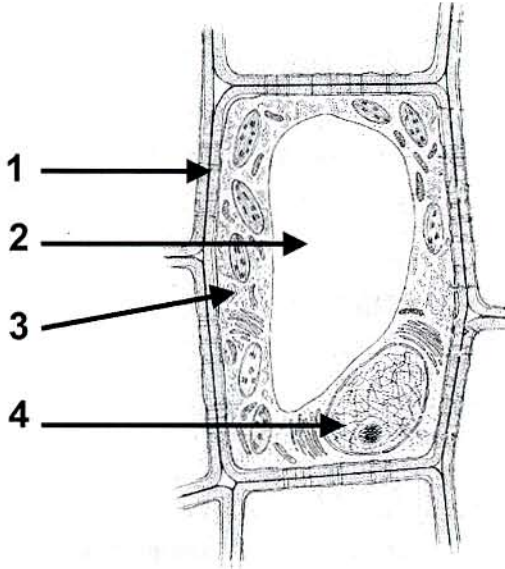


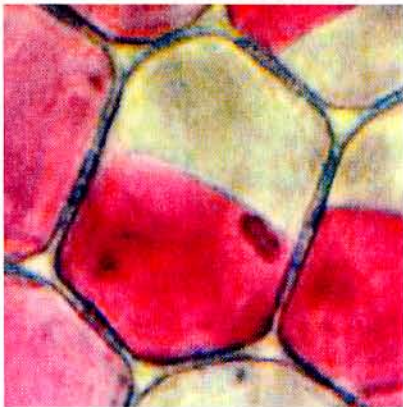


Enintään 8 tehtävään saa vastata. Tehtävät arvostellaan pistein 0–6, paitsi muita vaativimmat, +:lla merkityt jokeritehtävät, jotka arvostellaan pistein 0–9. Moniosaisissa, esimerkiksi a-, b- ja c-kohdan sisältävissä tehtävissä voidaan erikseen ilmoittaa eri alakohtien enimmäispistemäärät.

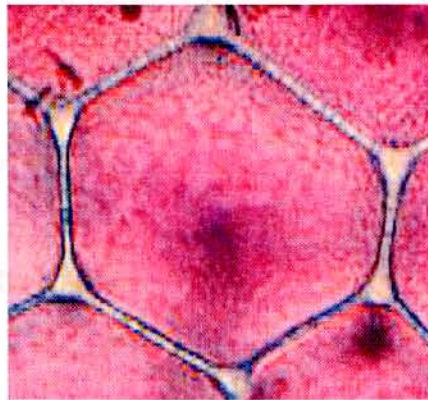
1. a) Kaavakuva esittää kasvisolua. Nimeä piirroksessa numeroin 1–4 osoitetut solun osat. (1 p.)



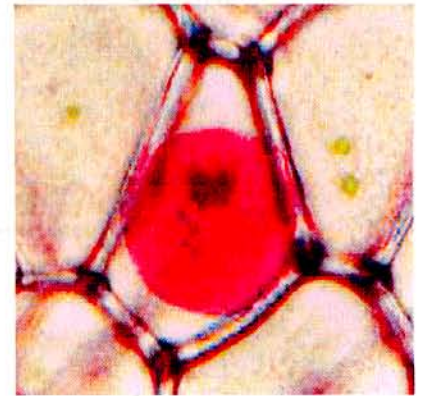
- b) Kun punalehtisen huonekasvin, taskujuorun (*Tradescantia discolor*), solukkoa upotettiin 1 %:n, 9 %:n ja 15 %:n sokeriliuoksiin, yksittäiset solut näyttivät mikroskoopissa seuraavankaltaisilta:



A



B



C

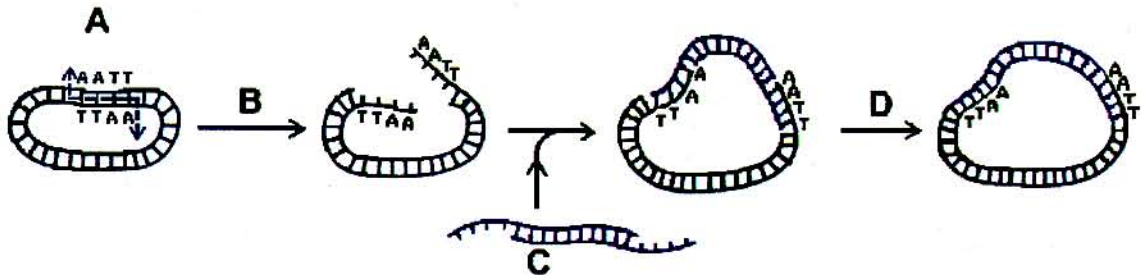
Päättele ja perustele, mikä näytteistä A–C on ollut missäkin liuoksessa. Käytä perusteissa soveltuvin osin a)-kohdan nimityksiä. (5 p.)

2. a) Selitä lyhyesti, kuinka fossiileja syntyy.
Kuvaile evoluution kulkuun vaikuttaneita tekijöitä tilanteissa, joissa:
- sukupuoli on haarautunut kahtia, esimerkiksi istukallisten nisäkkäiden ja pussieläinten kehityslinjoiksi
 - lajinkehitys on ”pysähtynyt” kuten on käynyt varsieväkalalle
 - tuloksena oli viuhkamainen sopeutumisleivittäytyminen, kuten tapahtui hevoseläimille.

3. Perustele seuraavat väittämät:
- Leskenlehti ei kevätkukinnan jälkeen kuki uudelleen lämpimänkään syksynä.
 - Suomen oloissa joulutähteä ei saa uudelleen kukkimaan ikkunalaudalla.
 - Maan muokkaus parantaa kasvien ravinteidensaantia.
 - Mänty tarvitsee sienijuuren.
 - Kasvisolu kuluttaa hapetta yöstä päivää.
 - Arktisten alueiden kasvit lisääntyvät usein kasvullisesti.
4. Mitä tarkoitetaan ekologisesti kestäväällä kehityksellä? Valaise kestävä kehityksen periaatteiden toteuttamista biologisin esimerkein teollisuuden, metsä- ja maatalouden sekä jätehuollon piiristä.
5. a) Kuka alla mainituista luokkatovereista, joiden veriryhmät ovat tiedossa, voisi ilman komplikaatioita luovuttaa tarvittaessa vertaan Markolle? Esitä immunologiset perustelut. (3 p.)
 b) Aikanaan Kaisa ja Ville menivät naimisiin keskenään. Mikä veriryhmiin liittyvä tieto saattoi askarruttaa heitä Kaisan odottaessa esikoistaan, ja mihin toimenpiteisiin oli varauduttava? Perustele. (3 p.)

Nimi	ABO-veriryhmä	Rh-tekijä
Marko	B	Rh+
Aleksi	AB	Rh+
Ville	A	Rh+
Laura	O	Rh-
Kaisa	A	Rh-

6. Kuvasarja esittää tapahtumaa, jossa viljakasviin siirretään rikkakasvimyrkyksen resistenssigeeni plasmidin avulla.
- Tee lyhyesti selkoa tapahtumasarjasta ja nimeä kirjaimin A–D merkityt kohdat. (3 p.)
 - Mitkä emäsekvenssit ovat liitettävän palan parittomissa juosteissa? (1 p.)
 - Mikä etu saavutetaan luomalla rikkakasvimyrkylle resistentti viljakasvi? (1 p.)
 - Millaisia riskejä kyseisen kaltainen geenimuuntelu voi aiheuttaa? (1 p.)



7. a) Mihin perustuu ihmisen kyky nähdä värejä? (2 p.)
 b) Punavihervärisokeuden periytyvyys on ollut jo kauan tiedossa. Seuraavasti vian ilmene- mistä suvussaasi kuvasi vuonna 1771 J. Scott:

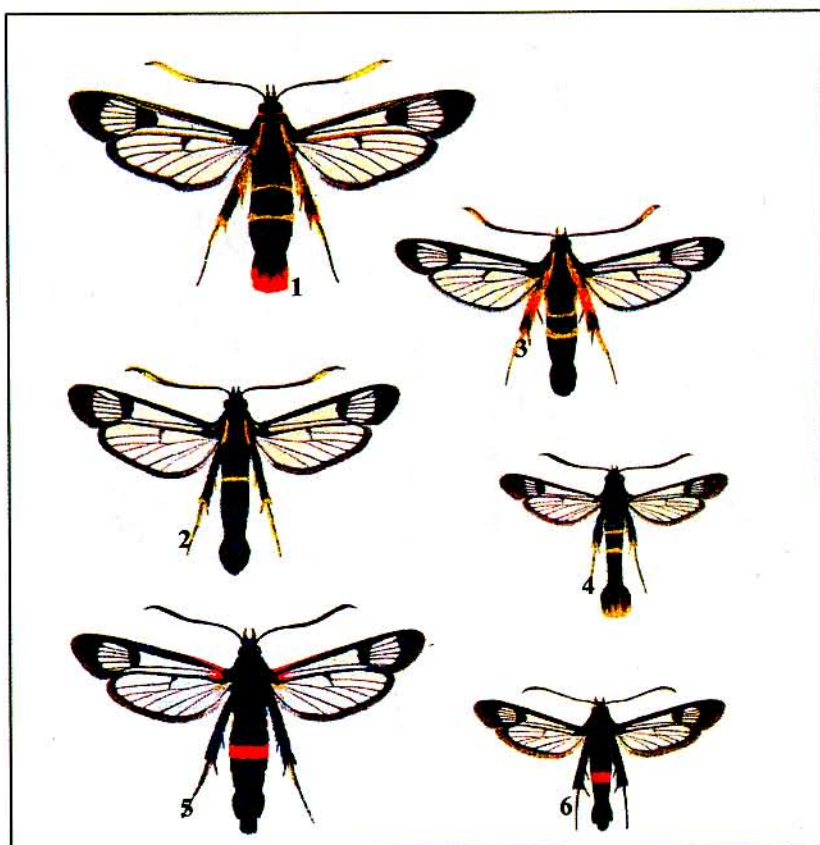
"Se on oikea sukuvika, sillä paitsi minulla se ilmenee myös isälläni ja enollani. Äitini ja yksi sisaristani näkevät kaikki värit virheettömästi, mutta toinen sisaristani ja minä samalla tavalla puutteellisesti. Jälkimmäisellä sisarellani on kaksi poikaa, jotka molemmat näkevät värit virheellisesti, mutta tytär näkee normaalisti. Minulla on poika ja tytär, jotka näkevät värit virheettömästi kuten äitinsäkin."

Laadi Scottin sukupuu: piirrä siihen totutulla tavalla suvun mies- ja naispuoliset jäsenet, osoita heidän fenotyyppinsä sekä merkitse kunkin genotyyppi punavihervärisokeuden suhteen. (4 p.)

8. Miten ja missä tarkoituksessa biotekniikassa käytetään hyväksi toisaalta arkkien kuumuuden-sietokykyä ja toisaalta taas siittiöiden ja alkioiden kylmänkesto-ominaisuutta?
9. a) *Synanthedon scoliaeformis* on lasisiipisiin kuuluva perhonen. Mistä osista tämä tieteellinen nimi koostuu? (1 p.)
 b) Selosta, mitä tarkoitetaan eliöiden hierarkkisella luokittelulla. (1 p.)
 c) Lajien tunnistamisessa käytetään apuna määrittäyskaavioita. Kuvissa 1–6 on samassa mittakaavassa lasisiipisiä (heimo Sesiidae). Laadi kuvataulun perusteella määrittäyskaavio, jossa esittämiesi tuntomerkkien avulla lajit 1–6 voidaan erottaa toisistaan. Apuna voit käyttää alla olevaa määrittäyskaaviomallia. Kaaviossa edetessäsi voit myös sopivassa haarautumiskohdassa jakaa lajit ryhmiin ja osoittaa sitten kunkin ryhmän sisällä, miten lajit voidaan tunnistaa. (4 p.)

Käytä kaaviossa toisensa pois sulkevia vaihtoehtopareja. Esim.

- A. Takaruumiin kärjen karvatupsu on kaksivärinen (puna-musta) ja ruumiin levyinen → *Synanthedon scoliaeformis*
 B. Takaruumiin kärjen karvatupsu on musta tai se on kelta-musta ja ruumista leveämpi → kohta C
 C.
 D.
 jne.



Lajit:

1. *Synanthedon scoliaeformis*
2. *Synanthedon spheciformis*
3. *Synanthedon mesiaeformis*
4. *Synanthedon andrenaeformis*
5. *Synanthedon culiciformis*
6. *Synanthedon myopaeformis*

Kuvalähde: *Fauna Entomologica Scandinavica*, 1974 (vol. 2)

Mittakaava

_____ |
1 cm

10. Aivosolut tarvitsevat runsaasti energiaa. Missä muodossa ja miten nauttimasi aamupuuron sisältämä energia siirtyy aivosolujesi energialähteeksi?

+11. Nukleiinihapoilla, hormoneilla ja induktoreilla on tärkeitä biologisia säätelytehtäviä. Selosta esimerkein, miten nämä tekijät vaikuttavat yksilönkehityksessä hedelmöityneestä munasolusta aikuiseksi.

Tehtävät +12A ja +12B ovat keskenään vaihtoehtoisia. Tehtävä +12A on laadittu vanhojen, vuoden 1994 lukion opetussuunnitelman perusteiden mukaan, tehtävä +12B uusien, vuonna 2005 käyttöön otettujen lukion opetussuunnitelman perusteiden mukaan. Kumpaan tahansa tehtävään saa vastata.

+12A. Valokuvassa on äskettäin poltettua kuivaa kangasmetsää. Miten paloalue vaiheittain muuttuu seuraavien noin 100 vuoden kuluessa, mikäli sukkessio (suksessio) saa edetä luonnonomukaisesti? Selvitä myös muutoksien syyt. Missä sukkessiovaiheissa kasvibiomassan, missä perhosten ja missä lintujen määrä on suurimmillaan? Perustele.



Kuva: Eine Kangasniemi

TAI

+12B. Millaisia elinympäristöjä kaupungit tarjoavat eläimille ja kasveille? Miten olosuhteet vaikuttavat kaupunkien eläin- ja kasvilajistoon? Anna esimerkkejä.