

Valintakoe C 4.6.2026

Biologian eriytyvä osio

Avattu osio täytyy suorittaa kerralla loppuun eikä osioon voi palata enää myöhemmin.

Kun osiokohtainen aika tulee täyteen, osio sulkeutuu. Jos osio jää sinulta kesken, viimeisin tilanne tallentuu vastaukseksi.

Osio koostuu tehtävästä B1. Pisteytys annetaan tehtävien yhteydessä. Jos tehtävän kokonaispistemäärä on negatiivinen, se muutetaan nolaksi pisteeksi kokeen loppuarvioinnissa.

Aineistotiedostot ovat pdf-tiedostoja, jotka saa avata millä tahansa pdf-lukuohjelmalla. Avatun koeaineiston saa vetää erilliseen ikkunaan tehtävien rinnalle.

Vain koejärjestelmän laskimen käyttö on sallittu. Erillisen laskimen hallussapito ja tietokoneen laskimen, muun laskinsovelluksen tai muiden laskintoiminnallisuuksien auki oleminen katsotaan vilpiksi ja johtaa koesuorituksen hylkäämiseen.

Etsi-toiminnon käyttäminen valintakokeessa on sallittua (esimerkiksi näppäinyhdistelmällä Ctrl+F tai Cmd+F). Etsi-toiminto ei välttämättä löydä kaikkea tekstiä, esimerkiksi kuvissa olevaa tekstiä.

Oikeat vastaukset on lihavoitu.

B1.1 Geenit vaikuttavat eliön ominaisuuksiin

Geeneistä tuotteeksi

Oikeasta valinnasta saat + 0,5 pistettä, väärästä valinnasta vähennetään -0,25 pistettä. Vastaamatta jättämisestä saat 0 pistettä.

Proteiinit ovat geenien tuotteita ja ne voivat toimia monenlaisissa tehtävissä esimerkiksi entsyymeinä tai hormoneina. Miten geenistä saadaan aikaan proteiini? Täydennä alla olevaan tekstiin **oikeat** puuttuvat osat alavetovalikoista.

Proteiineja valmistetaan DNA:han tallennetun geneettisen tiedon perusteella. Eukaryooteilla proteiinisynteesi alkaa tumassa **1. transkriptiolla** / translaatiolla / konjugaatiolla / metylaatiolla, jossa **2. RNA-polymeraasi** / aloituskodoni / DNA-polymeraasi / promoottori sitoutuu geenin DNA:han saaden kaksoiskierteen avautumaan. Geenin emäsjärjestystä aletaan nyt kopioimaan liittämällä RNA-nukleotideja DNA:n **3. mallijuosteeseen** / kodoneihin / vastinjuosteeseen / **koodaavaan juosteeseen** vastinemäspäätteellä, jossa puriini (adeniini tai guaniini) saa aina parikseen pyrimidiinin tai toisinpäin. Syntyvä RNA-ketju ei sisällä lainkaan tymiiniä, jolloin DNA:ssa olevan **4. adeniinin** pariksi tulee sytosiini / guaniinin pariksi tulee urasiili / sytosiinin pariksi tulee urasiili / **adeniinin pariksi tulee urasiili**. Prosessissa syntyy lähetti-RNA, jota voidaan vielä jatkokäsitellä silmukoinnissa, jossa geenin **5. intronit** / eksonit / säätelyjaksot / promoottori poistetaan.

Nyt siirrymme tuman ulkopuolelle ribosomiin, jossa **6. transkriptio** / **translaatio** / konjugaatio / metylaatio alkaa. Ribosomi lukee lähetti-RNA-ketjua yksi kodoni kerrallaan, joista jokainen

vastaa **7.** proteiinia / **aminohappoa** / geeniä / polypeptidiä, jota **8.** promoottori / lähetti-RNA / operoni / **siirtäjä-RNA kuljettaa.**

Tehtävät B1.2-B1.3 Geenit ja siten ominaisuudet periytyvät

Oikeasta valinnasta saat + 1 pistettä, väärästä valinnasta vähennetään –0,25 pistettä. Vastaamatta jättämisestä saat 0 pistettä.

5.6. kokeen jälkeen tehtäviin B1.2-B1.3 liittyvässä ruotsinkielisessä tekstissä todettiin olevan virhe, joka korjattiin antamalla kaikille hakijoille tehtävistä B1.2 ja B1.3 täydet pisteet.

Tutkijat tarkastelivat erään hernekasvin herneitä ja huomasivat, että herneistä on kolmea erilaista muotoa; herne on joko pyöreä ruttuinen, pyöreä sileä tai pitkulainen sileä. Tutkijat löysivät kaksi herneen muotoon liittyvää geeniä: geeni A koodaa proteiinia 1 ja geeni B proteiinia 2.

- **Proteiini 1** toimii entsyyminä, joka saa aikaan sileän herneen pinnan. Jos entsyymiä ei synny, herne jää ruttuiseksi.
- **Proteiini 2** muuttuu aktiiviseksi entsyymiksi vain, jos se liittyy entsyymiin 1 kanssa, saaden aikaan pitkulaisen muodon.

Tutkijat kuitenkin huomasivat, että geenien alleelimuodot vaikuttavat eri tavoin. Geenin A dominoiva alleeli koodaa proteiinia, joka kykenee toimimaan entsyyminä. Geenin B proteiini puolestaan toimii entsyyminä vain resessiivisen alleelin koodaamana.

B1.2 Mitkä kaikki seuraavista herneistä ovat yllä olevan tekstin mukaan sileitä ja pyöreitä? Valitse jokaisen väittämän kohdalle tosi tai epätosi. Valitse tosi, jos alleelimuoto tuottaa sileän ja pyöreän herneen.

- a) AABB
tosi / epätosi
- b) AABb
tosi / epätosi
- c) AAbb
tosi / **epätosi**
- d) AaBB
tosi / epätosi
- e) AaBb
tosi / epätosi
- f) Aabb
tosi / **epätosi**
- g) aaBB
tosi / **epätosi**
- h) aaBb
tosi / **epätosi**
- i) aabb
tosi / **epätosi**

B1.3 Millainen ulkomuoto on herneellä, jonka genotyyppi on "aabb"

- a) **Pyöreä ruttuinen**
- b) pyöreä sileä
- c) pitkulainen sileä

Tehtävät B1.4-B1.6 Insuliini on proteiini

Oikeasta valinnasta saat + 2 pistettä, väärästä valinnasta vähennetään –0,5 pistettä. Vastaamatta jättämisestä saat 0 pistettä.

Insuliini on proteiini, joka koostuu kahdesta aminohappoketjusta, A:sta ja B:stä. A-ketjussa on 21 aminohappoa. Vastaa kysymyksiin B1.4–1.6 Aineiston B1.1 *Geneettinen koodi* avulla. Aineisto sisältää Taulukon 1. A-ketjun aminohapoista järjestyksessä 1.–21. ja ketjua koodaavan DNA:n emäsjärjestyksen, sekä Taulukon 2. Lähetti-RNA:n kodoneista ja niiden koodaamista aminohapoista.

B1.4 Taulukossa 1. esitetyssä A-ketjua koodaavassa DNA:ssa tapahtuu kaksi pistemutaatiota peräkkäisiin emäksiin, joiden kodonit vastaavat 12. ja 13. aminohappoa. 36. emäs muuttuu sytosiiniksi ja 37. tyymiiniksi. Mitä näistä muutoksista seuraa?

Käytä apunasi aineistoa B1.1 Geneettinen koodi ja valitse oikea vaihtoehto.

- a) **Kumpikaan aminohappo ei muutu**
- b) 12. aminohaposta tulee Pro ja 13. aminohappo pysyy samana
- c) 12. aminohappo pysyy samana ja 13. aminohappo muuttuu Phe
- d) 12. aminohappo pysyy samana, mutta 13. aminohappo muuttuu lopetuskodoniksi, eikä ketjua muodosteta pidemmälle

B1.5 Taulukon 1. kuvaamaan DNA-ketjuun tulee yhden emäksen deletio, jolloin 42. emäs (14. aminohappoa vastaavan kodonin viimeinen emäs) poistuu. Mikä on tällöin 17. aminohappo?

- a) Ei mikään, koska väliin tulee lopetuskodoni, eikä aminohappoketjua muodosteta pidemmälle
- b) **Lys, koska yhden emäksen poistuminen aiheutti frame-shift mutaation**
- c) Glu, koska ainoastaan 14. Aminohappoa vastaava kodoni muuttui
- d) Phe, koska uudeksi kodoniksi tulisi UUU.

B1.6 Taulukon 1. kuvaamaan DNA-ketjuun tulee yhden emäksen deletio, jolloin 12. emäs poistuu kokonaan. Kirjoita alla olevaan laatikkoon mikä lähetti-RNA kodoni (esim. TTT) tulee koodaamaan 5. aminohappoa.

Lähetti-RNA kodoni on: AAU

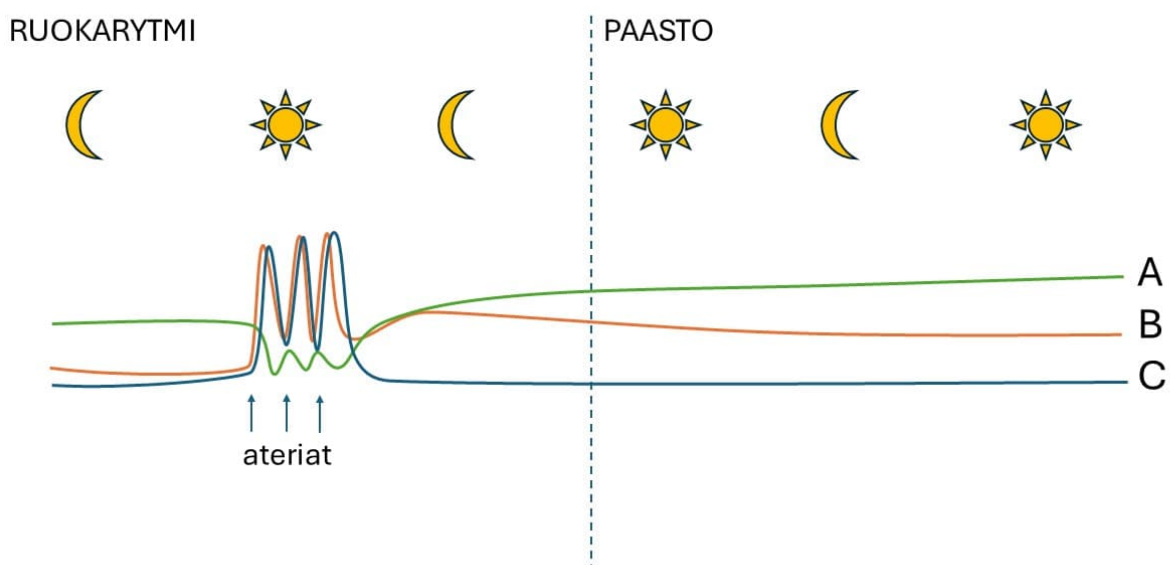
(myös vastaukset aaU, Aau, AAu aAU, aaU, AaU ja aAu hyväksyttiin)

Tehtävät B1.7 – B1.11 Sokerimetabolia

Oikeasta valinnasta saat + 4 pistettä, väärästä valinnasta vähennetään –1 piste. Vastaamatta jättämisestä saat 0 pistettä.

Insuliinilla on tärkeä rooli sokerimetabolian säätelijänä. Ilman haimasta eritettävää insuliinia ja glukagonia verensokerin määrät muuttuisivat hurjasti ruokailujen aikana ja niiden välissä. Tällä olisi dramaattisia seurauksia hyvinvoinnillemme.

B1.7-B1.9 Tutki alla olevaa kuvaa ja vastaa kysymyksiin kuvan ja aiemmin oppimasi perusteella



Kuvateksti: Insuliini, glukagoni sekä verensokerin tasot aterioiden sekä paaston aikana

B1.7 Ruokailun jälkeen verensokeri muuttuu, vaikuttaen haimassa kahden hormonin (insuliinin ja glukagoni) eritykseen. Valitse seuraavista väittämistä **virheellinen** vaihtoehto:

- a) Insuliini erittyy, kun verensokeri on korkea ja vastaavasti glukagoni, kun verensokeri on matala
- b) Insuliini lisää glukoosin ottamista lihassoluihin ja muokkaamista varastosokeriksi, glykokeeniksi.
- c) Glukagoni lisää glukoosin eritystä maksasoluissa.
- d) **Tyypin 1 diabetes on seurausta liian vähäisestä glukagonin erityksestä.**

B1.8 Verensokeritason on mitattu yllä olevan kuvan kokeella, jossa henkilö syö ensimmäisen vuorokauden aikana kolme ateriala, mutta paastoa seuraavat 36 tunti. Valitse **virheellinen** vastausvaihtoehto.

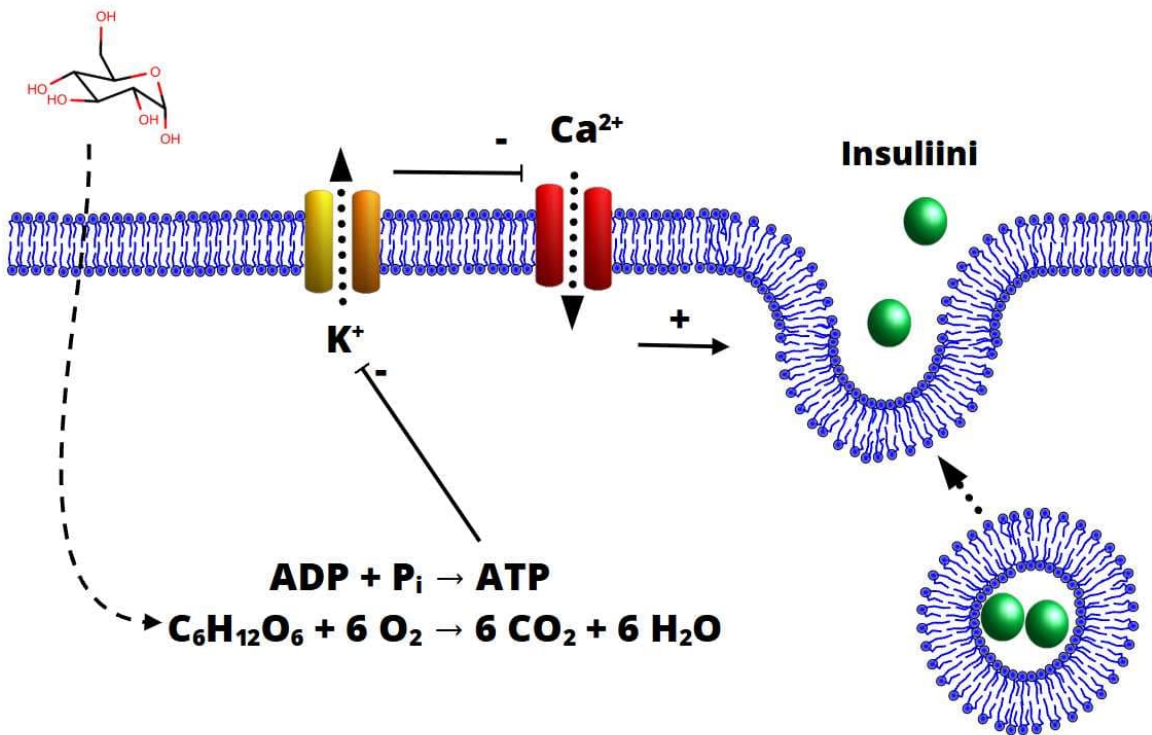
- a) Aterian jälkeen A alenee samalla kun B kasvaa, joten A on glukagoni ja B verensokeri
- b) Aterian jälkeen B kasvaa ennen C:tä, joten B on verensokeri ja C insuliini.

- c) Paaston aikana A ja B ovat koholla, joten B on verensokeri ja A glukagoni.
- d) **Aterian jälkeen B kasvaa nopeasti. Se on insuliini, joka estää A glukagonin eritystä.**

B1.9 Insuliini on peptidi, joka valmistetaan ribosomeissa liittämällä aminohappoja ketjuksi. Valitse insuliinin valmistukseen liittyvä **virheellinen** väittämä:

- a) Insuliinin synteesiä ohjataan lähetti-RNA:lla
- b) Koska insuliini eritetään ulos solusta, sen valmistus tapahtuu karkeassa solulimakalvostossa.
- c) Eritettävä peptidi kulkee Golgin laitteen kautta ja siirretään pienissä kalvorakkuloissa.
- d) **Eritys tapahtuu endosytoosiksi kutsutulla prosessilla.**

B1.10-B1.11 Tutki alla olevaa kuvaa ja vastaa kysymyksiin



Kuvateksti: Insuliinin eritystä säädelään solunsisäisen kalsiumin säätelyllä. Mekanismissa on tärkeässä roolissa kaliumkanava, joka sulkeutuu, kun solussa on korkea ATP pitoisuus.

B1.10 Valitse **virheellinen** tapahtuma insuliinierityksen säätelystä:

- a) Ruokailun jälkeen haimasolun energiantuotanto kasvaa, jolloin ATP kasvaa ja kaliumkanava sulkeutuu.
- b) Solukalvon läpi kulkeva kalsium ja kalium vaikuttavat kalvojännitteeseen eri tavoin.
- c) Kalsiumkanavan avautuminen lisää solunsisäistä kalsiumpitoisuutta, mikä käynnistää eksosytoosin.

- d) **Paaston aikana kaliumkanava on kiinni, mikä estää kalsiumin virtauksen ja insuliinin erityksen.**

B1.11 Valitse **virheellinen** vaihtoehto

Kun lihassolu ottaa glukoosia:

- a) Glukoosi käytetään lihasten supistumistyöhön
- b) Glukoosi pilkotaan glykolyysissä ja elektroninsiirtoketjussa
- c) Glukoosi varastoidaan myöhempää käyttöä varten
- d) **Glukoosi käytetään kehon lämmön ylläpitämiseksi**

Tehtävät B1.12 – B1.16 Kantasolut

Oikeasta valinnasta saat + 2 pistettä, väärästä valinnasta vähennetään –0,5 pistettä. Vastaamatta jättämisestä saat 0 pistettä.

Lue teksti sekä tutki kuvaa 1 aineistossa B1.2 ”*Kantasolut ja niiden mahdollisuudet lääketieteessä*”. Päätele tekstin, kuvan sekä aikaisemmin oppimaasi perusteella **oikea** vastaus kysymyksiin **B1.12-B1.15**.

B1.12 Tutkija haluaa selvittää, miksi eräät hermoston sairaudet puhkeavat vasta aikuisena. Hän käyttää potilaalta tuotettuja iPS-soluja ja kasvattaa niistä hermosoluja. Miksi iPS-solut ovat tähän tarkoitukseen erityisen hyödyllisiä?

- a) Ne vastaavat täysin vastasyntyneen solujen ominaisuuksia.
- b) **Ne mahdollistavat potilaan omien solujen tutkimisen ilman, että hermokudosta tarvitsee ottaa kehosta.**
- c) Ne eivät koskaan muutu hermosoluiksi.
- d) Niillä voidaan korvata potilaan hermosolut heti ilman lisätutkimusta.

B1.13 Jos tavoitteena on vähentää siirteiden hylkimistä solukorvaushoidossa, mikä seuraavista olisi perustelluin ratkaisu?

- a) Käyttää vain mahdollisimman nuorilta luovuttajilta peräisin olevia soluja.
- b) **Käyttää potilaalta itseltään tuotettuja iPS-soluja siirteiden valmistukseen.**
- c) Valita siirteeksi solut, joita immuunijärjestelmä ei koskaan havaitse.
- d) Antaa potilaalle suuria määriä insuliinia ennen siirtoa.

B1.14 Aineiston B1.3 kuvan 1 prosessissa tavalliset ihon fibroblastit muutetaan monikykyisiksi. Mikä vaihe tekee tämän mahdolliseksi?

- a) Erilaistaminen
- b) **Monikykyisyyden aktivointi**

- c) Solujen talteenotto
- d) Solusiirre

B1.15 Aineiston B1.2 kuvassa 1 soluista voidaan valmistaa sekä hermosoluja että tukisoluja. Miksi tämä on tärkeää?

- a) **Hermoston toiminta edellyttää eri solutyyppeiden yhteistyötä.**
- b) Hermosoluja ei voi kasvattaa laboratorio-olosuhteissa.
- c) Tukisolut eivät vaikuta hermoston toimintaan.
- d) Vain yksi solutyyppi voidaan siirtää potilaaseen

B1.16 Tutki aineiston B1.2 kuvaa 2. Valitse jokaisen väittämän kohdalla onko se tosi vai epätosi.

- a) 4 viikkoa saarekesiirron jälkeen hiiren verenglukoosipitoisuus on ihmisen paastoarvojen rajoissa.
tosi / epätosi
- b) Hiiren normaali verenglukoosipitoisuus on noin 8 mmol/l.
tosi / epätosi
- c) Streptotoksiini tuhoaa kantasolusaarekkeet ja luovuttajan saarekkeet.
tosi / epätosi
- d) Luovuttajan saarekkeet alentavat hiiren verenglukoosipitoisuutta tehokkaammin, kun kantasolusaarekkeet.
tosi / epätosi
- e) Nefrektomia yksinään riittää nostamaan siirrettyä saatujen hiiren verensokeria yli normaalitason.
tosi / epätosi
- f) Saarekesiirroissa hiirille siirretään uusi haima.
tosi / epätosi