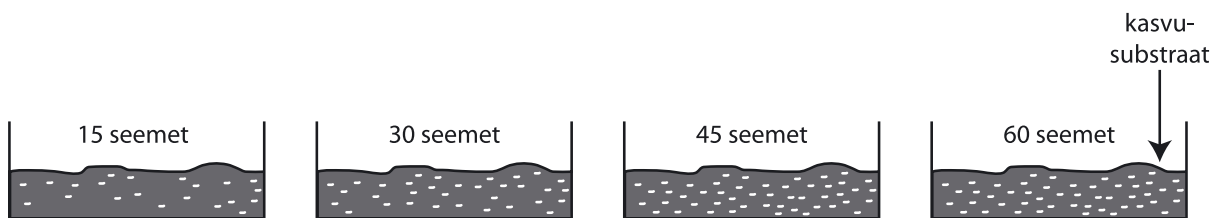


1. Õpilased tegid katse, mille käigus nad uurisid konkurentsi mõju seemnete idanemisele. Seemned pandi idanema ja idandeid kasteti regulaarselt. Mõne päeva pärast loeti kokku lehtedega taimed. Saadud tulemused on esitatud tabelis.



Seemnete arv nõus	Lehtedega taimede arv	Lehtedega taimede % kogu seemnete hulgast
15	12	80 %
30	18	60 %
45	23	51 %
60	24	40 %

Püstitage selle katse hüpotees.

_____ 1 p

Tehke oletus, milline võib olla lehtedega taimede protsent (%), kui idandatakse 75 seemet.

_____ 1 p

Nimetage kaks tegurit, mis mõjutavad seemnete idanemist.

1) _____ 2) _____ 1 p

2. Kas väide on õige või väär? Tõmmake õigele vastuse variandile joon alla. Parandage väär väide õigeks eitust kasutamata.

Raua on oluline roll inimese hingamiseks vajaliku hapniku sidumisel ja transportimisel. Lause on õige/väär.

_____ 1 p

Põhiosa inimorganismi kaltsiumist on veres. Lause on õige/väär.

_____ 1 p

Joodi on inimesel vaja kilpnäärme hormoonide sünteesiks. Lause on õige/väär.

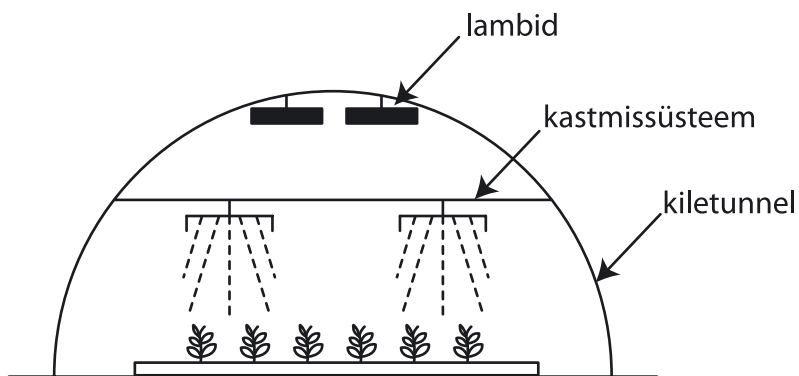
_____ 1 p

3. Jaotage ained kahte rühma ja pealkirjastage rühmad.

päevalilleõli, fibriin, munavalge, insuliin, hemoglobiin, mesilasvaha.

		1 p
		3 p

4. Teadlane kasvatas fotosünteesi uurimiseks kiletunnelis oataimi.

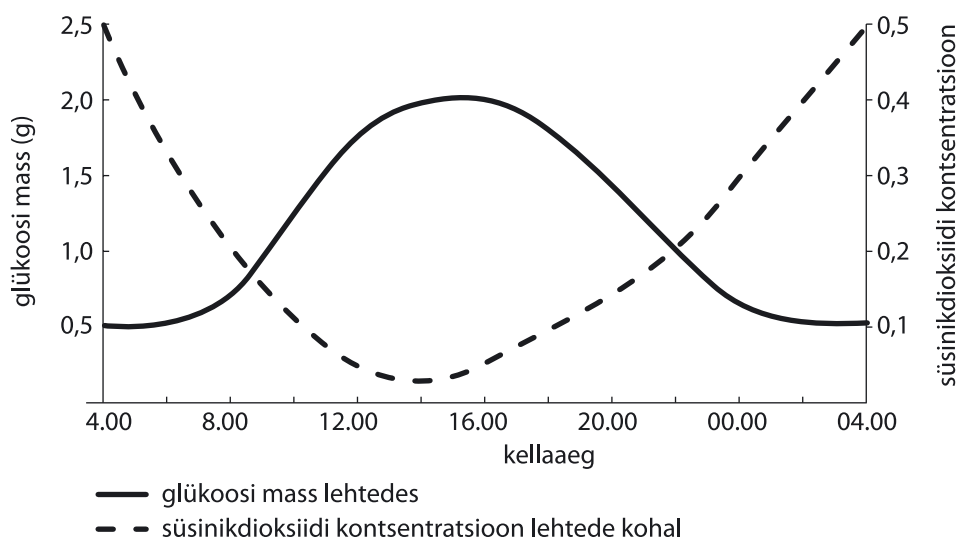


Nimetage neli tegurit, mis võivad mõjutada fotosünteesi oataimedes nendes tingimustes.

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____

2 p

Graafik kujutab katse käigus mõõdetud süsinikdioksiidi kontsentratsiooni oataimede kohal ja glükoosi massi oataimede lehtedes ööpäeva vältel.



Mitme tunni jooksul vähenes süsinikdioksiidi sisaldus taimede kohal õhus? _____ 1 p

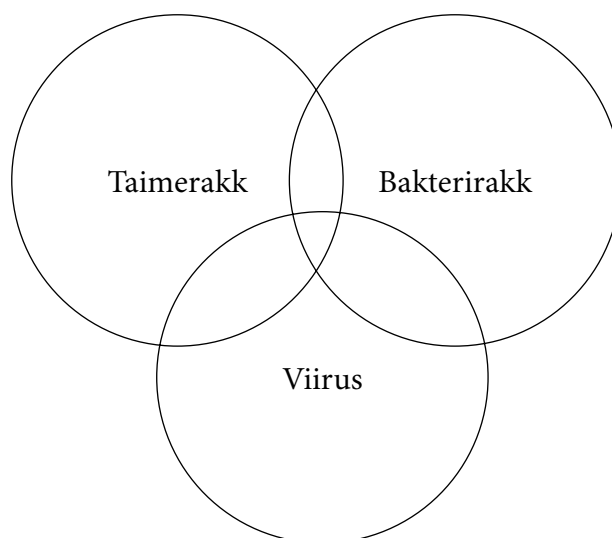
Mis protsessi toimumisele viitab süsinikdioksiidi sisalduse vähenemine selles ajavahemikus? _____ 1 p

Nimetage üks protsess, mille intensiivistumisele rakkudes viitab glükoosi sisalduse vähenemine. _____ 1 p

5. Arvatakse, et päristuumse rakutüübi kujunemisel on vastavad bakterid ühinenud eellasrakuga ja muutunud seal mitokondriteks ning kloroplastideks. Nimetage kaks kloroplasti ja mitokondri ehituslikku või talitluslikku iseärasust, mis tõestavad nende oletatavat põlvnemist bakteritest.

1) _____ 2 p
2) _____

6. Võrrelge järgnevaid rakutüüpe omavahel ja viirusega. Kirjutage skeemil märgitud rakkude ja viiruse kohta **ainult** neile omane tunnus. Lisage nimetatud rakkude ja viiruse ühiseid tunnuseid.



Taimeraku tunnus _____

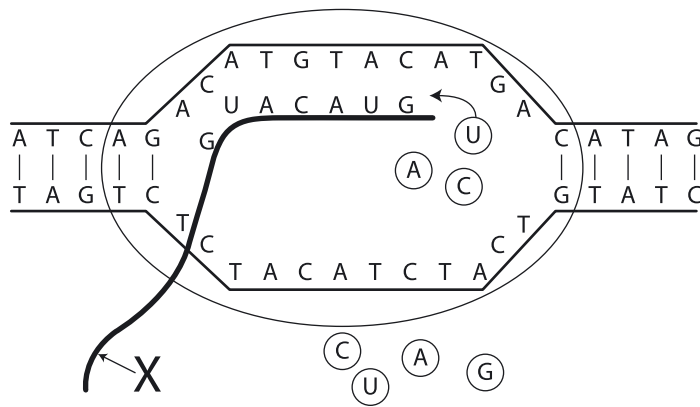
Bakteriraku tunnus _____

Viiruse tunnus _____ 5 p

Taime- ja bakteriraku ühine tunnus _____

Taime-, bakteriraku ja viiruse ühine tunnus _____

7. Vaadake joonist ja vastake selle alusel küsimustele.



Mis protsessi on kujutatud joonisel?

1 p

Mis rakuorganellis see protsess põhiliselt toimub?

1 p

Mis molekuli on kujutatud joonisel **X** -ga?

1 p

Selgitage joonise alusel, milles väljendub selles protsessis komplementaarsus.

1 p

8. Daltoonikust (puna- või rohepime) naine on abielus mehega, kes eristab värve normaalselt. Määrake vanemate genotüübid ja koostage pärandumisskeem. Milline on daltoonikutest laste sündimise tõenäosus selles perekonnas?

I

gameedid

II

2 p

Ema genotüüp _____

Isa genotüüp _____

1 p

Tõenäosus _____ %

- 9.** Perekonnas on emal vererühm AB ja isal A-rühm. Neil on AB-rühmaga poeg ja B-rühmaga tütar. Koostage pärandumisskeem. Määrake kõigi nimetatud isikute genotüübid. Milline on tõenäosus, et järgmisena oodatava lapse vererühm on A?

I

gameedid

2 p

II

Poja genotüüp _____

Tütrega genotüüp _____

1 p

Tõenäosus, et sünnib A vererühmaga laps on _____ %

- 10.** Mehe sugukromosoomid on XY ja naisel XX. Nende tuttav on XXY. Mis tüüpi mutatsioon on nende tutaval? Põhjendage oma otsust.

Mutatsiooni tüüp: _____

1 p

Põhjendus:

1 p

Kas nende tuttav on mees või naine? Märkige õige vastus ristikesega. Põhjendage oma otsust.

Tuttav on

mees

☐

naine

☐

Põhjendus:

1 p

- 11.** Põhjendage, miks on geenmutatsioonid organismidele enamasti väiksema mõjuga kui kromosoommutatsioonid. Esitage kaks põhjendust.

1) _____

2) _____

2 p

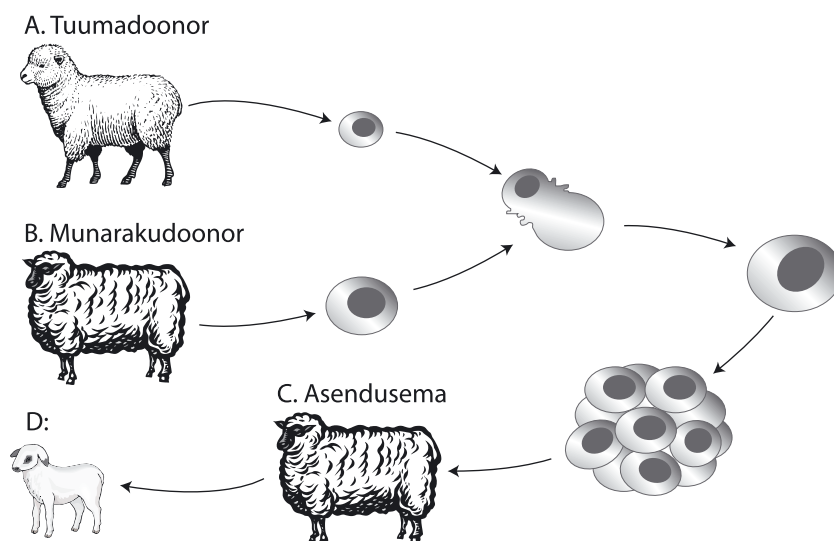
12. Mis aine molekulist koosneb bakteri kromosoom põhiliselt? _____ 1 p

Nimetage kaks põhimõtteliselt erinevat võimalust, kuidas saab luua uute geneetiliste omadustega baktereid.

1) _____

2) _____ 2 p

13. Millise lambaga (**A** või **B**) on tall geneetiliselt identne? Põhjendage oma vastust.



Tall on identne lambaga ☐

Põhjendus:

_____ 1 p

Kas suguküpsuse saavutanud tall on vanemaga täiesti identsete tunnustega? Põhjendage oma vastust.

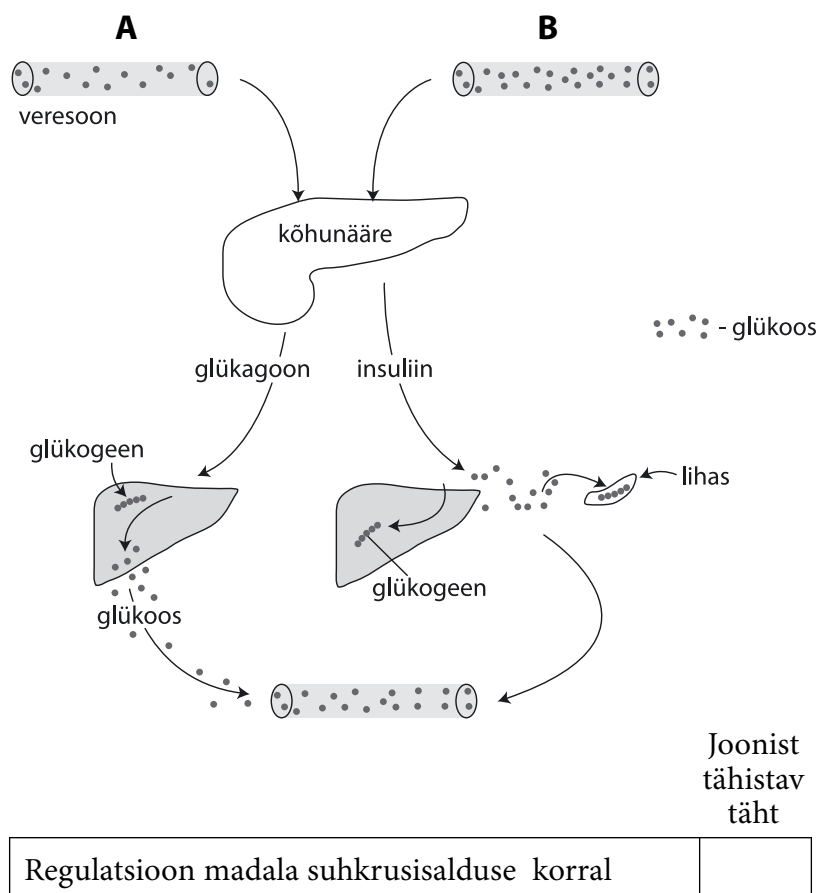
_____ 1 p

14. Mis koed täidavad tabelis nimetatud ülesandeid loomorganismides? Kirjutage koe nimetus tabelisse.

Kannab edasi erutust.	
Moodustab püsisoojastel loomadel nahaaluse soojusisolatsiooni kihi.	
Kõrvaldab sissehingatavast õhust tolmuosakesi.	
Paneb liikuma südamesse kogunenud vere.	

4 p

15. Kummal joonise poolel on kujutatud veresuhkru sisalduse regulatsiooni madala suhkrusisalduse korral? Kirjutage vastavat joonist tähistav täht lahtrisse. Selgitage oma valikut, kasutades oma bioloogiateadmisi.



Põhjendus:

1 p

Selgitage skeemi alusel, mida kujutab endast suhkrusisalduse regulatsiooni negatiivse tagasiside põhimõte.

Negatiivse tagasiside põhimõte: _____

1 p

Miks liiga madal veresuhkru tase on ohtlik? _____

1 p

16. Tõmmake joon alla ühe elundi nimetusele, mis ei sobi loetellu. Põhjendage oma valikut.

kilpnääre, ajuripats, süljenääre, käbikheha, neerupealised, kõrvalkilpnäärmed

Põhjendus: _____

1 p

17. Millise evolutsioonivormiga on seotud järgnevad sündmused? Märkige õige täht tabeli sobivasse lahtrisse.

A. polümeersete molekulide teke

B. eeltuumse raku teke

C. elementaarosakeste teke

D. hulkkrakse organismi teke

E. universumi kujunemine

F. päristuumse organismi teke

Füüsikaline evolutsioon	Keemiline evolutsioon	Bioloogiline evolutsioon

3 p

18. Lüliljalgsete loomade hulka kuulub neli suuremat rühma: hulkjalgsed, vähilaadsed, ämblikulaadsed ja putukad. Kirjutage kolm erinevat selgitust väitele: lüliljalgsed on eluks Maal väga hästi kohastunud loomarühm.

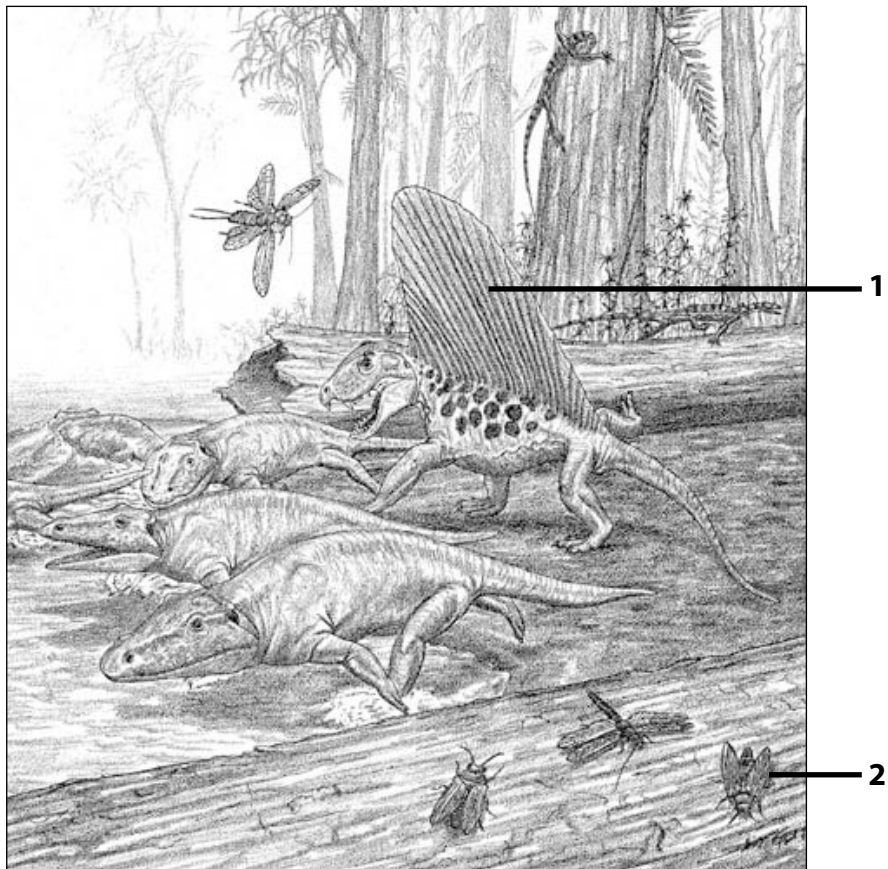
1) _____

2) _____

3) _____

3 p

19. Järgneval pildil kujutatakse ühe geoloogilise ajastu elustikku. Vastake joonise põhjal küsimustele.



Kas joonisel kujutatud ajastul eksisteerisid Maal kalad? Põhjendage oma vastust.

1 p

Mis klassidesse kuuluvad pildil numbritega viidatud loomad?

1. _____

2. _____

2 p

20. Jaotage esitatud ökoloogilised tegurid kolme rühma. Märkige tabelisse sobivad tähed.

- A. röövkalade toitumine teistest kaladest
- B. kauakestev kuivaperiood
- C. ühed taimed suruvad alla teiste taimede kasvu
- D. prügila rajamine
- E. ultraviolettkiirguse mõju planeedi elustikule
- F. lahtisest karjäärast põlevkivi kaevandamine

Abiootilised tegurid	Biootilised tegurid	Antropogeensed tegurid

3 p

21. Ajakirjas “Loodus” kirjutatakse:

Eesti jaoks on hispaania nälkjas lusitaania teetigu *Arion lusitanicus* võõrliik.

Täiskasvanud looma kogupikkus on 7–15 cm. Loom on öise eluviisiga ja peamiselt võib teda näha videvikus või vihmade ajal. Erinevalt lähedastest nälkjaliikidest on ta väga suure paljunemisvõimega, munedes suve jooksul 20–30 munaliste kobaratena kõdukihi alla või kompostihunnikusse kuni 400 muna. Täiskasvanud nälkjas sureb tavaliselt sügisel pärast munemist, noorloomad ja munad talvituvad kõdus või kompostis.

Toidulaud on loomal väga lai, näiteks kõikvõimalikud köögiviljad, teravili, aiataimed. Ilmselt selline lai skaala ongi põhjus, miks lusitaania teetigu on võimeline nii kiiresti levima võrreldes sugukonnakaaslastega, kes on märksa tagasihoidlikumate toidueelistustega.

Teod levivad inimese kaasabil: munad või noored isendid satuvad aedadesse lille- ja puutaimede, sibulate ja istikute juuri ümbritsevate mullapallidega, samuti kompostimulla kottides. Kuna tigu on hermafrodiit ehk liitsuguline, siis piisab edukaks levimiseks ka ühest loomast.

Milles seisneb sissetoodud liigi konkurentsieelis võrreldes teiste nälkjaliikidega?

Nimetage kaks eelist.

1) _____

2) _____

2 p

Miks peab takistama võõrliikide levikut Eestis?

1 p

22. Inimtegevus on viinud paljude liikide väljasuremisele. Tooge kaks näidet, kuidas inimtegevus võib soodustada uute liikide teket.

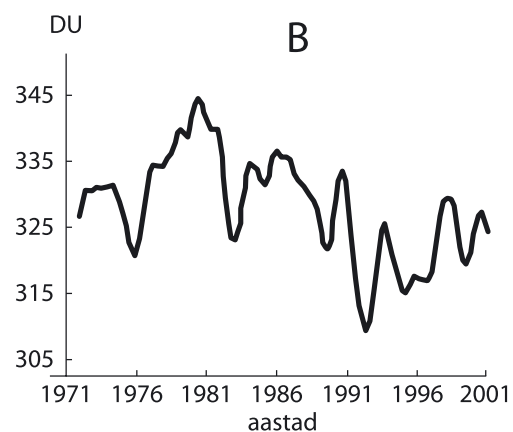
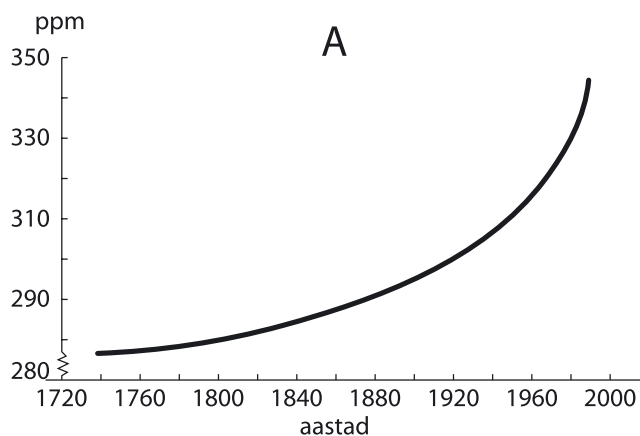
1) _____

2) _____ 2 p

23. Mõõtmised näitavad, et süsihappegaasi kontsentratsioon atmosfääris ja osooni sisaldus osoonikihis, on muutunud. Kumb joonis (**A** või **B**) kujutab osoonisalduse muutust osoonikihis? Õige vastus märkige **X**-ga.

Joonis A	
Joonis B	

1 p



Tooge näiteid tagajärgedest **elusloodusele**, mis võivad nende muutustega kaasneda.

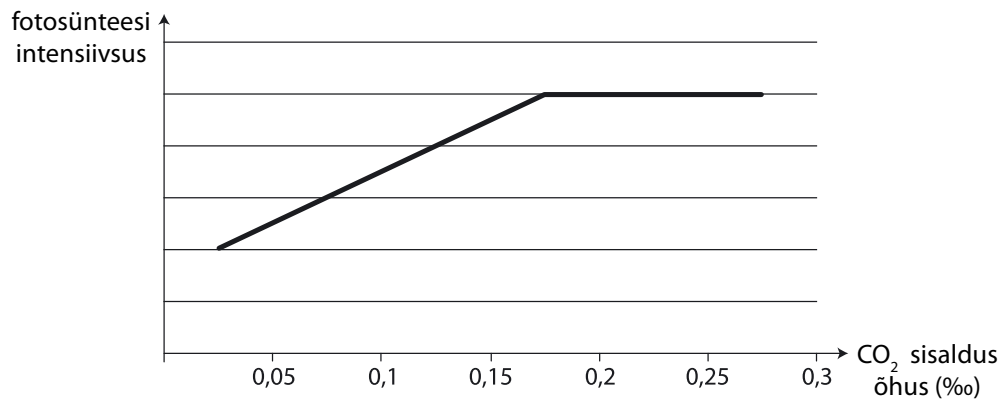
Tagajärg **elusloodusele**, mis võib kaasneda süsihappegaasi kontsentratsiooni muutusega atmosfääris.

_____ 1 p

Tagajärg **elusloodusele**, mis võib kaasneda osooni sisalduse muutusega osoonikihis.

_____ 1 p

24. Uuriti fotosünteesi intensiivsust mõjutavaid tegureid. Järgmistele küsimustele vastamisel kasutage graafikul olevat infot.



Sõnastage uurimisküsimus ehk probleem.

1 p

Sõnastage uurimuse hüpotees.

1 p

Tehke kaks üldistatud järeldust uurimistulemuste kohta.

1)

2)

2 p

25. Leidke kõige õigem vastus ja tähistage see vastavas ruudus **X**-ga.

Inimene saab organismi elutegevuseks vajalikud anorgaanilised ühendid põhiliselt

- | | | |
|----|--------------------------|------------------------|
| A. | ☐ | sissehingatud õhust |
| B. | ☐ | läbi naha |
| C. | ☐ | sünteesib ise |
| D. | ☐ | toidu ja joogiga |
| E. | ☐ | ei vaja mineraalaineid |

1 p

- 26.** Leidke kõige õigem vastus ja tähistage see vastavas ruudus **X**-ga.
Külmkappi koristades leidis laborant katseklaasi, mille peal oli kiri

-ACA GGA CAC GTA ATC GGG CAA CGC TGC-

Katseklaasis on

- | | | |
|----|--------------------------|---------|
| A. | ☐ | tärklis |
| B. | ☐ | RNA |
| C. | ☐ | valk |
| D. | ☐ | DNA |
| E. | ☐ | ATP |

1 p

- 27.** Sahhariidid, lipiidid ja valgud täidavad organismides mitut funktsiooni. Tooge üks näide iga nimetatud ainerühma ehitusliku funktsiooni kohta.

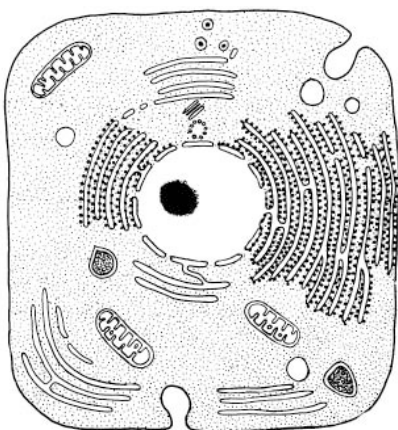
Sahhariidid: _____

Lipiidid: _____

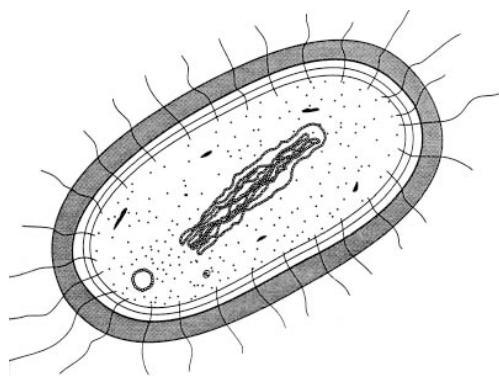
Valgud: _____

3 p

- 28.** Kirjutage joonisele viitejoontega raku osade nimetused, kus leidub DNA-d (4 nimetust).



A



B

4 p

Mis tüüpi rakke on kujutatud joonistel A ja B? Märkige õige rakutüüp tabelis **X**-ga.

Joonisel **A** on

- | | | |
|----|--------------------------|-------------|
| A. | ☐ | bakterirakk |
| B. | ☐ | seenerakk |
| C. | ☐ | taimerakk |
| D. | ☐ | loomarakk |

Joonisel **B** on

- | | | |
|----|--------------------------|-------------|
| A. | ☐ | bakterirakk |
| B. | ☐ | seenerakk |
| C. | ☐ | taimerakk |
| D. | ☐ | loomarakk |

1 p

- 29.** 2009. a Nobeli keemiapreemia anti ribosoomide struktuuri uurimise eest aatomite tasandil. Esitage üks argument, miks on ribosoomide struktuuri ja talitluse uurimine oluline kogu eluslooduse mõistmiseks.

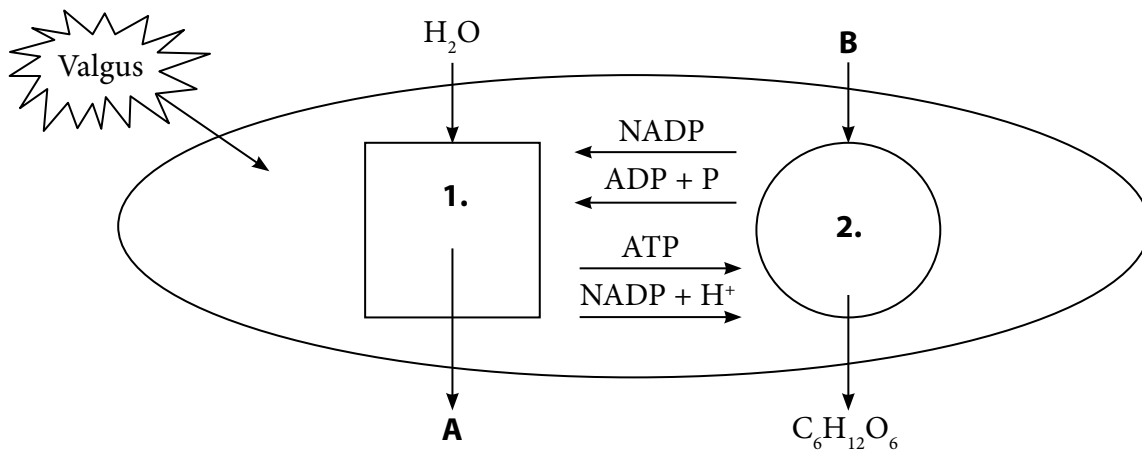
1 p

Millised järgnevatest väidetest iseloomustavad ribosome ja millised mitte? Vastavalt oma otsusele märkige iga väite puhul **X**, kas lahtrisse „Jah“ või „Ei“.

	Jah	Ei
Koosnevad rRNA-st ja DNA-st		
Koosnevad rRNA-st ja valkudest		
Mittemembraansed organelid		
Ümbritsetud kahe membraaniga		
Esinevad päristuumsetes ja eeltuumsetes rakkudes ning viirustes		
Esinevad eeltuumsetes ja päristuumsetes rakkudes		

3 p

- 30.** Järgmistele küsimustele vastamisel kasutage skeemil olevat infot. Skeemil on kujutatud fotosünteesi.



Kuidas nimetatakse fotosünteesi skeemil numbriga 1 tähistatud staadiumi?

Miks seda staadiumi nii nimetatakse?

1 p

Mis keemilisi ühendeid tähistavad tähed A ja B?

A _____

B _____

2 p

31. Andke hinnang järgnevatele väidetele (õige või väär). Selgitage oma seisukohta.

A. Taimed fotosünteesivad päeval ja hingavad öösel.

_____ 1 p

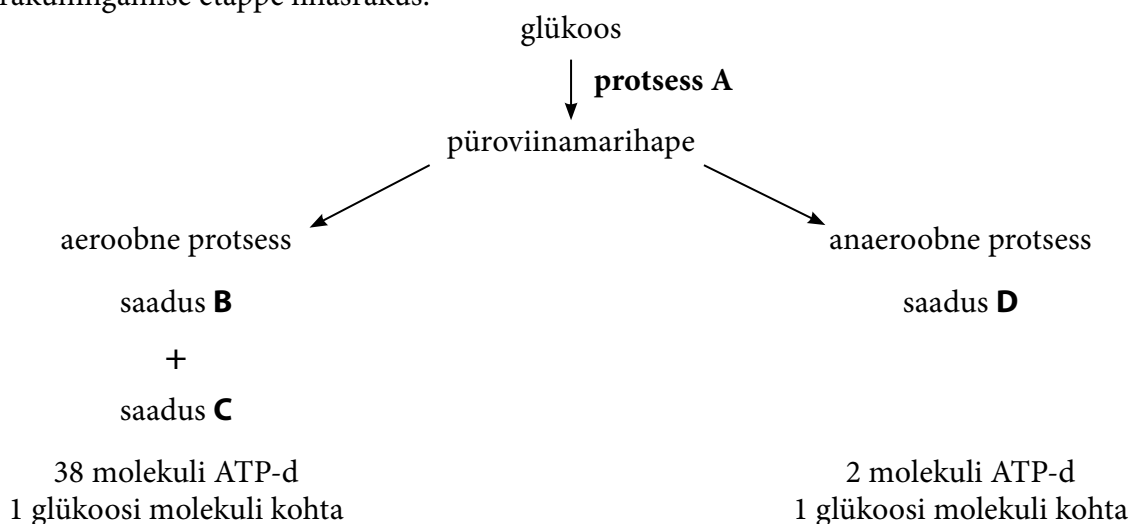
B. Taimed toodavad süsihappegaasist hapnikku.

_____ 1 p

C. Kloroplastid esinevad kõikides taimerakkudes.

_____ 1 p

32. Vastake järgmistele küsimustele, kasutades skeemil olevat infot. Skeemil on kujutatud raku hingamise etappe lihasrakus.



Mis raku osas toimub protsess A? _____ 1 p

Nimetage ained B, C ja D.

B - _____

C - _____

D - _____

3 p

Kumb protsess (aeroobne või anaeroobne) on energaetiliselt efektiivsem? Põhjendage oma vastust.

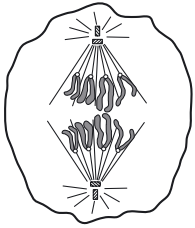
_____ 1 p

Mida annab lihasrakkudele võime lülituda ümber aeroobselt hingamiselt anaeroobsele?

_____ 1 p

- 33.** Joonisel kujutatakse mitoosi anafaasi. Mitmest kromatiidist koosneb kromosoom, mis liigub faasi lõpul raku poolustele?

1 p



Selgitage mitoosi tähtsust ainuraksete organismide jaoks.

Selgitage mitoosi tähtsust hulkraksete organismide jaoks.

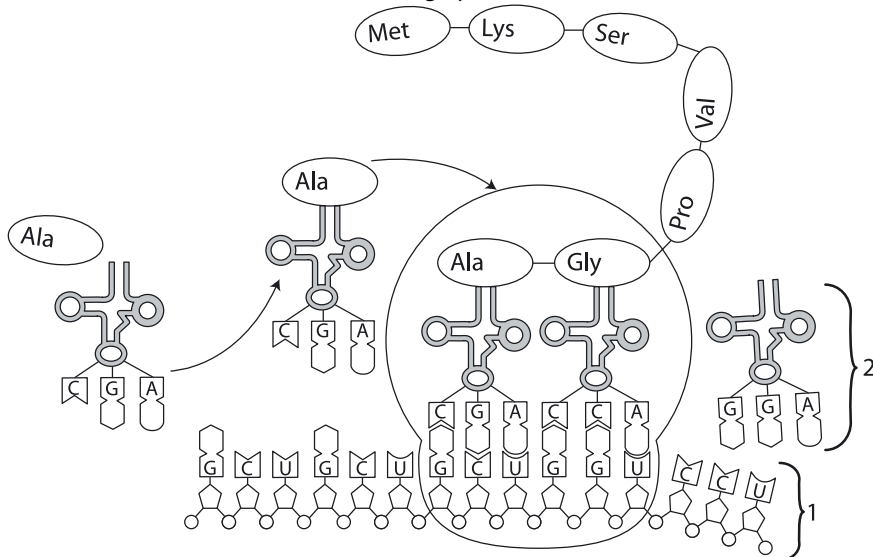
2 p

- 34.** Reastage naise organismis toimuvad muutused ajalise järjekorda. Kasutage reastamisel numbreid.

toimub ovulatsioon
 algab sügooti jagunemine munajuhas
 moodustub platsenta
 blastotsüst kinnitub emakaseinale
 sünnitus
 munarakk viljastub

3 p

- 35.** Järgmisele küsimusele vastamisel kasutage joonist.



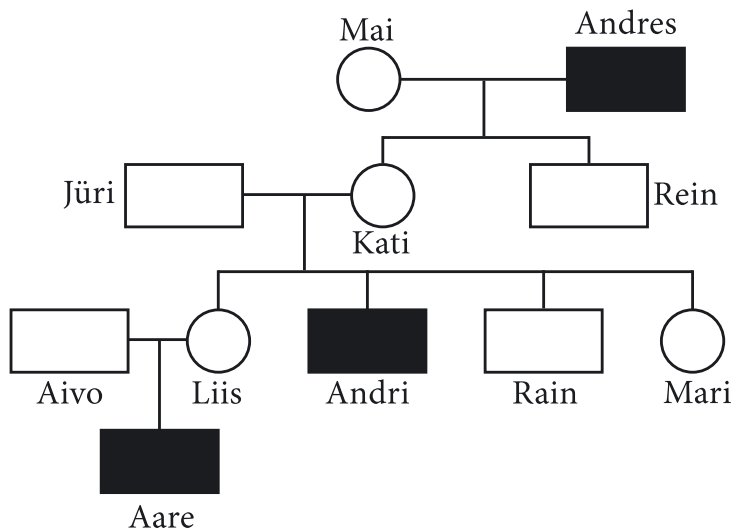
Nimetage joonisel numbrita 1 ja 2 märgitud molekulid ja selgitage nende ülesandeid valgusünteesis.

1 _____

2 _____

4 p

36. Lahendage ülesanne toodud skeemi alusel. Skeem kujutab hemofiilia esinemist ühes suguvõsas. Hemofiiliat põhjustab inimesel retsessiivne alleel.



Märkige nimetatud isikute genotüübid.

1. Aare _____

2. Aivo _____

3. Liis _____

2 p

Märkige kahe isiku nimi sugupuu skeemilt, kes on hemofiiliat põhjustava geeni kandjad.

1. _____

2. _____

1 p

Miks on hemofiilia sagedasem meeste hulgas?

1 p

37. Otsustage, kas järgmised väited viiruste kohta on tõesed või väärad. Tõesed väited märkige **X**-ga veerus "tõene" ja väärväited veerus "väär". Parandage väär väide õigeks eitust kasutamata.

	Tõene	Väär
Kõik viirused sisaldavad valke.	☐	☐
Viirused paljunevad ainult rakkudes.	☐	☐
Viirus hävitab alati raku, mille ta nakatab.	☐	☐

2,5 p

0,5 p

38. Siduge lause sobiva märksõnaga. Märkige tabelisse sobiv number.

1 – kloon, 2 – tüvirakk, 3 – antibiootikum, 4 – geenivektor, 5 – vaktsiin.

Katseloomi nõrgestatud haigustekitajatega nakatades avastas teadlane, et loomades tekib teatud immuunsus vastavale haigusele.	
Baktereid kasvatav ja uuriv teadlane märkas hallitusseente ümber bakterivaba tsooni.	
Ravigeen viiakse viiruse genoomi või bakteri plasmidi, et vajalik geen teatud rakkudesse sisse viia.	
Maasikataimede paljundamine võsunditega.	

2 p

39. Nimetage üks inimese vananemisega kaasnev muutus raku, organi ja organismi tasemel.

Raku tasandil: _____

1 p

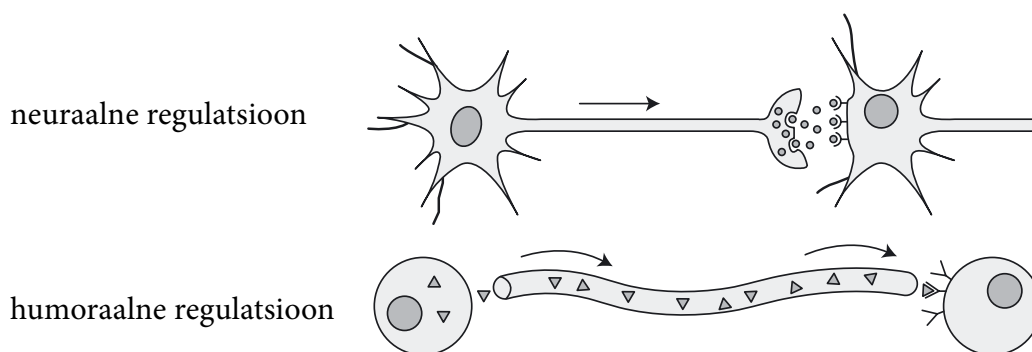
Organi tasandil: _____

1 p

Organismi tasandil: _____

1 p

40. Leidke neuraalse ja humoraalse regulatsiooni vahel üks sarnasus ja üks erinevus.



Sarnasus: _____

1 p

Erinevus: _____

2 p

41. Esitage üks selgitus, kuidas liikide massiline väljasuremine võib mõjutada edaspidist evolutsiooni käiku.

1 p

Nimetage kaks tegurit, mis on varem põhjustanud massilisi väljasuremisi Maa ajaloos.

1. _____

2. _____

2 p

42. Võrrelge kohanemist ja kohastumist. Paigutage järgnevad tunnused tabelisse, märkides lahtrisse vastavad tähed. Esitage mõlema nähtuse kohta üks näide loomariigist.

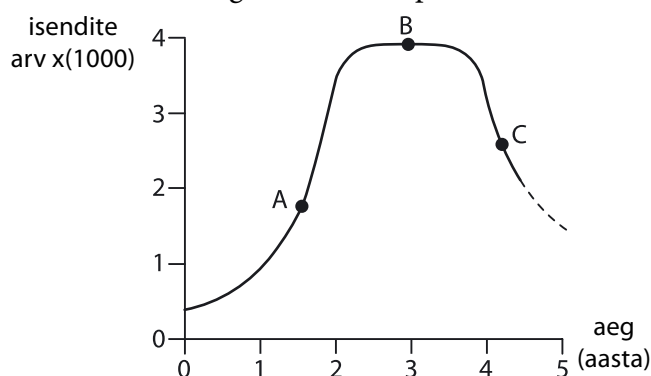
- A – pöörduv, mittepärilik
 B – looduslikul valikul põhinev
 C – modifikatsioonide teke päriliku reaktsiooninormi piires
 D – pärilik, pöördumatu

Kohanemine	Kohastumine
Näide :	Näide:

2 p

2 p

43. Joonisel on näidatud ühe populatsiooni arvukuse muutusi viie aasta jooksul. Iseloomustage sündivuse ja surevuse vahekorda igas tähistatud punktis.



A _____

B _____

C _____

3 p

44. Bioloogiline mitmekesisus on taastumatu loodusvara. 2006. aastal avaldatud maailma ohustatud liikide nimekirja on kantud 16 119 taime- ja loomaliiki. Põhjendage evolutsioonilisest ja ökoloogilisest seisukohast lähtudes, miks tuleb ohustatud liike kaitsta ja säilitada.

Evolutsiooniline põhjendus: _____

1 p

Ökoloogiline põhjendus: _____

1 p

Nimetage üks I või II kategooria kaitsealune imetaja Eestis. _____

1 p

45. Marutõvevastane vaktsineerimine on suurendanud väikekiskjate arvukust. Selgitage, millist mõju avaldab see näriliste ja röövlinde arvukusele.

1. Närilised _____

1 p

2. Röövlinnud _____

1 p

46. Valige järgnevast loetelust tabelis nimetatud elu organiseerituse tasemete kohta seda kirjeldav näide. Märkige tabelisse näite ees olev number. Näiteid on liiaga.

1- ahven, 2- ribosoom, 3- südamelihaskrakk, 4- arter, 5- RNA, 6- veri, 7- Võrtsjärve ahvenad, 8- veresooneid ja süda, 9- Võrtsjärv

Elu organiseerituse tase	Näide
molekul	1
kude	2
organsüsteem	3
organism	4
populatsioon	5
ökosüsteem	6

3 p

47. Võrrelge hulkraksete ja üherakuliste organismide elutegevuse iseärasusi. Leidke kolm sarnasust.

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

3 p

48. Järgnevalt on esitatud väljavõte toitumisteemalisest artiklist. Vastake küsimustele.

„Laktoos on disahhariid, mis ei ole võimeline imenduma läbi peensoole seina, mistõttu peab enne lagunema kaheks lihtsuhkruks – glükoosiks ja galaktoosiks. Arvatakse, et umbes veerand Eesti elanikkonnast kannatab laktoositalumatuse all, kuid paljud ei ole sellest teadlikud ja see ei ole neile ka probleemiks, sest nad ei joo palju piima.“

(<http://www.toitumine.ee/laktoositalumatus-2/>)

Kas laktoos on mono-, oligo- või polüsahhariid? Tõmmake joon alla ühele tekstiosale, mis sisaldab vastust küsimusele.

1 p

Millised on sahhariidide biofunktsioonid rakkudes?

- 1) _____
- 2) _____

1 p

Nimetage üks valkude biofunktsioon, mis on seotud laktoosi lagundamisega.

1 p

Selgitage, miks on võimalik, et laktoositalumatuse all kannatavad inimesed võivad juua hapupiima.

1 p

49. Eri liiki taimedes on tähtlase molekuli koostisel sarnased, nende DNA molekuli aga erinevad. Selgitage nende molekuli ehitust.

Tähtlase koostisel _____ 1p

DNA koostisel _____

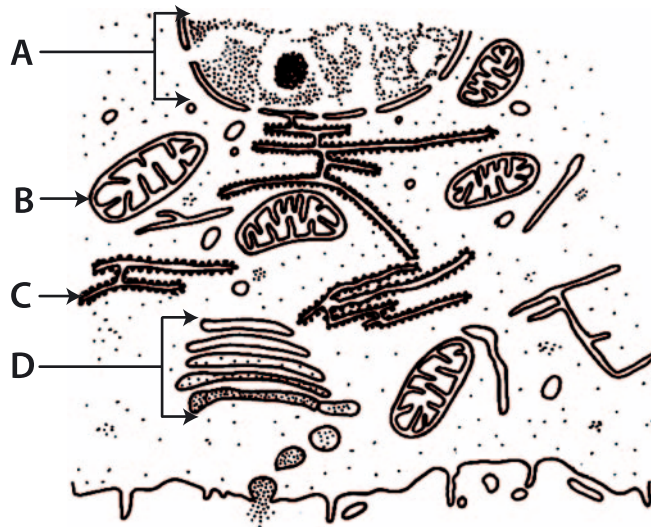
_____ 1p

50. Nimetage kaks kloroplastide iseloomulikku tunnust.

1) _____

2) _____ 2p

51. Joonis kujutab osa rakust, milles toimub valkhormooni süntees.



Märkige tabelisse joonisel tähtedega märgitud rakustruktuuride nimetused ja nende funktsioonid selle hormooni tootmisel.

Täht joonisel	Struktuuri nimetus	Funktsioon
A		
B		
C		
D		

4p

- 52.** A. Fleming avastas penitsilliini 1928. aastal. Kasvatades uuringute jaoks baktereid, leidis ta fotol kujutatud olukorra: agar-söötme alaosas on näha hulgaliselt bakterite kolooniaid, ülaosas aga hallitusseene koloonia. Bakterid ei ole asunud elama hallituse lähedale.

*A. Flemingi uuringu ajendiks oli artikkel, kus oletati, et kui bakterite kultuure mitu päeva toatemperatuuril hoida, siis nende värvus muutub. Fleming oletas, et bakteri värvuse järgi võib otsustada tema võime üle haigust tekitada. Puhkusele minnes jättis ta hulga bakterikultuure pingiotsale, et päike neile peale ei paistaks. Puhkuselt naastes märkas ta, et üks kultuur oli saastunud seenega ning seene vahetus ümbruses olnud bakterikultuurid oli seen hävitanud, kaugemad aga olid puutumata... Ainet, mida hallitusseen *Penicillium* eritas, nimetas ta mõned kuud hallitusseenemahlaks ning ristis selle 7. märtsil 1929 penitsilliiniks.*

(http://et.wikipedia.org/wiki/Alexander_Fleming#Penitsilliini_avastamine)



Mis uurimisprobleemi püstitas A. Fleming?

1 p

Kujutlege olukorda, et penitsilliini avastamine on teadlase teadlik uurimisprobleem. Mis hüpoteesi teadlane püstitaks?

1 p

Nimetage kaks keskkonnategurit, mida peab arvestama bakterite ja hallitusseente kasvatamisel.

1) _____

2) _____

1 p

A. Fleming soovitas kasutada penitsilliini ainult arsti pandud diagnoosi korral ning vältida liiga väikeseid doose ja lühiajalist kasutamist.

Miks võib antibiootikumide liiga lühiajaline või liiga väikeses koguses kasutamine takistada bakterhaiguste ravimist?

1 p

53. Bakterid levivad meie planeedil kõikjal. Millised bakterite omadused võimaldavad nende ulatuslikku levikut? Esitage neli erinevat selgitust.

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____

4 p

54. Milleks kasutatakse toiduainetetööstuses pärmseente elutegevuses suhkrute kääritamisel tekkivaid ühendeid?

Ühend _____

Kasutamine _____

Ühend _____

Kasutamine _____

2 p

55. Milles seisneb fotosünteesi tähtsus nii autotroofidele kui ka heterotroofidele?

1) _____

2) _____

2 p

Nimetage üks autotroof ja heterotroof.

Autotroof _____

Heterotroof _____

2 p

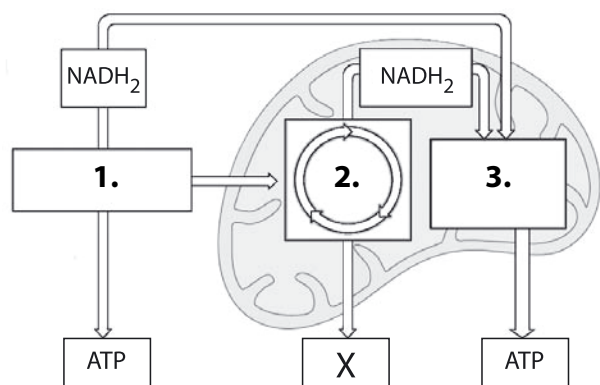
56. Joonisel on kujutatud rakus glükoosi lagundamise etapid. Kirjutage numbrite juurde etappide nimetused.

1. _____

2. _____

3. _____

Mis aine on tähistatud skeemil **X**-ga?



1 p

1 p

1 p

1 p

57. Aedherne diploidne kromosoomistik koosneb 14 kromosoomist. Kirjutage tabelisse iseloomulik kromosoomide arv rakus.

	Kromosoomide arv
Enne mitoosi	
Pärast mitoosi	
Enne meioosi	
Pärast meioosi	

2 p

Nimetage aedherne taimeorgan, kus toimub meioos. _____

1 p

58. Inimese loode areneb vedelikus. Mis eelised on vesikeskkonnal loote arengukeskkonnana? Nimetage kaks eelist.

1) _____

2) _____

2 p

59. Nimetage neli tunnust, mille alusel saab võrrelda spermatogeneesi ja ovogeneesi inimesel.

1) _____

2) _____

3) _____

4) _____

4 p

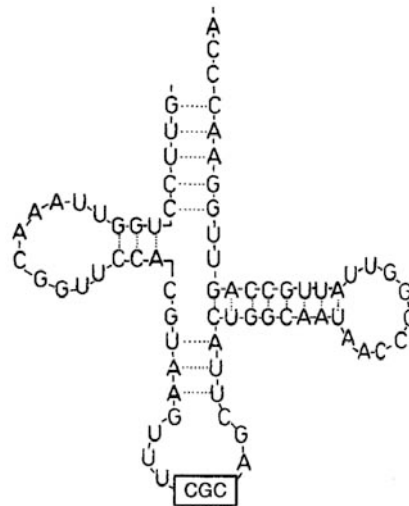
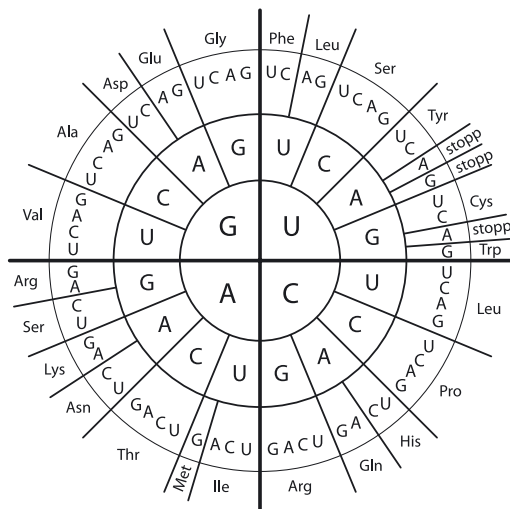
60. Te olete aretanud uue roosisordi ja tahate saada geneetiliselt identseid tütaraimi. Kas kasutaksite selleks seemneid? Põhjendage oma otsust.

Otsus _____

Põhjendus _____

2 p

61. Kasutage “koodipäikest” ja vastake küsimustele.



Mis aminohape vastab tRNA antikoodonile CGC? _____

1 p

Kirjutage kõik sellele aminohappele vastavad mRNA koodonid.

1 p

Selgitage, mida tähendab geneetilise koodi sünonüümsus.

1 p

62. Organism vajab seedeensüümi. Järjestage ensüümi sünteesi etapid toimumise järjekorras. Kasutage järjestamisel numbreid.

	Järjestus
Organismil on rohkem vaja seedeensüümi.	1
Seedeensüümi aktivatsioon toimekohas.	
Valgusüntees polüsoomil.	
Ensüümvalgu kolmandase struktuuri moodustumine.	
Vastavalt geenilt mRNA süntees.	

2 p

- 63.** Tabelis on andmed vere hulga kohta erinevates elundites organismi puhkeolekus ja kehalise koormuse ajal. Kasutage toodud andmeid ja vastake nendest lähtudes küsimustele.

Elund	Vere hulk	
	Puhkeolekus cm^3/min	Kehalise koormuse ajal cm^3/min
aju	850	850
süda	250	750
lihased	1000	11400
nahk	500	2000
neerud	900	700
seedekulgl	1500	600

Mis elundis muutub vere voolu hulk kehalise koormuse ajal võrreldes puhkeolekuga kõige enam?

1 p

Selgitage vere hulga muutuste põhjuseid kehalise koormuse ajal võrreldes puhkeolekuga järgmistes elundites.

Süda _____

1 p

Nahk _____

1 p

Seedekulgl _____

1 p

64. Albinism (pigmentatsiooni puudumine) on põhjustatud retsessiivse alleeli poolt. Alleeli esinemissagedus populatsioonis on 1:70. **A** tähistab normaalse pigmentatsiooni alleeli ja **a** retsessiivse alleeli esinemist genotüübis. Vastake järgmistele küsimustele.

Kuidas tähistatakse albiino genotüüpi? _____

0,5 p

Milline järgmistest abielupaaridest võib olla albiino lapse vanemateks?

1. Aa x Aa 2. AA x aa 3. AA x Aa. Koostage otsuse tegemiseks pärandumisskeemid.

Skeemil näidake gameetide lahknemine.

Pärandumisskeemid:

1. Aa x Aa

1 p

2. AA x aa

1 p

3. AA x Aa

1 p

Albiino fenotüübiga lapsed võivad sündida vanematel _____

0,5 p

Albiino naine on abielus fenotüübiliselt normaalse pigmentatsiooniga mehega. Millised on võimalikud pärandumisskeemid?

Lahendus: 1.

2.

1 p

Milline on tõenäosus (%), et nende laps on albiino?

Tõenäosus 1. _____

2. _____

1 p

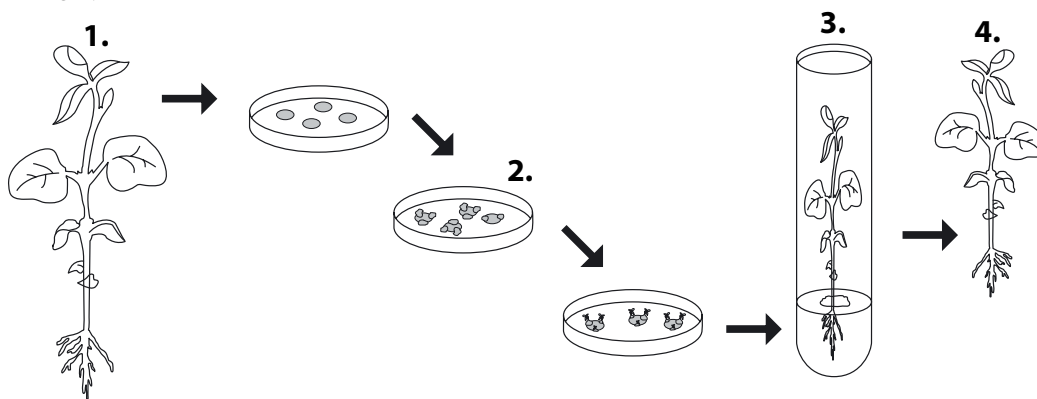
65. Miks avastatakse uusi inimesi tõestavaid viirusi? Esitage kaks selgitust.

1) _____

2) _____

2 p

66. Joonis kujutab meristeempaljundamist, mis on üks taimede paljundamise meetoditest. Kirjeldage joonise abil selle protsessi etappe.



1) _____

2) _____

3) _____

4) _____

4 p

67. Mis eesmärgil kasutatakse taimede meristeempaljundust?

1 p

68. 2010.a Nobeli meditsiinipremia pälvis briti füsioloog Robert Edwards lastetusega võitlemise eest. Esimene niinimetatud katseklaasilaps sündis Suurbritannias juba 1978. aastal ning tänaseks elab kogu maailmas hinnanguliselt neli miljonit “katseklaasilast”. Väidetavalt on koguni 1-3% Euroopa riikides sündinud lastest “katseklaasilapsed”.

Kes on “katseklaasilapsed”?

1 p

Miks sünnib “katseklaasilaste” seas sagedasti mitmikuid?

1 p

69. Eksami eel tundis õpilane südame pekslemist, hingamise kiirenemist ja vererõhu tõusu. Mis hormooni eritumisega verre on need muutused organismis seotud?

Tähistage õige vastus vastavas ruudus **X**-ga.

- | | | |
|----|--------------------------|------------|
| A. | ☐ | insuliin |
| B. | ☐ | adrenaliin |
| C. | ☐ | glükagoon |
| D. | ☐ | östrogeen |
| E. | ☐ | türoksiin |

1 p

Mis elundis seda hormooni toodetakse? Milles on selle hormooni eritumise bioloogiline tähtsus?

Elund _____

Tähtsus _____

1 p

70. Tooge kaks näidet, kuidas eluta looduse keskkonnategurid mõjutavad taimedes toimuvaid protsesse.

1) _____

2) _____

2 p

Tooge kaks näidet, kuidas taimed mõjutavad abiootilist keskkonda.

1) _____

2) _____

2 p

71. Leidke ajakirjas „Eesti Loodus“ avaldatud artikli põhjal koostatud tekstist, millised ökoloogilised tegurid mõjutavad jõevähki ja märkige need tabelisse.

Vähile ei sobi iga veekogu. Jõevähk eelistab elupaigana kõva põhjaga ojasid, jõgesid ja järvi, kus leidub varjepaiku ning vesi on puhas ja sisaldab keskmisel määral lupja. Vähk on väga tundlik reostuse suhtes. Väga kardetavad on peened orgaanilised setted, mis muudavad veekogu põhja mudaseks ja tarvitavad vees olevat hapnikku. Jõevähk toetab veekogu iseregulatsiooni, sest ta töötab ümber suure osa taimsest ja loomsest bioproduktisioonist ning selle lagusaadustest. Taimestikku kärpides ja piirates hoiab ta veekogusid kinni kasvamast ning loob soodsamad tingimused planktoni arenguks. Jõevähki ennast söövad paljud röövtoidulised veeloomad.

Abiootilised tegurid	Biotootilised tegurid
1.	1.
2.	2.

2 p

72. 2010. augustis Saaremaal Riksu ojasst jõevähi katsepüüki tehes nopiti mõrdadest välja 17 ameerika päritolu signaalvähki. Isendid, kes kätte saadi, ei olnud sinna värskest lastud, vaid juba varem jõkke sattunud signaalvähkide järglased. Ühtegi jõevähki sealt püüda ei õnnestunud. Tõenäoliselt on signaalvähk vähikatku kandja ja seetõttu jõevähke ei leitudki. Signaalvähk katku ei sure ja ei ohusta ka inimest. Koheselt tühistati vähipüügiload ja 20. septembril keelati ka kalapüük Riksu ojas.

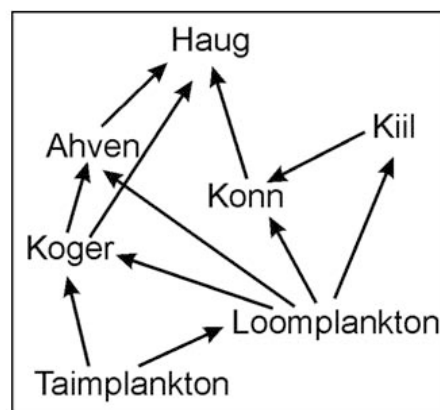
Miks keelustati kalapüük ojas?

1 p

Kuidas hinnata signaalvähkide laskmist oja? Selgitage oma hinnangut.

1 p

73. Skeem kujutab ühe veekogu toiduvõrgustikku.



Kes on selles võrgustikus tootja ja kes tipptarbija?

Tootja _____

Tipptarbija _____

1 p

Nimetage kaks liiki, kes kuuluvad üheaegselt mitmele troofilisele tasemele.

1. _____

2. _____

1 p

Miks kandub toiduahela kõrgematele troofilistele tasanditele vähem energiat?

1 p

74. Nimetage kaks looduslikku protsessi, mille käigus eraldub atmosfääri süsihappegaas.

1) _____

2) _____

2 p

Nimetage kaks looduslikku protsessi, milles süsihappegaasi seotakse.

1) _____

2) _____

2 p

75. Charles Darwin uuris 19. sajandil erakordse põhjalikkusega paljusid organismirühmi. Ülemaailmse tuntuse sai aga tema loodud teooria, mille idee tekkis tal ümbermaailmareisil mitmekesist loodust vaadeldes.

Kuidas seda teooriat nimetatakse? _____

1 p

Mida see teooria selgitab?

1 p

76. Makroevolutsioon seisneb organismirühmade tekkes ja nende pikaajalises evolutsioneerumises. Makroevolutsioonis eristatakse 3 tüüpi protsesse: mitmekesistumine, täiustumine ja väljasuremine. Selgitage mitmekesistumise olemust ja tooge selle kohta näide.

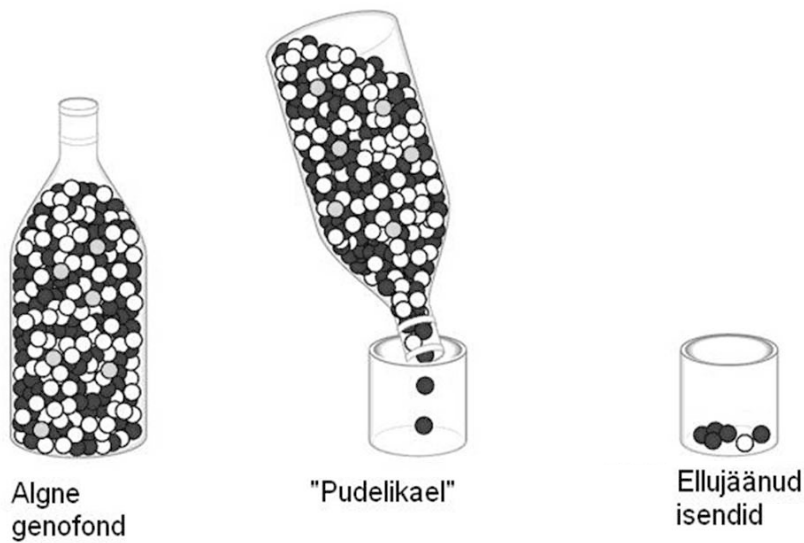
Mitmekesistumine _____

1 p

Näide _____

1 p

77. Geneetiline triiv on nähtus, kus alleelide sagedus populatsioonis võib põlvest põlve juhuslikus suunas muutuda. Joonis kujutab geneetilise triivi erijuhtu, nn pudelikaelaefekti. Erivärvilised pallikesed pudelis kujutavad erineva genotüübiga isendeid selles populatsioonis.



Nimetage kaks abiootilist tegurit, mis võivad pudelikaelaefekti esile kutsuda.

1) _____

2) _____

1 p

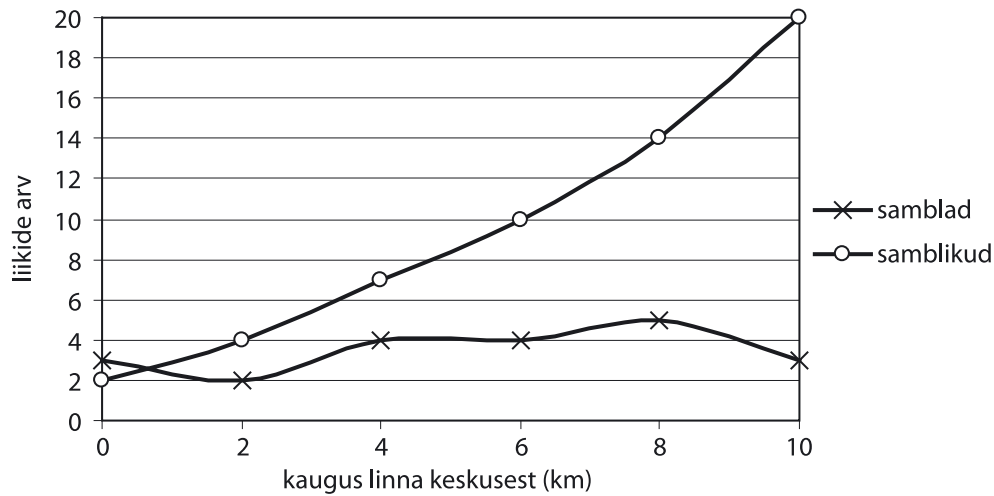
Kas pudelikaelaefekt suurendab või vähendab populatsiooni geneetilist mitmekesisust? Selgitage oma arvamust.

1 p

Kas pudelikaelaefekt suurendab või vähendab geneetilisi erinevusi sama liigi eri populatsioonide vahel? Selgitage oma arvamust.

1 p

- 78.** Graafikul on näidatud, kui palju erinevaid sambla- ja samblikuliike kasvab puudel, mis asuvad erinevatel kaugustel ühe linna keskusest. Linna keskuses on saastatus kõige suurem ja keskusest eemaldudes see väheneb.



Kas õhu puhtuse indikaatoriteks sobivad samblad või samblikud? Tähistage õige vastus **X**-ga.

A. Samblad	
B. Samblikud	

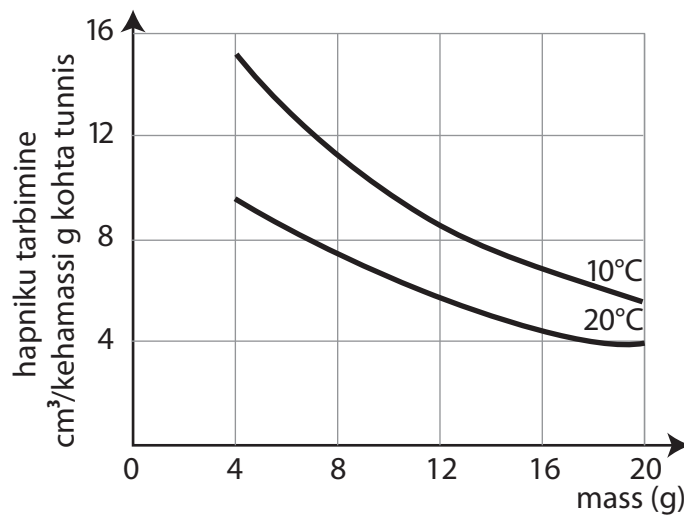
1p

Põhjendage oma valikut. Kasutage selleks graafikul olevat infot.

Põhjendus: _____

1p

- 79.** Graafikul on uurimistulemused, mis näitavad seost karihiirte hapnikutarbimise ja kehamassi vahel erinevatel õhutemperatuuridel. Kirjutage selle uurimuse üks võimalik hüpotees.



Hüpotees _____

1 p

Kirjutage uurimistöö graafiku alusel kaks järeldust.

a) _____

2 p

b) _____

- 80.** Tselluloos ja glükogeen on looduses laialt levinud polüsahhariidid. Mille poolest on nende molekulide koostis sarnane?

1 p

Mis organismirühmade esindajates leidub polüsahhariide? Nimetage nende funktsioonid.

Tselluloosi leidub _____

0,5 p

Funktsioon _____

0,5 p

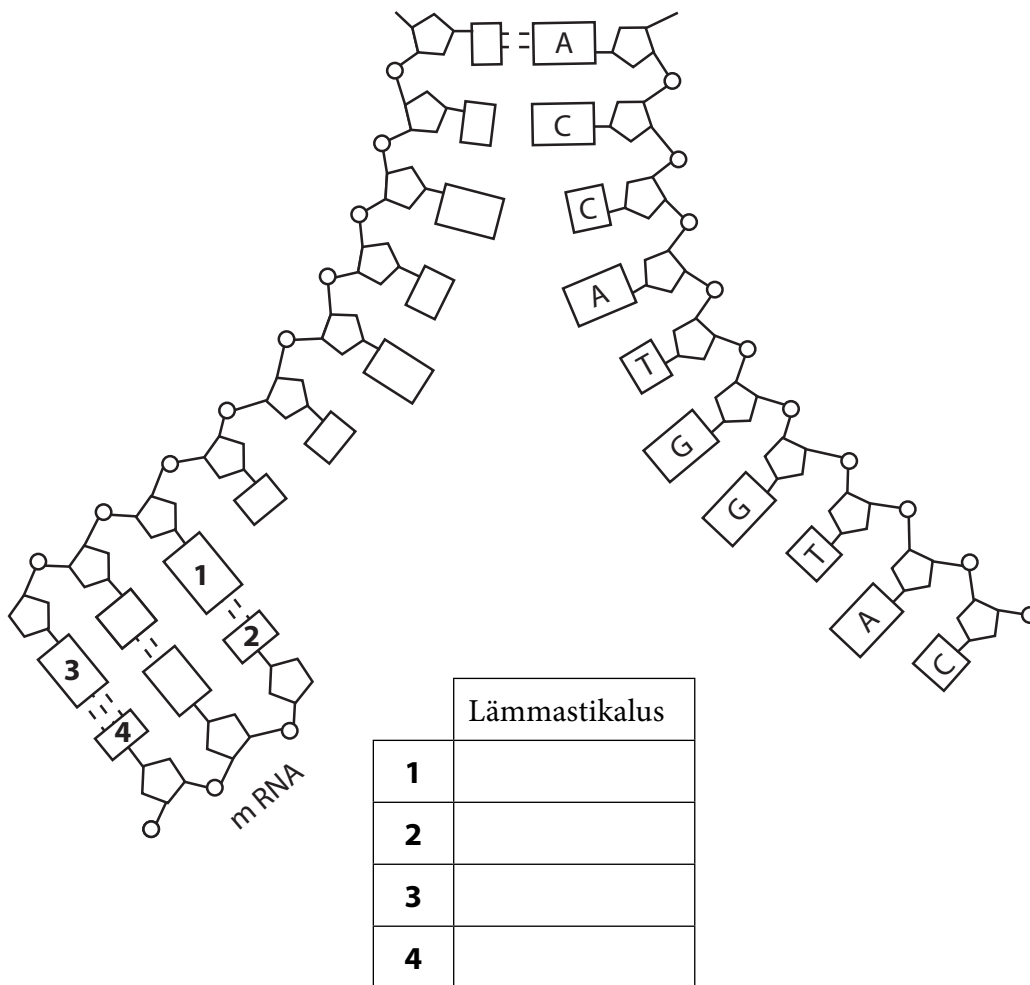
Glükogeeni leidub _____

0,5 p

Funktsioon _____

0,5 p

81. Joonisel on kujutatud lõiku DNA molekulist, mille alusel toimub mRNA süntees. Märkige joonise numbritele vastavad lämmastikaluste tähised tabelisse.



2 p

Milles seisneb mRNA tähtsus?

1 p

82. Mis päristuumse raku osi kirjeldab järgmine väide?

Neid ümbritseb kaks membraani, nad sisaldavad DNA-d.

- a) _____
- b) _____
- c) _____

1,5 p

Millised eelnimetatud päristuumse raku osad sisaldavad ribosome ja neis toimub ATP süntees?

- a) _____
- b) _____

1 p

Kumb eelnimetatud päristuumse raku osadest sisaldab klorofüllit?

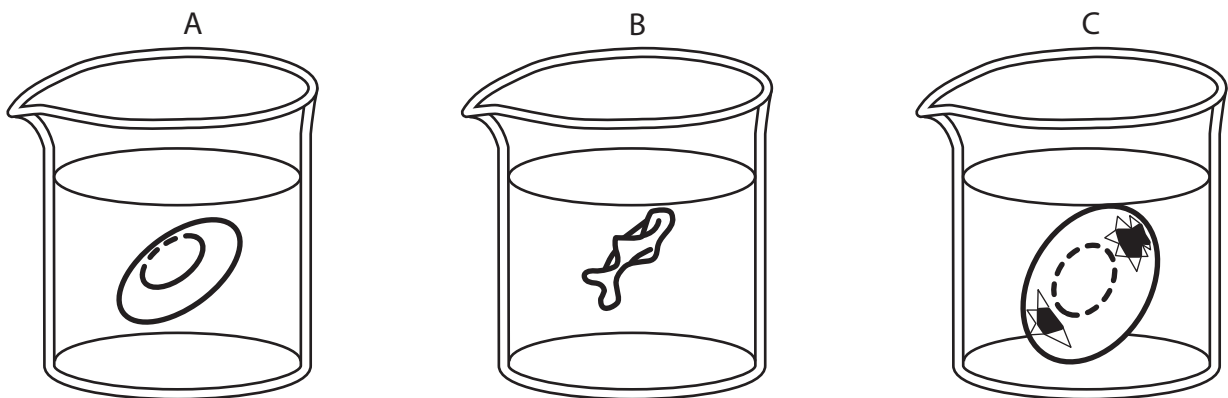
0,5 p

83. Võrrelge eel- ja päristuumse raku ehitust ja talitlust. Nimetage neli ühist tunnust.

- a) _____
b) _____
c) _____
d) _____

4p

84. Osmoos on lahusti molekulide liikumine läbi rakumembraani madalama kontsentratsiooniga lahusest kõrgema kontsentratsiooniga lahusesse. Joonisel A on punane vererakk (suurendatult) organismile omases lahuses. Selgitage, milline lahuse kontsentratsiooni muutus on põhjustanud rakkude kuju muutusi joonistel B ja C.



Joonisel B _____

1p

Joonisel C _____

1p

Tooge näide, mis juhul osmoos võib põhjustada vee väljumise taimerakkudest.

1p

85. Esitage kaks erinevat põhjust, miks peavad imetajad toituma.

- a) _____
b) _____

2p

86. Milline eelis on inimese energiavahetuses sahhariididel ja milline lipiididel?

Sahhariidid _____ 1 p

Lipiidid _____ 1 p

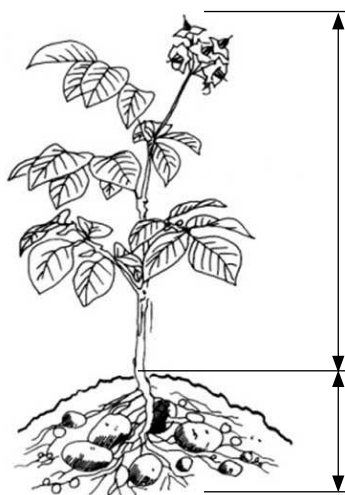
87. Võrrelge fotosünteesi ja hingamist. Tabeli esimesse lahtrisse märkige protsessid, mis toimuvad fotosünteesil, teise lahtrisse protsessid, mis toimuvad hingamisel ja kolmandasse nii fotosünteesil kui hingamisel. Märkimiseks kasutage protsesside ees olevaid numbreid.

1 – Toitainete lagundamine, **2** – glükoosi süntees, **3** – ATP süntees, **4** – valguse neeldumine, **5** – süsihappegaasi eraldumine, **6** – hapniku tarbimine, **7** – vee teke, **8** – süsihappegaasi sidumine

Fotosüntees	Hingamine	Fotosüntees ja hingamine

4 p

88. Märkige joonise viitejoonte A ja B juurde, kas selles taimeosas esinevad kloroplastid, mitokondrid või mõlemad organellid. Selgitage oma valikuid.



A _____ 1 p

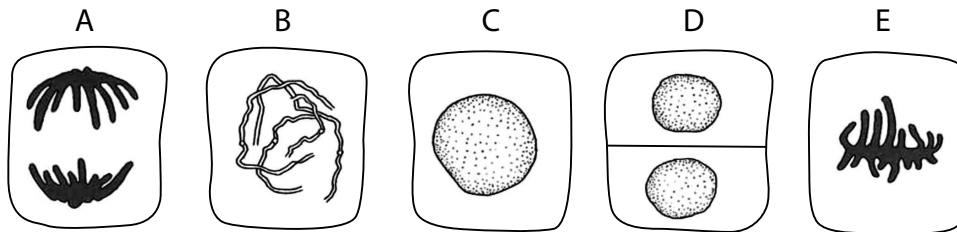
B _____ 1 p

 _____ 1 p

89. Täitke lüngad.

Rakutsükkel koosneb _____ ja _____ 1 p

Joonisel on kujutatud rakutsükli erinevaid etappe. Järjestage rakutsükli etapid toimumise järjekorras. Märkige protsessi järgnevus tähtedega tabelisse.



	Etappide järgnevus
1	C
2	
3	
4	
5	

2 p

90. Nimetage üks bioloogiline, füüsikaline ja keemiline tegur, mis võib põhjustada inimese loote väärarenguid.

Bioloogiline tegur _____

Füüsikaline tegur _____

Keemiline tegur _____

3 p

91. Millisel kolmest paljunemisviisist on kõige suurem ja millisel kõige väiksem muutlikkus? Märkige paljunemisviisi ees olev täht joonele. Põhjendage.

A – suguline paljunemine, **B** – vegetatiivne paljunemine, **C** – eoseline paljunemine

Suurem _____

Väiksem _____

1 p

Põhjendus:

1 p

91. Kirjeldage, kuidas soodustavad viiruste kaks paljunemistsüklit nende levikut.

a) Lüütiline tsükkel

2 p

b) Lüsogeenne tsükkel

2 p

92. Võrrelge geno- ja fenotüüpi. Leidke üks erinevuste paar ja kaks sarnasust.

Erinevused:	
Genotüüp _____	Fenotüüp _____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
Sarnasused:	
1) _____	
2) _____	

2 p

2 p

93. Otsustage, kas järgmised väited on tõesed või väärad. Iga väite juures tõmmake oma otsusele joon alla. Parandage väär väide õigeks eitust kasutamata.

a) Sugukromosoomid on inimesel ainult sugurakkudes. *Tõene/Väär*

1 p

b) Silmavärvust määravad geenid on olemas lihasrakus. *Tõene/Väär*

1 p

c) Insuliini sünteesi määravad geenid avalduvad ainult kõhunäärme teatud rakkudes.
Tõene/Väär

1 p

- 94.** Äädikakärbestel pärandub silma värvust määrav geen suguliiteliselt. Punane silmavärvus pärandub dominantset (R) ja valge värvus retsessiivselt (r). Isastel äädikakärbestel on sugukromosoomid XY ja emastel XX.

Tabelis on toodud eri silmavärvusega (punane ja valge) äädikakärbeste ristamisel saadud tulemused. Millised olid ristamisel kasutatud äädikakärbeste vanempaaride genotüübid?

Esitage lahenduskäik.

Ristamine		Ristamisel saadud järglaste arv			
nr	Vanemate fenotüübid	Isane putukas Punased silmad	Emane putukas Punased silmad	Isane putukas Valged silmad	Emane putukas Valged silmad
1	Isane punased silmad × emane punased silmad	18	40	19	0
2	Isane valged silmad × emane punased silmad	17	18	19	18
3	Isane punased silmad × emane valged silmad	0	39	40	0

Lahenduskäik (koostage ristamisskeemid ja näidake gameetide lahknemine):

1)

2)

2p

3)

Vanemate paar	Isase putuka genotüüp	Emase putuka genotüüp
1		
2		
3		

3p

95. Mis eristab päriliku eelsoodumusega haigust pärilikust haigusest?

1 p

Tooge mõlema juhu kohta näide inimesel esinevate haiguste kohta.

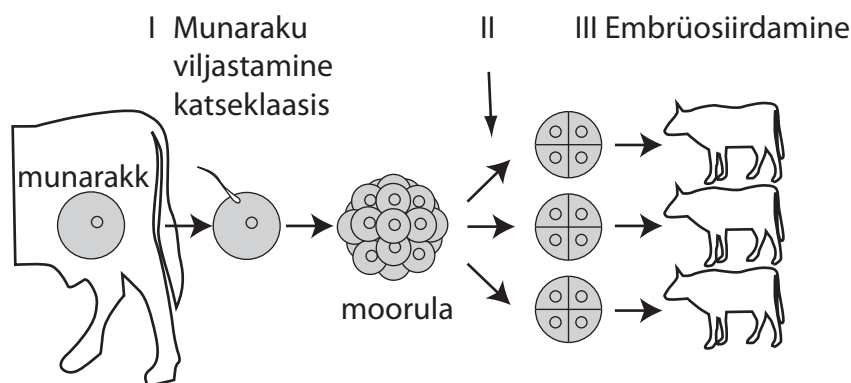
1 p

a) Pärilik haigus _____

b) Päriliku eelsoodumusega mittenakkav haigus _____

1 p

96. Joonisel on kujutatud embrüonaalkloonimist.



Selgitage, mis toimub kloonimise II etapil.

1 p

Kas tekkinud kloonid on geneetiliselt identsed emaga ja omavahel? Põhjendage oma otsustusi.

Emaga _____

0,5 p

Põhjendus _____

0,5 p

Järglased omavahel _____

0,5 p

Põhjendus _____

0,5 p

Mis põhjusel loomi embrüonaalkloonitakse?

1 p

- 97.** Bakterioloog A. Fleming oli tunnustatud teadlane ja suurepärane lektor, kuid laboris tegutses ta üsna hooletult. Ta unustas oma bakterikultuurid tihti pikemaks ajaks kasvama ja need läksid hallitama. Kord jäi ta silmitsema üht Petri tassi ja märkas seal kasvava rohehallikukoloonia ümber bakterivaba ala.

Mis järelduse ta nähtust tegi?

1 p

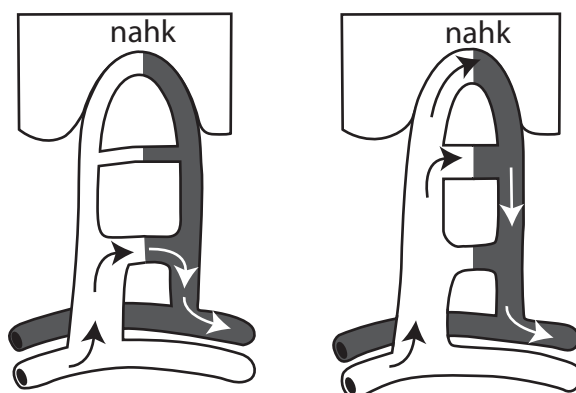
Kuidas tänapäeval A. Flemingu avastust kasutatakse?

1 p

Põhjendage, miks soovitavad arstid pärast raske bakteriaalse haiguse ravi tarvitada toiduks elusate bakteritega toiduaineid või bakteripreparaate.

1 p

- 98.** Maria ja Liisa veedavad aega veekeskuses. Maria istub saunalaval, Liisa hüppas külmaveebasseini. Kummal joonisel on kujutatud Maria ja kummal Liisa naha veresooni kirjeldatud olukordades? Kirjutage joonise alla nimi. Selgitage mõlema juhu kohta, miks nii otsustasite.



1 p

Maria naha veresooned:

0,5 p

Liisa naha veresooned:

0,5 p

99. Ultraviolettkiirgusel on inimese nahale nii positiivne kui ka kahjulik mõju. Milles see avaldub?

Positiivne mõju –

1 p

Kahjulik mõju –

1 p

100. Küsimusele, milline on insuliini osa veresuhkru taseme reguleerijana, andsid õpilased erinevaid vastuseid (**A**, **B**, **C** ja **D**). Hinnake neid vastuseid ja pange vastavalt punktid (0 punkti vale vastus, 0,5 punkti osaliselt õige või 1 punkt õige vastus).

A. Insuliin reguleerib veresuhkru taset. _____ punkti

B. Insuliin ei mõjuta veresuhkru taset. _____ punkti

C. Insuliin langetab veresuhkru taset. _____ punkti

D. Insuliin tõstab veresuhkru taset. _____ punkti

2 p

101. Lõpetage Darwini lause, kirjutage joonele kirjeldatud evolutsiooniteguri nimetus.

„Liikide põlvnemises” kirjutas Darwin: „Teades, et isendeid sünnib palju rohkem, kui võib ellu jääda, saab vaevalt kahelda selles, et väiksemategi eelistega isenditel on teistega võrreldes suurem võimalus ellujäämiseks ja oma soo jätkamiseks. Teiselt poolt võib olla kindel, et iga vähimalgi määral kahjulik muutus vältimatult kõrvaldatakse. Sellist soodsate individuaalsete erinevuste ja muutuste säilimist ning kahjulike kadumist olen ma nimetanud

1 p

Selgitage, kuidas on Darwini väitega seotud järgmised mõisted.

a) Mutatsioon

1 p

b) Kohastumine

1 p

102. Järjestage evolutsioonilised muutused alates vanimast. Kasutage järjestamisel numbreid.

- _____ hulkraksuse kujunemine
- _____ selgroogsete loomade tekkimine
- _____ prokarüootide kujunemine
- _____ elu teke Maal
- _____ emakasisese arengu kujunemine
- _____ päristuumsete kujunemine

3 p

103. Selgitage, millised nimetatud teadusharude andmed näitavad, et inimene kuulub loomariiki.

Molekulaargeneetika

1 p

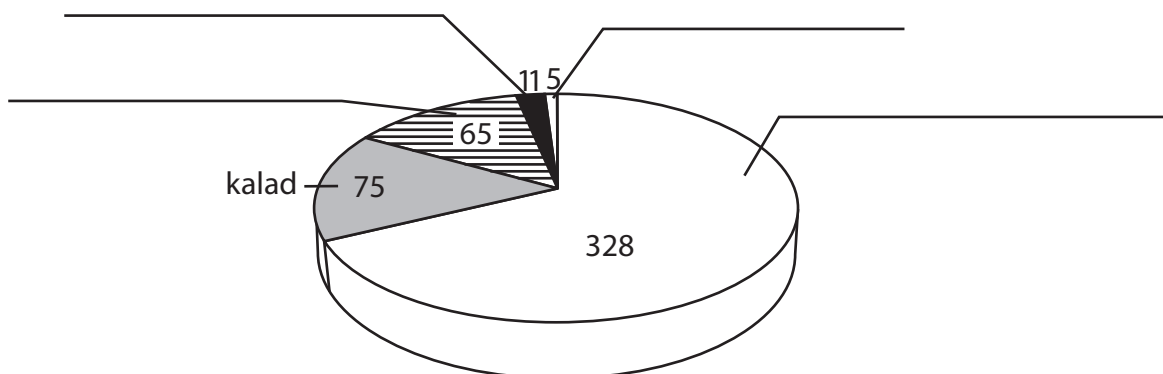
Võrdlev anatoomia

1 p

Paleontoloogia

1 p

104. Diagramm kujutab Eesti selgroogsete loomade liikide arvu. Lisage diagrammi viitejoontele puuduvate selgroogsete loomade klasside nimetused.



2 p

Allikas: T. Sarapuu, M. Viikmaa, I. Puura „Bioloogia gümnaasiumile”

105. Tasakaalus ökosüsteemi puhul süsiniku hulk süsinikuringes ei muutu. Teatud protsessid võivad aga süsinikku ringesse juurde tuua või välja viia.

Jaotage alljärgnevad protsessid kahte rühma vastavalt sellele, kas nende käigus süsihappegaasi hulk ringes suureneb või väheneb. Märkige tabelisse sobivad tähed.

A – hingamine, **B** – fotosüntees, **C** – orgaaniliste setete ladestumine,
D – turba moodustumine, **E** – vulkaanipurse, **F** – fossiilsete kütuste põletamine

Süsihappegaasi hulk suureneb	Süsihappegaasi hulk väheneb

3 p

106. Otsustage, kas järgmised väited on tõesed või väärad. Iga väite juures tõmmake oma otsusele joon alla. Parandage väär väide õigeks eitust kasutamata.

Ökoloogilise tegurite optimum on liigispetsiifiline. *Tõene/Väär*

1 p

Bioindikaatoriteks sobivad laia ökoloogilise amplituudiga liigid. *Tõene/Väär*

1 p

Pika- ja lühipäevataimede õitsemine sõltub päevase valgusperioodi pikkusest. *Tõene/Väär*

1 p

107. Võrrelge esitatud kisk-ja laguahelat ning kirjutage kaks erinevust ja kaks sarnasust.

Kiskahel: *vetikas* → *konnakulles* → *ahven* → *kajakas* → *rebane* → *hunt*

Laguahel: *kõdunev saareleht* → *vihmauss* → *putukad* → *lestad* → *algloomad* → *seened* → *bakterid*

Erinevused:

a) _____

b) _____

2 p

Sarnasused:

a) _____

b) _____

2 p

- 108.** Täitke tabel, mis iseloomustab organismidevahelisi suhteid. Valige tabeli esimeses veerus nimetatud organismile loetelust sobiv paariline ning kirjutage see tabeli teise veergu. Kolmandasse veergu märkige nende organismidevahelise suhte tüüp.

Organism B: siil, mügarbakter, lepatriinu, rändrott

Organism A	Organism B	Organismidevahelise suhte tüüp	
Lehetäi			2 p
Kodurott			
Aeduba			2 p
Võsapuuk			

- 109.** Raamatus „Läänemeri – meie ühine ja kordumatu aare” kirjutatakse:

Kasvava laevaliikluse tagajärjel on suurenenud ballastvee kogused, mis pumbatakse lähtesadamast laevadesse nende tasakaalustamiseks. Kui laev sihtpunkti jõuab, lastakse ballastvesi välja koos kõigi reisi üle elanud organismidega. Selle tulemusena jõuavad Läänemere piirkonda uued looma- ja taimeliigid. Sissetungijad võivad põhjustada mere ökosüsteemis märkimisväärsed muutusi.

Mis muutusi võivad sissetungijad mere ökosüsteemis põhjustada?

- a) _____
- _____
- b) _____
- _____

2 p

- 110.** Keskkonnaaktivistide arvutuste kohaselt oli 27. oktoober 2011 päev, mil ammandusid inimeste jaoks selle aasta loodusvarad ning tarbima hakati järgmise aasta varusid. Milliseid erinevaid muutusi saate teha oma tarbimiskäitumises, et järgmistel aastatel jätkuks loodusvarasid pikemaks ajaks?

- a) _____
- _____
- b) _____
- _____
- c) _____
- _____

3 p