

Valintakoe 2019: Biologia

Yleistä

Vuoden 2019 valintakokeen tehtävistä biologian osuus kattoi noin kolmanneksen kokonaispistemäärästä (81p/244p). Monivalintojen (1C) lisäksi biologian tehtäviä oli kaiken kaikkiaan seitsemän kokeen yhdeksästätoista muusta tehtävästä. Esseetehtäviä ei ollut, mikä on ollut viime vuosina kasvava trendi pääsykokeessa. Tehtävät olivat jälleen helposti tarkastettavia, eli oikeiden ruutujen rastittamista, rakenteiden nimeämistä ja lyhyttä käsitteenselitystä vaativia.

Biologian tehtävien painotus oli tuttuun tapaan ihmisbiologiassa (BI4), jonka osuus biologian tehtävien kokonaispistemäärästä oli 48p/81p. Toinen painopiste oli selkeästi BI3- ja BI5-kurssien sisällöissä. Tehtävät vaihtelivat perustehtävistä vaikeampiin, tarkkaa nippelitietoa ja muistamista vaativiin tehtäviin. Myös uuden opetus suunnitelman mukaisia asioita kysyttiin, erityisesti tehtävässä 3.

Tehtäväkohtaiset kommentit

Tehtävä 1C

- 1. Todella perusasioita. Entsyymi denaturoituessa sen kolmiulotteinen rakenne hajoaa. Aktiivisuus ei kasva, vaan vähenee, eikä pH-optimi tietenkään muutu. Substraatti tarkoittaa entsyymin kohdemolekyyliä.
- 2. Perusasioita. Amylaasi hajottaa hiilihydraatteja ohutsuolessa. Lipidien hajotukseen osallistuvat mm. sappineste ja lipaasit. Proteiinien hajotukseen osallistuvat erityisesti trypsiini ja kymotrypsiini ja nukleinihappoja hajottajat nukleaasit.
- 3. Ekologinen tehokkuus on hyötysuhde, jolla eliö sitoo ravinnostaan energiaa kudoksiin. Näistä laiduntavalla porolla on pienin ekologinen tehokkuus, sillä kasveilla ekologinen tehokkuus on suurempi kuin eläimillä, ja koiranpentu tuottaa aikuisikäistä tehokkaammin biomassaa (se on vielä kasvuiässä).
- 4. Haastava nippeli. Kasvit hyödyntävät keskimäärin noin prosentin saamastaan auringon valoenergiasta.
- 5. Perusasiaa ekologiasta. Kaupunkiekosysteemille on tyypillistä vähäinen hajottajien määrä (hajotettavaa ainettakin on vähän). Petoja on kaupunkiekosysteemissä, kuten normaalistikin ekosysteemeissä. Sadetta on runsaasti tiivistymiskeskusten takia. Tuottajia on niukasti (tähän vaikuttavat erityisesti kova ja karu maa ja ihmisen toiminta)
- 6. Haastava nippeli. Eukaryoottisolun kokoluokka on noin 10^{-5} m.
- 7. Suhteellisen helppo monivalinta. Ribosomit ovat selkeästi pienimpiä kyseisistä soluelimistä.
- 8. Soveltava monivalinta. Tässä täytyi tunnistaa solusyklin eri vaiheet ja tietää, että S-vaiheessa eli synteesisivaiheessa tapahtuu DNA:n kahdentuminen. Tämä oli pääteltävissä kuvaajasta.
- 9. Solun jakautuessa sen DNA:n määrä puolittuu (DNA kahdentunut ennen jakautumista). Näin ollen oikea vastaus on d) Solu jakautuu.
- 10. Perustehtävä evoluutiosta. Tämän sai oikein, jos osasi homologisen rakenteen käsitteen (homologiset rakenteet ovat samaa alkuperää).
- 11. Tässä kohdassa kysyttiin hieman harvinaisempaa aihetta eli apinaihmislaajien historiaa. Australopithecus africanus eli noin 3 miljoonaa vuotta sitten.
- 12. Tässä vaadittiin taksonomian muistamista. Nisäkkäät on luokka, ei pääjakso. Koiraeläimet on heimo, vaikka naali niihin kuuluukin. Naali kuuluu kettujen sukuun. Oikea vastaus on siis selkäjännteisten pääjakso (b).
- 13. Jälleen tarkkaa muistamista vaativa monivalinta. Ensimmäiset dinosaurukset ilmaantuivat triaskaudella noin 250 miljoonaa vuotta sitten.

- 14. Tyypillinen monivalinta eläinkunnan pääjaksoihin liittyen. Nivelmadoilla on suljettu verenkierto, kaksiaukkoinen ja usein hyvin kehittynyt ruoansulatuskanava, niiden regeneraatiokyky ei ole voimakas ja ne lisääntyvät suvullisesti (voivat olla lisäksi kaksineuvoisia).
- 15. Samankaltainen kysymys kuin edellinenkin, ehkä hieman haastavampi. Rustokaloilla kyllä on yksinkertainen verenkierto, mutta se ei ole niiden erityispiirre, sillä kaikilla kaloilla on yksinkertainen verenkierto. Rustokaloihin kuuluu mm. rauskut ja hait, ja niillä kiduskannet eivät liiku. Uimarakko rustokaloilta puuttuu.
- 16. Tänäkin vuonna kokeessa esiintyi tyypillinen sukupuutehtävä monivalintojen yhteydessä. Parhaiten soveltuva vaihtoehto on, että sairaus periytyy mitokondriaalisesti, sillä tytöt ja pojat sairastuvat ja sairaiden äitien kaikki lapset sairastuvat. Tässä täytyi muistaa, että mitokondriot peritään äidiltä. Tämän tehtävän pystyi ratkaista kokeilemalla risteytyskaavioiden avulla eri tapaukset läpi.
- 17. Yksikään henkilöiden 18 ja 27 lapsista ei sairastu, sillä 27 eli äiti on terve, ja sairaus periytyy mitokondriaalisesti.
- 18. Kaikki sairastuvat, sillä äiti on sairas. Annettujen tietojen pohjalta ei voida päätellä, mikä muoto taudista periytyy, joten ei voida sanoa kaikkien sairastuvan vakavimpaan muotoon.

Tehtävä 2

- Hyvin hankala tehtävä lukiotiedoilla ratkaistavaksi. Annettuja luvuvaihtoehtoja katsomalla saattoi pystyä päättelemään, että punasolujen määrän on oltava suurin annetuista vaihtoehtoista. Jos muisti, että valkosoluja on noin 1/1000 punasolujen määrästä, oli mahdollista keksiä valkosolujen määrän olevan toiseksi suurin annetuista vaihtoehtoista. Lisähuomio: aivojen verenvirtaus pysyy vakiona rasisitustilasta riippumatta.
- Tyypilliseen tapaan helposti tarkastettava, rasti ruutuun-tyyppinen tehtävä

Tehtävä 3

- Käsitteenselitystehtävä, jossa kysyttiin uuteen opetussuunnitelmaan lisättyjä aiheita: epigenetiikka, DNA-profiili ja CRISPR-tekniikka
 - o Epigenetiikka tarkoittaa siis niitä muutoksia DNA:ssa, jotka eivät ole emäsjärjestyksen muutoksia
 - o Tehtävässä riitti melko lyhyet vastaukset, ja tilaa oli vähän
- a) Geenien transkriptio voidaan estää mm. DNA:ta metyloimalla (metyyli-ryhmän liitto sytosiiniin) tai histoniproteiineja metyloimalla (lys/arg – histonihäntä).
- b) Epigeneettisillä muutoksilla ei ole vaikutusta yksilölliseen DNA-profiiliin. Yksilöllinen DNA-profiili on ns. DNA-sormenjälki, joka koostuu toistojaksoista. Metylaatiolla ei ole vaikutusta toistojaksojen määrään tai pituuteen.
- c) CRISPR-tekniikka perustuu opas-RNA:n ja Cas9-entsyymien yhteistoimintaan: opas-RNA tunnistaa halutun kohdan geenistä emäspariperaatteella ja cas9 katkaisee kyseisen kohdan. Tekniikan avulla voidaan lisätä, vaihtaa ja leikata pois emäksiä. Tekniikka on perinteistä restriktio-ligaasia tarkempi.

Tehtävä 4

- Tyypillinen pääsykoetehtävä, jossa tehtävänä oli kuvasta rakenteiden nimeäminen.
- Napalaskimoiden ja napavaltimoiden tunnistaminen oli hankalaa
- Olennaista oli myös muistaa, että napavaltimot kuljettavat vähähappista verta ja napalaskimot hapekasta. Laskimot kuljettavat verta sydäntä kohti ja valtimot sydäimestä pois!

Tehtävä 5

- Toinen rakenteiden nimeämistehtävä. Näistä saa nopeasti helpot pisteet kasaan, jos vain muistaa yksittäiset käsitteet ja osaa palauttaa ne mieleen.
- a-kohdassa vaadittiin tarkkuutta: pohjukaissuoli on ohutsuolen alkuosa ja umpisuoli paksusuolen alkuosa. Tässä saattoi helposti mennä lankaan ja nimetä rakenteet ohutsuoleksi ja paksusuoleksi.
- c-kohdassa olennaista oli vastata siihen, mitä kysyttiin: muokkaamiseen ja eritykseen liittyviä rakenteita. Tuma ei osallistu näihin edellä mainittuihin, vaan synteisiin.

Tehtävä 6

- Tämä tehtävä oli lukiotiedoilla ratkaistavaksi hyvin vaikea. Useita näistä taudeista ei ole mainittu lukiokirjoissa. Tosin tehtävän pisteytys oli armollinen: jos sai edes osan rivistä oikein, saattoi saada pisteen. Täydet pisteet saattoi saavuttaa, vaikka jokaisella rivillä olisi yksi virhe.

Tehtävä 7

- Perustehtävä meioosin vaiheista. Suoraviivainen ja melko yksiselitteinen tehtävä.
- Vastinkromosomi- ja sisarkromatidi-käsitteiden erottaminen toisistaan oli tässä tehtävässä keskeistä.
 - o Vastinkromosomit ovat usein keskenään erilaisia, ja toinen saadaan isältä ja toinen äidiltä
 - o Sisarkromatidit ovat samanlaisia (muodostuvat kromosomin DNA:n kahdentuessa ja erkanevat myöhemmin tytärkromosomeiksi)

Tehtävä 8

- Perustehtävä aktiopotentiaalista, ei merkittävää kommentoitavaa.

Tehtävä 13 (Kemia)

- Kyseessä oli kemian tehtävä, mutta a-kohdassa vaadittiin myös osmoosin ymmärtämistä. Ei merkittävää kommentoitavaa.