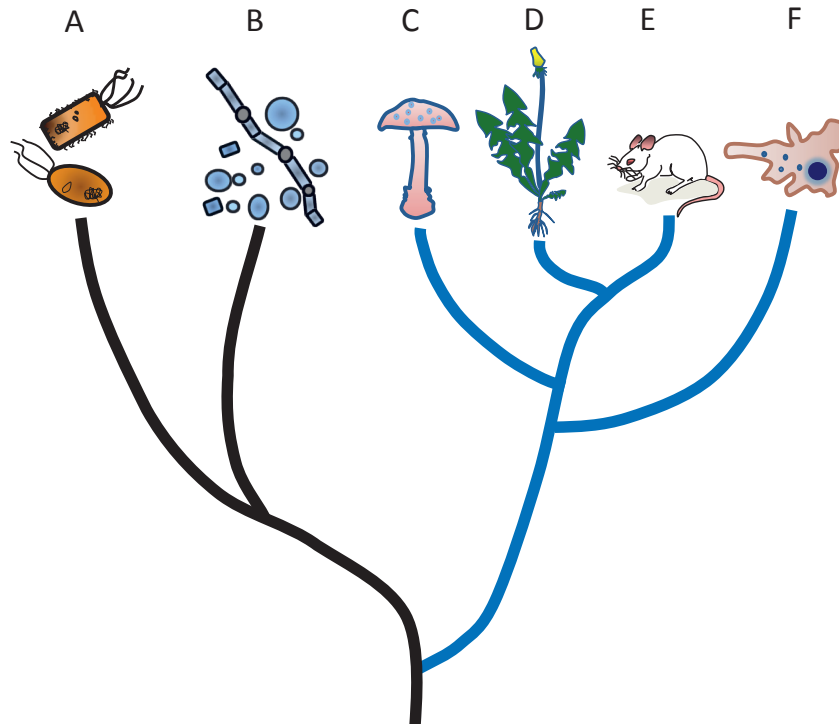




Enintään 8 tehtävään saa vastata. Tehtävät arvostellaan pistein 0–6, paitsi muita vaativimmat, +:lla merkityt jokeritehtävät, jotka arvostellaan pistein 0–9. Moniosaisissa, esimerkiksi a-, b- ja c-kohdan sisältävissä tehtävissä voidaan erikseen ilmoittaa eri alakohtien enimmäispistemäärät.

1. Alla oleva kuva esittää eliöiden luokittelua.
 - a) Nimeä kunnat, joihin kohtien A–F eliöt kuuluvat. (2 p.)
 - b) Mikä keskeinen piirre yhdistää kuntia A–B ja toisaalta kuntia C–F? (2 p.)
 - c) Missä kunnissa esiintyy omavaraisuutta eli autotrofiaa? Perustele. (2 p.)



Kuva: Jorma Paranko

2. Lisääntymiseen liittyvät muutokset ovat olleet tärkeitä kasvien ja eläinten evoluutiossa. Ne ovat voineet tarjota edun kilpailijoihin verrattuna. Vertaile seuraavia lisääntymistapoja evoluution kannalta (kussakin kohdassa kahta eri tapaa toisiinsa):
 - a) siemen ja itiö
 - b) sisäinen hedelmöitys ja ulkoinen hedelmöitys
 - c) kohtu ja pussi sikiön kehitysympäristönä.
3. Millainen on ihmisen veren normaali koostumus? Mistä anemia, leukemia ja hemofilia johtuvat, ja mitä seurauksia niistä on?

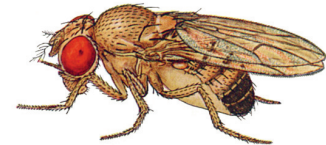
4. a) Taulukosta ilmenee erään entsyymin toiminta lopputuotteen määränä eri lämpötiloissa. Piirrä annettujen tietojen perusteella diagrammi. (1 p.)
 b) Määritä entsyymin optimilämpötila. Päättelä tämän entsyymin luonnollinen toimintaympäristö. (1 p.)
 c) Mikä selittää tuloksen välillä +45 °C – +55 °C? (2 p.)
 d) Mainitse muita tekijöitä, jotka vaikuttavat entsyymien toimintaan. (2 p.)

Taulukko:	lämpötila	lopputuote
	0 °C	0,0 g/min
	+5 °C	1,0 g/min
	+10 °C	3,0 g/min
	+15 °C	5,0 g/min
	+20 °C	8,0 g/min
	+25 °C	14,0 g/min
	+30 °C	19,5 g/min
	+35 °C	20,5 g/min
	+40 °C	20,0 g/min
	+45 °C	15,0 g/min
	+50 °C	5,0 g/min
	+55 °C	0,0 g/min
	+60 °C	0,0 g/min

5. Mitkä ovat suomalaisen suoekosysteemin ominaispiirteet? Pohdi, miten polttoturpeen nosto vaikuttaa suon ekosysteemiin. Miten alue voidaan ennallistaa tai maisemoida turpeenoton jälkeen?

6. Kahden alleeliparin suhteen heterotsygoottisia banaanikärpäsiä (*Drosophila melanogaster*) risteytettiin homotsygoottisten banaanikärpästen kanssa. Alleelit olivat

A: normaali ruumis, *a*: tumma ruumis
B: normaalit siivet, *b*: lyhytsiipinen
C: ruumis karvainen, *c*: ruumis karvaton
D: punaiset silmät, *d*: värittömät silmät.



Banaanikärpänen
(normaalityyppi)

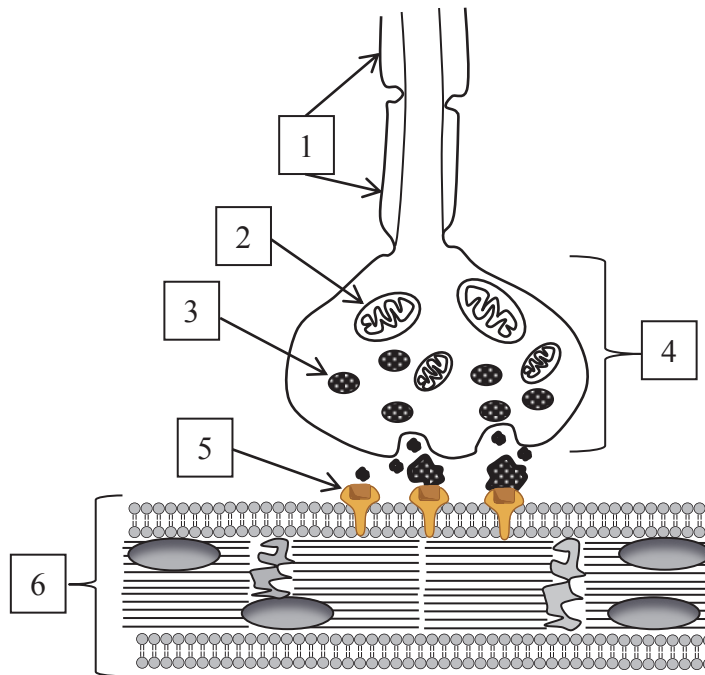
Lähde: Studies in the genetics of *Drosophila* III. The *Drosophilidae* of the southwest. (J.T. Patterson)

Kolmessa eri risteytyksessä (a–c) jälkeläisiä syntyi seuraavasti:

- | | | | | | |
|---|-----------|-----------------------------|-----------|---|-----------|
| a) ♀
AaBb | ♂
aabb | b) ♀
AaCc | ♂
aacc | c) ♀
AaDd | ♂
aadd |
| kaikkia mahdollisia genotyyppjä yhtä paljon | | vain vanhempien genotyyppjä | | vanhempien genotyyppjä 92 %, muita mahdollisia genotyyppjä yhteensä 8 % | |

Laadi risteytyskaaviot ja selosta, mistä erot jälkeläistöjen genotyyppien lukusuhteissa johtuvat.

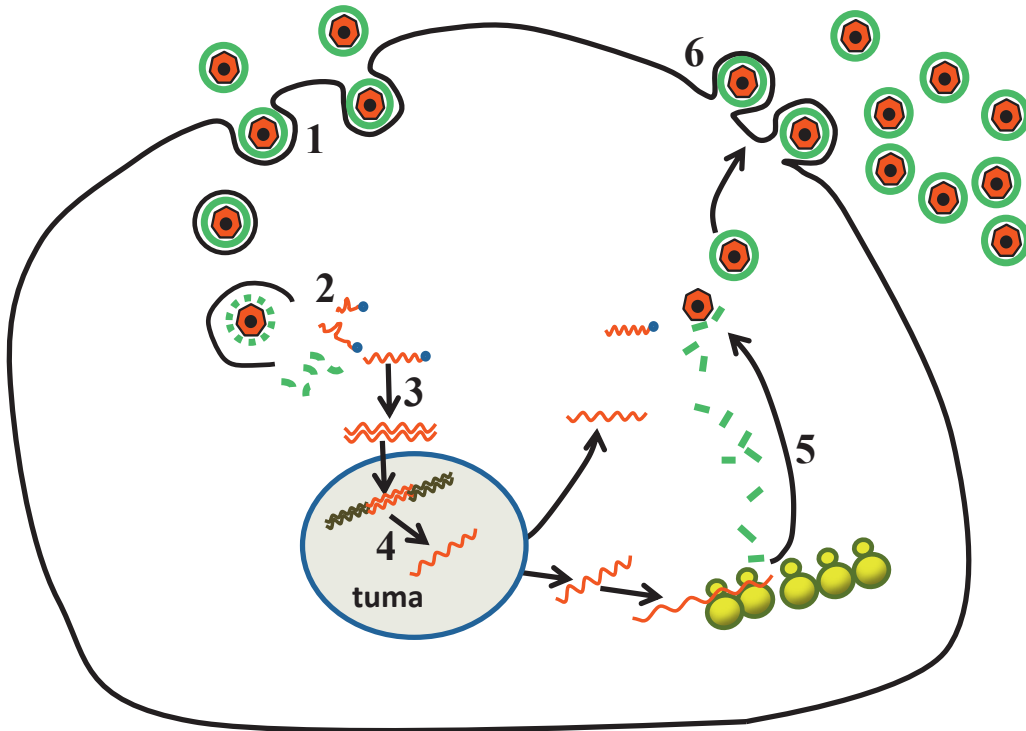
7. Käärmeen, kuten kobran, puremasta verenkiertoon siirtyvistä hermomyrkyistä osa estää asetylikoliinin toiminnan, mikä johtaa poikkijuovaisten luustolihasten lamaantumiseen. Erityisesti pallea lamaantuu nopeasti.
- Nimeä oheisen kuvan numeroidut rakenteet 1–6. (3 p.)
 - Miksi pallean lamaantuminen johtaa nopeasti kuolemaan? (1 p.)
 - Millä tavoin sydänlihaksen supistuminen eroaa luustolihaksen supistumisesta? (2 p.)



Kuva: Jorma Paranko

8. Homeet – hyötyä ja haittaa
9. Kaatopaikkoja pidettiin ennen jätteiden loppusijoituspaikkoina, mutta nykyisin jätteet lajitellaan ja kierrätetään tehokkaasti. Esittele mallikelpoisen kaatopaikan toimintaperiaatteet. Vaihtoehtoisesti voit esitellä hyvin toimivan kaatopaikan, johon olet tutustunut.

10. Suomessa viljeltävillä perunalajikkeilla ei ole luontaista vastustuskykyä maltokaarivirukselle (RNA-virus), joka leviää perunaan maasta ja pilaa perunan mukulat aiheuttamalla niihin ruskeita maltovikoja (malto = kuorenlainen osa). Kuva esittää RNA-viruksen kulkua soluun, tapahtumia solussa ja viruksen poistumista solusta. Selitä vaiheet 1–6 ja kerro, mitä isäntäsolun mekanismeja virus tapahtumasarjassa käyttää.



Kuva: Jorma Paranko

- +11. Happea pidetään elämän edellytyksenä, mutta osalle eliöistä ja soluista se on myrkyllistä. Millaisissa ympäristöissä ja olosuhteissa anaerobiaa esiintyy? Mikä on ollut hapen merkitys eliökunnan evoluutiossa?
- +12. Miten eliöt selviävät talvesta? Miten talvikauden lämpötila ja lumen määrä vaikuttavat eliöiden talvehtimiseen?