiaali taastamiseks avatakse kaaliumikanalid. **2 punkti**

Allikas: "Ajuta ajuteadus". T. Kirt, J.Aru. Horisont 2/2013, lk 16-23

6. Ensüüm kreatiinkinaas teeb ATP-st ja kreatiini mitokondri sise- ja välismembraanide vahel fosfokreatiini ja ADP. Fosfokreatiin jõuab kiiresti lihaskiududesse, kus teda vajatakse. Selle käigus antakse fosfokreatiini fosfaatrühm ADP-le, moodustub ATP ja lihaskiud saadab energiat. **2 punkti**

Energia ülekande eest vastutab tsütoskeleti valk tubuliin. **1 punkt**

Allikas: "Energia, elu ja tervis". T. Käämbre, M. Varikmaa. Horisont 1/2012, lk. 16-23.

7. 1) a) valgusfootonid
 b) meeldivad ja ebameeldivad lõhnad
 c) serotoniin, dopamiin, adrenaliin (õnne-, mõnu-, kaifihormoon)
 d) opiaadid, kasvufaktorid, steroidid, hormoonid **2 punkti**
- 2) Määratud valgusfootonite arvust analüüsides leidsid teadlased valgusstruktuuris seitse hüdrofoobset, vett mittearmastavat ala, mis ei saa vabalt raku sees paikneda, seega leiti, et need paiknevad rakumembraanis. **2 punkti**
- 3) Tänapäeval oletatakse, et inimese pärilikkusaines on peidus enam kui 800 erineva GPCR-geeni ja enam kui 200 jaoks pole veel leitud looduslikku aktivaatorit ning nende biofunktsioon pole teada. Selliseid lisandideta retseptoreid nimetatakse orbudeks ning üks suuri väljakutseid uute ravimimärklaudade otsimisel ongi orb-retseptorite funktsioonide määramine ning spetsiifiliste aktivaatorite-blokaatorite leidmine. **2 punkti**

Allikas: "Retseptorite keemiaga Nobeli preemiani". O.Mazina, A.Rinken, Horisont 6/2012, lk 34-37.

8.

- 1) Suhkrute transport lehtedest vartesse ja juurtesse on takistatud. Kui päevasoojaga toodetakse lehtedes veel rohkelt suhkruid, siis öösel ei saa neid külma tõttu vartesse ja juurtesse viia. Suhkrute kuhjumine taimes on seotud üldise stressireaktsiooniga, mille üks osa on värviliste antotsüanoolide kergelt mürgiste ühendite süntees. Suhkrusisalduse suurendamine taimes suurendab nende külmaskindlust ja stressitaluvust (külmadel öödel ei liigu vesi vartesse küllalt kiiresti, samal ajal kui päevasel palavuses on auramine suur).

2 punkti

2) Kui suhkruid ei viida piisavalt juurtesse, jäävad nälga ka mükoriisaseened, mistõttu juurte ja kogu taime varustamine veega häirub veelgi ja suhkrud jäävad lehtedesse püsima;

2 punkti

3) Ka mükoriisaseente tööd häirib öine madal temperatuur, mis võimendab taime veepuudust;

1 punkt

Allikas: "Süda-läänemaal ikaldusid mullu ka seened". T.Ploompuu, Eesti Loodus 8/2013, lk 30-31

9.

1) Antifriisivalgud muudavad bakteri tsütoplasma külmumispunkti.

2) Teatud orgaanilised molekulid bakteri raku sees seovad vee molekulide ja hoiavad neid.

3) Teatud orgaanilised molekulid bakteri raku sees seovad vee molekulide ja hoiavad neid.

4) Nende bakterite membraanides on pumbad, mis kannavad vesinikioonid rakust välja.

Kokku 4 punkti

Allikas: „Maailma väikesed valitsejad“. R.-K. Jakobsen, Imeline Teadus 3/2013 lk. 66 – 71

10.

1) *Schmidtea mediterranea*, lamelaste hulka kuuluv uss

1 punkt

2) a) lamelaste on terve elu jooksul tüvirakud üle keha jaotunud, teistel loomadel on need täiskasvanueas oma tähtsuse kaotanud.

b) lamelaste tüvirakud parandavad elu jooksul kahjustunud kudesid, ka ajus.

c) lamelaste erilist tüüpi tüvirakud – neoplastid on jagunemisvõimelised ning saavad liikuda kahjustunud koe poole.

d) neoplastid on totipotentsed, mis tähendab, et neist võivad tekkida ükskõik, millise koe rakud.

e) neoplastid võivad integreeruda ükskõik, millise koega.

f) neoplastid võivad korduvalt jaguneda, ilma et nad vananeksid, mis näitab, et nende kromosoomide otstes telomeerid ei lühene.

a`0,5 punkti, kokku 4 punkti

Allikas: „Uss keeldub suremast“, L. Kiil, Imeline Teadus Nr 2/2013 lk 28 – 29