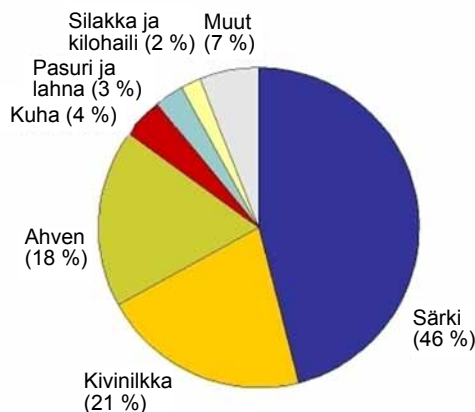
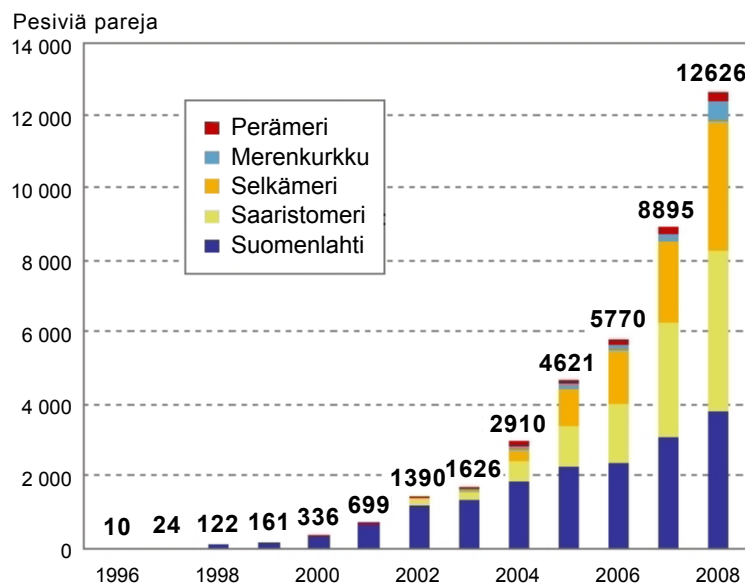




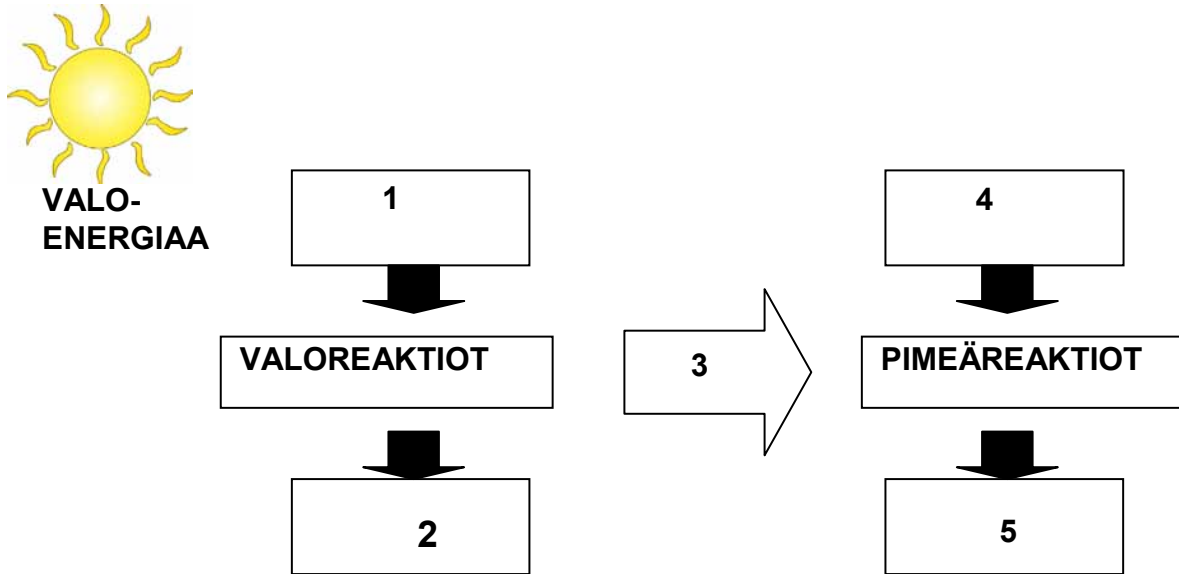
Enintään 8 tehtävään saa vastata. Tehtävät arvostellaan pistein 0–6, paitsi muita vaativimmat, +:lla merkityt jokeritehtävät, jotka arvostellaan pistein 0–9. Moniosaisissa, esimerkiksi a-, b- ja c-kohdan sisältävissä tehtävissä voidaan erikseen ilmoittaa eri alakohtien enimmäispistemäärät.

- Sienet ovat toisenvaraisia eliöitä. Selitä, mitä toisenvaraisuudella (heterotrofiolla) tarkoitetaan. (2 p.)
 - Tee selkoa, mistä ja miten metsäsienet (esimerkiksi kantarelli) voivat saada ravintonsa. (4 p.)
- Merimetso (*Phalacrocorax carbo*) on levinnyt rannikkovesiimme Itämeren eteläosista. Laji pesi meillä ensi kerran vuonna 1996. Kanta on kasvanut kuvan osoittamalla tavalla.
 - Pohdi, millaiset tekijät ovat voineet vaikuttaa kannan nopeaan kasvuun. (3 p.)
 - Selosta kannan kasvua rajoittavia tekijöitä. (2 p.)
 - Mitä voit päätellä merimetson ravinnosta ja pesinnästä oheisten kaavioiden ja kuvan perusteella? (1 p.)



Kuva: Unto Valli

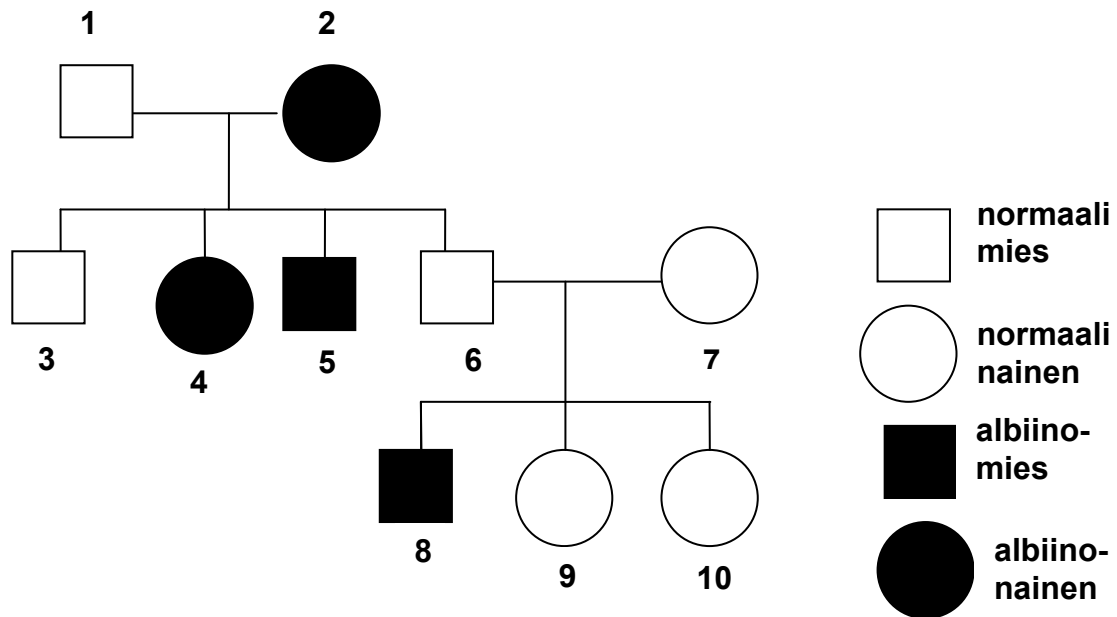
3. a) Mitkä ovat numeroin merkityt lähtöaineet ja lopputuotteet oheisessa fotosynteesin tapahtumia kuvaavassa kaaviossa? (2 p.)



- b) Suunnittele yksinkertainen koe, jolla osoitat jonkin fotosynteesiin liittyvän tekijän ja tutkit tuon tekijän vaikutusta. Mitä tarvitset koejärjestelyyn? Voit havainnollistaa koetta kuvin. (4 p.)
4. Täydennä kohdat 1–12 yhdellä sanalla. Merkitse omaan vastauspaperiisi numerot ja niiden osoittamiin kohtiin liittyvät biologiset rakenteet tai käsitteet.

1) on ihmisen suurin elin. Sen tärkein tehtävä on suojata kehoa ulkoa tulevilta haitta-tekijöiltä. Toinen tärkeä tehtävä on toimia lämmönsäätelijänä. Tämän elimen uloin kerros on nimeltään 2) Sen päällimmäistä osaa sanotaan 3) Viimeksi mainittu muodostuu kuolleista soluista, joissa on tapahtunut ohjelmoitunut solukuolema eli 4) Uloimman kerroksen alla on 5), jossa on kollageeni- ja kimmosäikeiden muodostamaa 6), verisuonia, imusuonia ja aistinsoluja. 7) suojaavat kehoamme UV-säteilyn haittavaikutuksilta ehkäisten mm. 8) Auringon valon vaikutuksesta tässä elimessä syntyy 9)-vitamiinia. Kuumalla ilmalla 10)tuottavat vettä, ammoniakkia, ureaa ja suoloja sisältävää eritettä, joka veden haihtuessa viilentää kehoamme. 11)eritteet voitelevat kehomme ulkopintaa pitäen sen notkeana ja vettä hylkivänä. Karvat ja kynnet ovat 12)

5. a) Albinismin aiheuttaa mutaatio, joka estää ihoa tummentavan pigmentin, melaniinin, kehittymisen. Oheinen sukupuu havainnollistaa albinismin periytymistä eräässä suvussa. Päättelä ja perustele, aiheuttaako albinismin dominoiva vai resessiivinen alleeli. (2 p.)

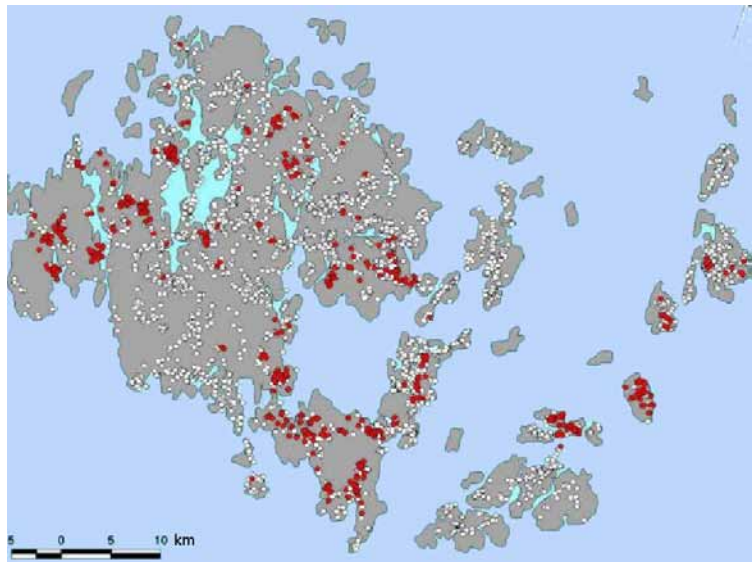


- b) Miten ihmispopulaatioiden ihonväri on kehittynyt luonnonvalinnan tuloksena eri säteilyvyöhykkeillä? (3 p.)
- c) Albinismia esiintyy myös päiväntasaajalla elävissä ihmispopulaatioissa. Miksi evoluutio ei ole johtanut ominaisuuden täydelliseen karsiutumiseen siellä? (1 p.)
6. Kasvit altistuvat monille stressitekijöille, kuten alhaisille lämpötiloille. Pakkasta kestäville lajeilla kylmään sopeutuminen eli kylmäakklimaatio vaatii tietynpituisen kylmäjakson. Kylmäakklimaatio on polygeeninen ominaisuus.
- a) Mitä tarkoittaa polygeeninen ominaisuus? Mainitse jokin toinen esimerkki kasvien polygeenisistä ominaisuuksista.
 - b) Millaisia keinoja kasveille on kehittynyt talvesta selviytymiseen?
 - c) Pohdi seurauksia, joita maamme kasvillisuudelle voi olla ilmaston lämpenemisestä.
7. Mikä on geenikirjasto? Miten se luodaan, ja miten geeni on sieltä saatavissa tutkimusta varten?

8. Mitä tarkoitetaan ekologisella tehokkuudella ravintopyramidin yhteydessä? Jos mittariperhosen toukka syö elinaikanaan 10 g vihreitä lehtiä, niin kuinka paljon varpushaukan biomassaa kasvaa, kun ravintoketju kulkee toukasta talitiaisen kautta haukkaan? Kunkin portaan ekologinen tehokkuus on biomassana laskien 10 %.
9. Mitä tarkoitetaan bioindikaattorilla (indikaattorilaji, ilmentäjälaji)? Selosta kaksi esimerkkiä, joissa ekologista ympäristöongelmaa on voitu selvittää bioindikaattorin avulla.
10. Täpläverkkoperhonen (*Melitaea cinxia*) elää Suomessa Ahvenanmaalla. Kartan punaiset pisteet ovat lajin löytöpaikkoja, valkoiset pisteet osoittavat paikkoja, joissa laji voisi esiintyä mutta joista se puuttui. Metapopulaatiolla tarkoitetaan pienten, erillisten paikallispopulaatioiden muodostamaa kokonaisuutta. Tarkastele metapopulaation erityispiirteitä, syntyä ja evolutiivista merkitystä.



Täpläverkkoperhonen, *Melitaea cinxia*.
 Kuva: Per-Olof Wickman
 Lähde: <http://lehti.luontoportti.fi/fi/artikkelit/luonnon-monimuotoisuuden-puolestapuhuja>
 (18.11.2009)



Lähde: <http://www.helsinki.fi/science/metapop/school/koulusivut/material/Presentation%204-6.pdf>
 (16.9.2009)

- +11. Tee selkoa syöpää aiheuttavista ulkoisista tekijöistä sekä solunsisäisistä muutoksista, jotka voivat johtaa syövän syntyyn. Miten elimistö voi torjua alkavaan syöpään liittyviä muutoksia? Jos virheelliset solut kuitenkin muodostavat syöpäkasvaimen, millaisia hoitokeinoja on olemassa?
- +12. Mitkä tekijät estävät lajeja risteytymästä keskenään? Selosta menetelmiä, joiden avulla ihminen voi siirtää perinnöllistä ainesta lajista toiseen, ja pohdi, mitä hyötyä tai haittaa siirrosta voi aiheutua.