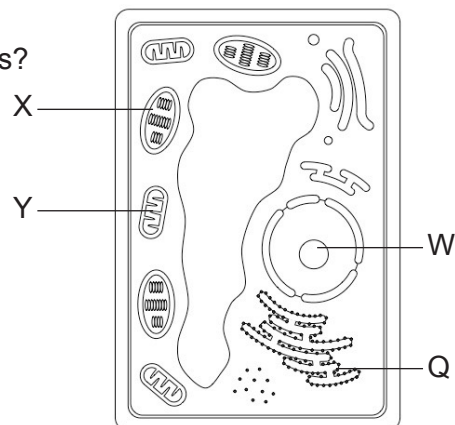


Katram uzdevumam ir tikai viena pareiza atbilde. Izvēlies pareizo atbildi un apvelc tās burtu ar aplīti!

1. uzdevums

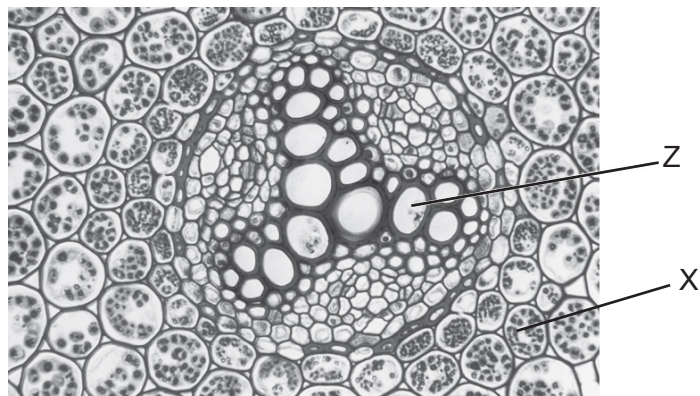
Kurā atbildē pareizi nosauktas attēlā norādīto šūnas organoīdu funkcijas?

- A X – ogļhidrātu sintēze; Q – lipīdu sintēze
- B Y – ATP sintēze; Q – olbaltumvielu sintēze
- C X – ATP sintēze; W – olbaltumvielu sintēze
- D Y – ogļhidrātu sintēze; W – ribosomu sastāvdaļu sintēze



2. uzdevums

Mikropreparāta attēlā redzams gundegas saknes šķērsgriezums.

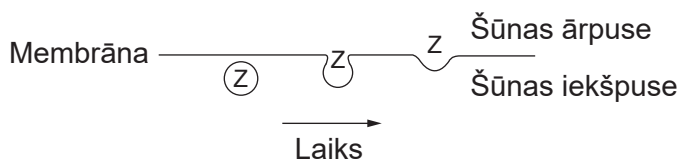


Kurā atbildē pareizi norādītas ar Z un X atzīmēto audu funkcijas?

- A Z – ūdens transports; X – rezerves vielu uzkrāšana
- B Z – ūdens transports; X – fotosintēze
- C Z – glikozes transports; X – fotosintēze
- D Z – glikozes transports; X – rezerves vielu uzkrāšana

3. uzdevums

Attēlā ir redzama viena un tā pati šūna, kurā notiek vielas Z pārvietošanās caur šūnas plazmatisko membrānu.



Kura procesa rezultātā viela Z pārvietojas?

- A endocitozes
- B eksocitozes
- C pinocitozes
- D fagocitozes

4. uzdevums

Fotosintēzes procesam izšķir gaismas un tumsas fāzes.

Izmanto bioloģijas datu bukleta 6. zīmējumu!

Kurā atbildē pareizi norādītas norises katrā fāzē?

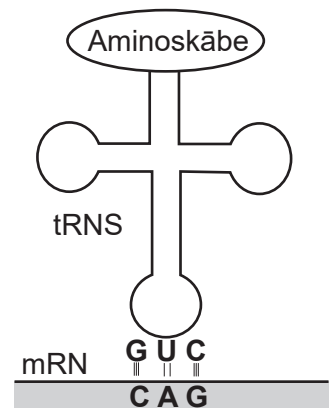
	Gaismas fāze	Tumsas fāze
A	izdalās oglekļa dioksīds	izdalās skābeklis
B	nepieciešams ūdens	NAD piesaista H ₂
C	notiek stromā	notiek granā
D	enerģiju nodrošina gaisma	enerģiju nodrošina ATP molekulas

5. uzdevums

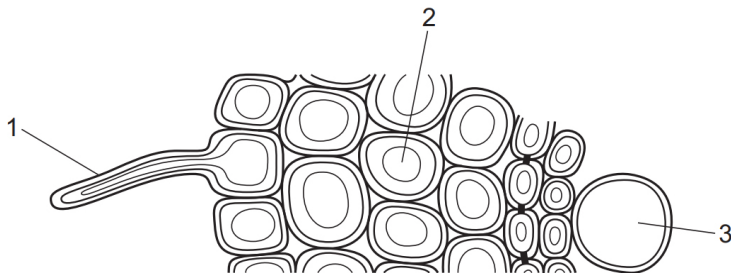
Kuri apgalvojumi par tRNS darbību olbaltumvielas translācijas procesā ir patiesi?

1. tRNS īslaicīgi piesaistās pie mRNS ar ūdeņraža saišu starpniecību.
2. Nukleotīdu secība tRNS molekulā ir tāda pati kā nukleotīdu secība mRNS.
3. tRNS nodrošina nukleotīdu secībai mRNS atbilstošu aminoskābju secību olbaltumvielā.

- A** 1. un 3.
B 2. un 3.
C 1. un 2.
D tikai 3.

**6. uzdevums**

Attēlā redzams saknes šķērsgriezuma fragments. Ūdens saknēs nonāk osmozes ceļā – ūdens molekulas pārvietojas uz turieni, kur augstāka sāļu koncentrācija.

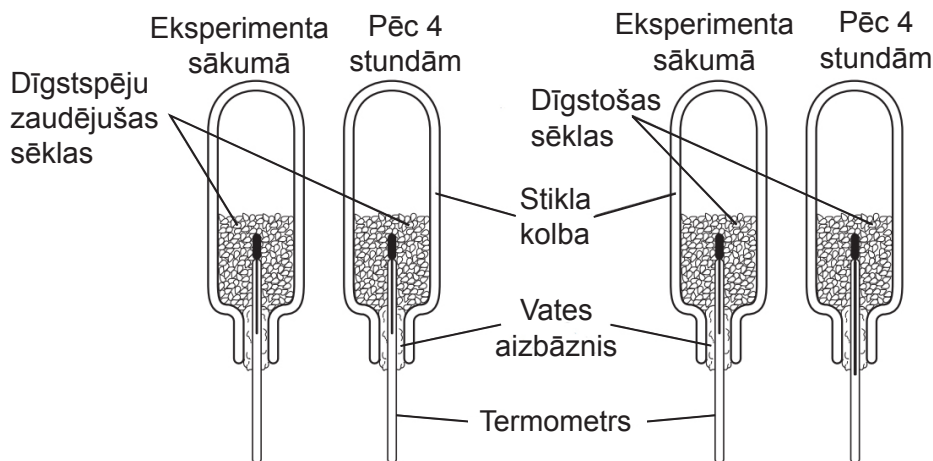


Kurā atbildē pareizi norādītas sāļu koncentrācijas atšķirības, lai notiktu ūdens pārvietošanās saknēs?

- A** 1 > 2
B 2 > 3
C 1 < 2
D 3 < 2

7. uzdevums

Attēlā redzama iekārta dīgstošu miežu sēklu elpošanas pētīšanai.

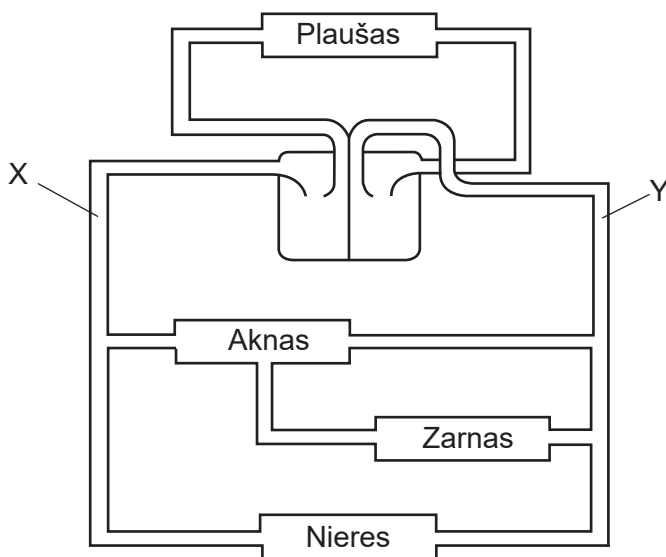


Ko pierāda eksperimenta rezultāti?

- A sēklas elpošanas procesā izdala CO_2
- B sēklas elpojot atbrīvo enerģiju
- C sēklu elpošanai ir nepieciešama glikoze
- D sēklas elpojot uzņem skābekli

8. uzdevums

Asinsrites shēma cilvēka organismā.

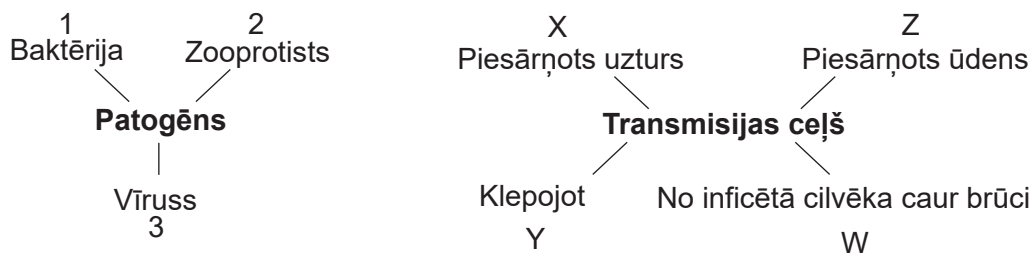


Caur kuru asinsvadu virzās asinis, lai tās nonāktu no vietas X līdz vietai Y?

- A aknu artēriju
- B aknu vārtu vēnu
- C plaušu artēriju
- D nieru vēnu

9. uzdevums

Shēmās parādītas patogēnu grupas (1, 2 un 3) un dažādu patogēnu transmisijas ceļi (X, Z, Y un W).



Tuberkuloze ir infekcioza saslimšana, kuru ārstē ar antibiotikām.

Kāda ir tuberkulozes patogēna grupa un tās transmisijas ceļš?

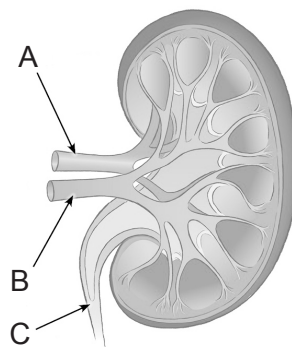
- A 1 un Y
- B 2 un Z
- C 1 un X
- D 3 un W

10. uzdevums

Attēlā redzama nierēs artērija A, nierēs vēna B un urīnvads C.

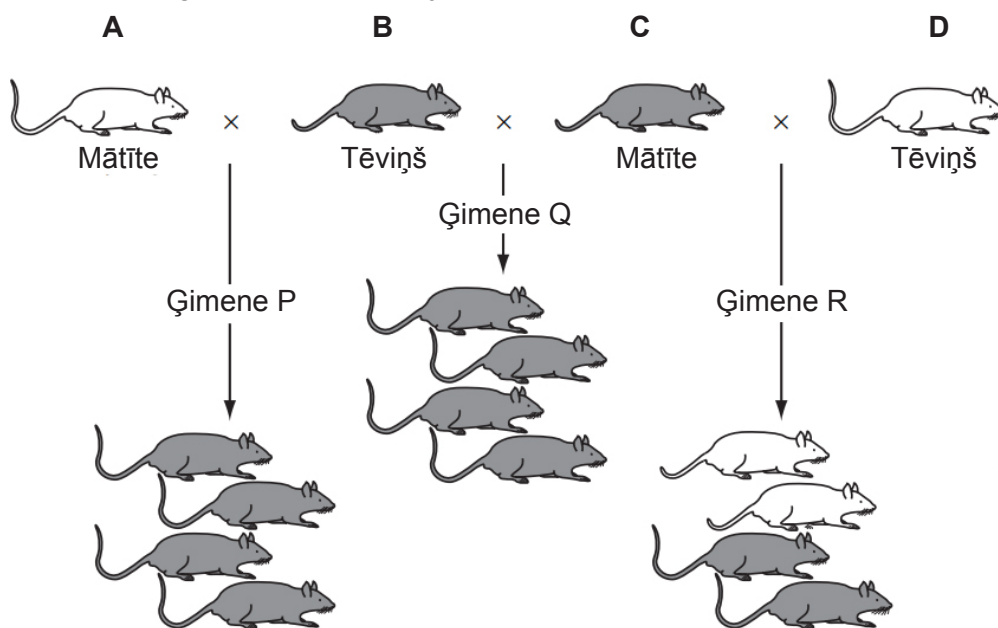
Kur veselam cilvēkam atrodas glikoze un urīnviela?

- A glikoze – tikai A; urīnviela – tikai C
- B glikoze – A un C; urīnviela – A un C
- C glikoze – A un B; urīnviela – A un C
- D glikoze – A un B; urīnviela – tikai C

**11. uzdevums**

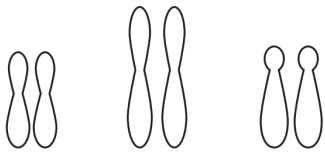
Attēlā redzama peļu apmatojuma krāsas iedzimšana.

Kura pele ir heterozigotiska pēc apmatojuma krāsas?

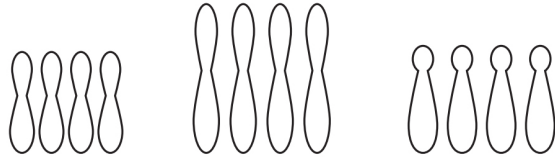


12. uzdevums

Attēlos parādītas hromosomas no divām atšķirīgām, bet radniecīgām augu sugām. Salīdzini abu augu sugu hromosomas!



Pirmās augu sugas hromosomas

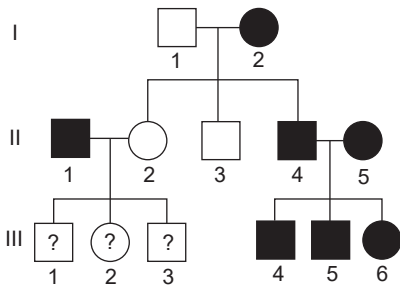


Otrās augu sugas hromosomas

Kā sauc parādību, kas raksturīga otrajai augu sugai salīdzinājumā ar pirmo?

A diploīdija**B** triploīdija**C** polisomija**D** poliploīdija**13. uzdevums**

Cilvēkam ausu līpiņas – nepieaugušas auss līpiņas un pieaugušas auss līpiņas – veidošanos nosaka viena gēna alēles. Ciltskokā parādīta pieaugušas auss līpiņas iedzimšana kādā dzimtā. Ciltskokā iekrāsoti tie dzimtas locekļi, kuriem ir pieaugusi auss līpiņa, kas ir autosomāla recesīva pazīme.



Kādi genotipi iespējami III paaudzes pēcnācējiem 1, 2 un 3?

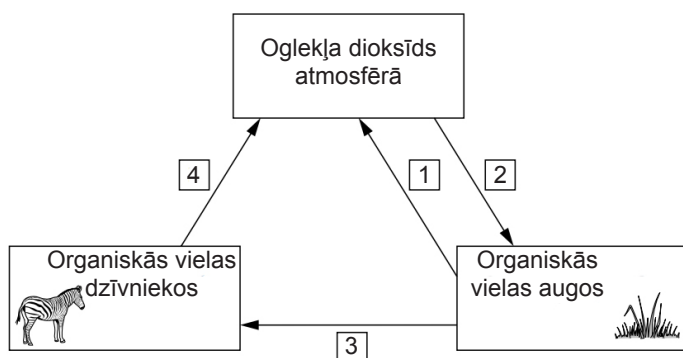
A 50 % Aa un 50 % aa**B** 75 % Aa un 25 % aa**C** 100 % Aa**D** 100 % aa**14. uzdevums**

Kāds ir hromosomu komplekts cilvēka meitšūnā pēc mitozes?

A $4n$ **B** $3n$ **C** $2n$ **D** n

15. uzdevums

Aplūko shematisko attēlu, kurā parādīta oglekļa aprīte dabā!



Kurā atbildē pareizi norādīts oglekļa aprītes process?

- A 1 – fotosintēze
- B 2 – elpošana
- C 3 – elpošana
- D 4 – elpošana

16. uzdevums

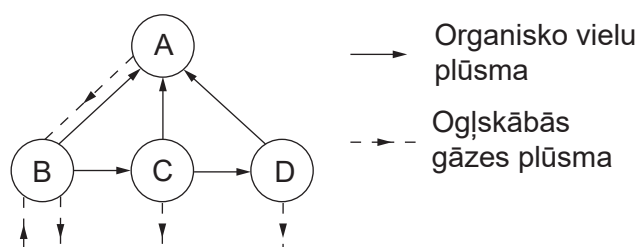
Daudziem koraļļiem ir koša krāsa, kuru tiem piešķir starpšūnu vielā dzīvojošās aļģes. Aļģes daļēji nodrošina koraļļus ar organiskām vielām, jo koraļļi paši nespēj saņemt pietiekami daudz sīkbūtnu. Koraļļu kolonija ir aļģēm drošs patvērumš, turklāt koraļļu izdalītie slāpekli saturošie vielmaiņas galaprodukti veicina aļģu augšanu.

Kurš jēdziens pareizi raksturo koraļļu un aļģu mijiedarbību?

- A komensālisms
- B parazītisms
- C neitrālisms
- D mutuālisms

17. uzdevums

Attēlā redzama vielu plūsma ekosistēmā. Aplī apzīmē trofiskos līmeņus.



Kurš aplis apzīmē zālējādājus?

- A
- B
- C
- D

18. uzdevums

Divu sugu dzīvnieki ir sastopami vienā meža un pļavas teritorijā. Pavasarī un vasarā to pārstāvji barojas ar vienādu augu barību. Tomēr rudenī un ziemā sugas A pārstāvji ēd riekstus mežā, bet sugas B dzīvnieki ēd saknes pļavā.

Ar abām sugām barojas viens un tas pats plēsējs. Plēsējs vairāk medī sugu B, bet tās īpatņu skaits atjaunojas ātrāk, jo tiem ir lielāka dzimstība.

Ko var secināt par šīm divām dzīvnieku sugām?

1. Ietilpst vienā biocenozē.
2. Apdzīvo atšķirīgus biotopus.
3. Ieņem atšķirīgas ekoloģiskās nišas.
4. Atrodas atšķirīgos trofiskajos līmeņos.

A 1. un 3.

B 2. un 3.

C 3. un 4.

D 2. un 4.

19. uzdevums

Kurš ir Latvijas teritorijā sastopamā lāča sistemātiskās piederības pamattaksons?

A *Ursidae*

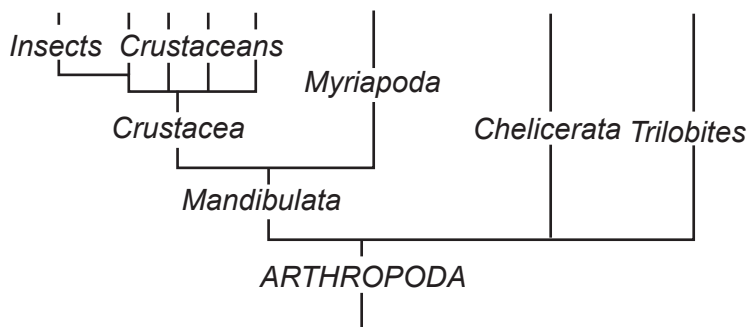
B *Ursus*

C *Ursus arctos*

D *Ursus arctos arctos*

20. uzdevums

Attēlā dots posmkāju filoģenētiskais koks.



Kura posmkāju grupa ir evolucionāri visjaunākā?

A *Trilobites*

B *Myriapoda*

C *Crustaceans*

D *Insects*

21. uzdevums

Salīdzini divu koku sugu – mājas ābeles (*Malus domestica*) un parastās egles (*Picea abies*) pazīmes! Izmanto bioloģijas datu bukleta 2. attēlu! Kuras pazīmes abām augu sugām ir kopīgas?

1. Augi bez vadaudiem
2. Augi ar vadaudiem
3. Sēklas nobriest augļos
4. Sēklas attīstās čiekuros
5. Vairojas ar sporām
6. Vairojas ar sēklām

- A 1. un 6.
B 3. un 5.
C 1. un 4.
D 2. un 6.

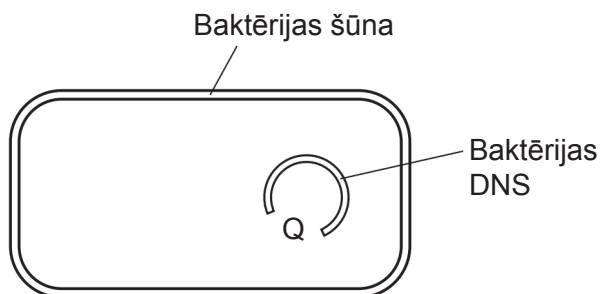
22. uzdevums

Par organismu grupu evolucionāro izcelšanos var spriest pēc fosiliju vecuma. Kura secība raksturo fosiliju veidošanos no organismiem, sākot no senākiem?

- A posmkāji, zaļajģes, zīdītāji, sauszemes ziedaugi
B zaļajģes, posmkāji, sauszemes augi, zīdītāji
C posmkāji, zīdītāji, zaļajģes, sauszemes ziedaugi
D zaļajģes, posmkāji, zīdītāji, sauszemes augi

23. uzdevums

Attēlā ir redzama baktērijas šūna, kas tiks izmantota cilvēka rekombinēta insulīna sintēzē.



Kas tiks ievietots vietā Q?

- A vesela cilvēka aizkuņģa dziedzerā šūnu insulīna gēns
B vesela cilvēka aizkuņģa dziedzerā šūnas
C citas baktērijas gēns
D vesela cilvēka insulīna molekula

24. uzdevums

Nelielā skolā veica četrus mēnešus ilgu pētījumu par dažādu roku tīrīšanas metožu ietekmi uz veselību. Pirmos divus mēnešus puse skolēnu lietoja pretmikrobu gelu roku dezinfekcijai, bet otra puse izmantoja ziepes un ūdeni regulārai roku higiēnai. Pēc tam skolēni pēdējos mēnešus nomainīja roku tīrīšanas metodes. Skolēniem pētījuma laikā **netika** konstatēti saslimšanas gadījumi.

Kurš secinājums atbilst situācijas aprakstam?

- A** statistiski ticamu datu ieguvei pētījums jāturpina vēl 2 mēnešus
- B** roku mazgāšana ar ūdeni labāk pasargā no saslimšanas nekā dezinfekcijas līdzekļa lietošana
- C** dezinfekcijas līdzekļa lietošana daļai skolēnu izraisīja alerģiju rokām
- D** gan roku mazgāšana ar ūdeni, gan definfekcijas līdzekļu lietošana vienlīdz labi pasargā no saslimšanas

25. uzdevums

Fenilketonūrija ir autosomāli recesīva slimība, ko izraisa izmaiņas iedzimtības materiālā, kurš kodē enzīma PAH sintēzi.

DNS sekvenca, kura kodē PAH	C	A	G	T	T	C	G	C	T	A	C	G
DNS sekvenca, kura kodē nefunkcionējošu PAH	C	A	G	T	T	C	C	C	T	A	C	G

Salīdzini abas dotās DNS sekvences, sameklē mutāciju, kas izraisa nefunkcionējoša enzīma PAH sintēzi un nosaki tās veidu!

- A** hromosomu mutācija, jo izveidoti vairāki nukleotīdu C atkārtojumi
- B** gēnu jeb punktveida mutācija, jo nomainīta nukleotīdu secība
- C** genoma mutācija – izmainīts hromosomu skaits
- D** ģeneratīva mutācija, jo notiek gametās

Neaizmirsti ierakstīt atbildes 1. daļas atbilžu lapā!

1. daļas beigas

1. uzdevums (10 punkti)

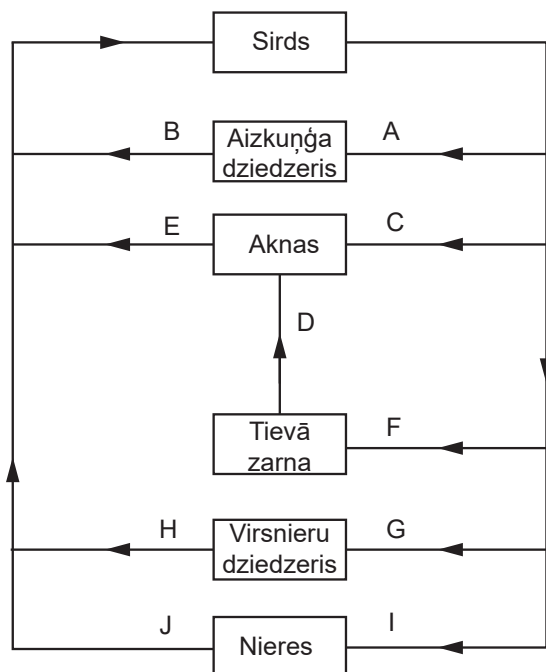
Tabulā doti asins plazmā esošo vielu references intervāli.

Vielas un joni	References intervāls
Adrenalīns	10–100 ng/dm ³
Fibrinogēns	1,7–4,0 g/dm ³
Glikoze	700–1000 mg/dm ³
Hidrogēnkarbonāta joni	1,1–1,4 g/dm ³
Insulīns	0,33–0,40 μg/dm ³
Pienskābe	50–200 mg/dm ³
Urīnviela	70–200 mg/dm ³

1.1. (2 punkti) Izvēlies vienu vielu, kuras koncentrāciju asins plazmā ietekmē fiziskā slodze vai stress! Pamato, kāpēc veselam cilvēkam fiziskās slodzes vai stresa ietekmē mainās (palielinās/samazinās) izvēlētas vielas koncentrācija asins plazmā!

1.2. (2 punkti) Pirms pusdienām glikozes koncentrācija skolēna asinīs bija 700 mg/dm³, bet pēc pusdienām tā ir 1200 mg/dm³. Pamato, kāpēc ir notikušas šādas izmaiņas!

Aplūko shēmu, kurā parādīta daļa no lielā asinsrites loka!



2. uzdevums (10 punkti)

Iedzimtās slimības – sirpjveida anēmijas slimniekiem hemoglobīna (Hb) molekulas veido pusmēness formas eritrocītus. Tabulā dotas vesela cilvēka (HbA) un sirpjveida anēmijas slimnieka (HbS) hemoglobīna fragmenta veidojošās aminoskābju virknes.

2.1. (2 punkti) Atrodi datu bukletā RNS kodu tabulu! Uzraksti mRNS un DNS fragmentus, kuri kodē vesela cilvēka hemoglobīnu, izvēloties pirmo nukleotīdu secību no tabulas!

Pasvīturo DNS tripletu slima cilvēka DNS, kurā ir notikusi mutācija!

HbA	- Thr - Pro - Glu - Glu - Arg -
mRNS	
DNS	
HbS	- Thr - Pro - Val - Glu - Arg -
mRNS	ACA CCC GUA GAA CGG
DNS	TGT GGG CAT CTT GCG

2.2. (2 punkti) Ar konkrēta tripleta piemēru parādi, kā viena nukleotīda nomaiņa ietekmē vai neietekmē aminoskābi hemoglobīna molekulā!

Sirpjveida anēmija ir iedzimstoša autosomāli recesīva slimība.

Attēlā redzami vienas ģimenes DNS analīžu rezultāti. Abi vecāki ir veseli, bet DNS analīzes uzrāda, ka viņi abi ir sirpjveida anēmijas gēna alēles nēsātāji. Viņiem ir divi veseli bērni, un ir gaidāms trešais. Lai prognozētu trešā bērna veselību, no augļa apvalka ir paņemts šūnu paraugs, lai veiktu embrija DNS analīzes.

Tabula. DNS analīžu rezultāti gela elektroforēzē

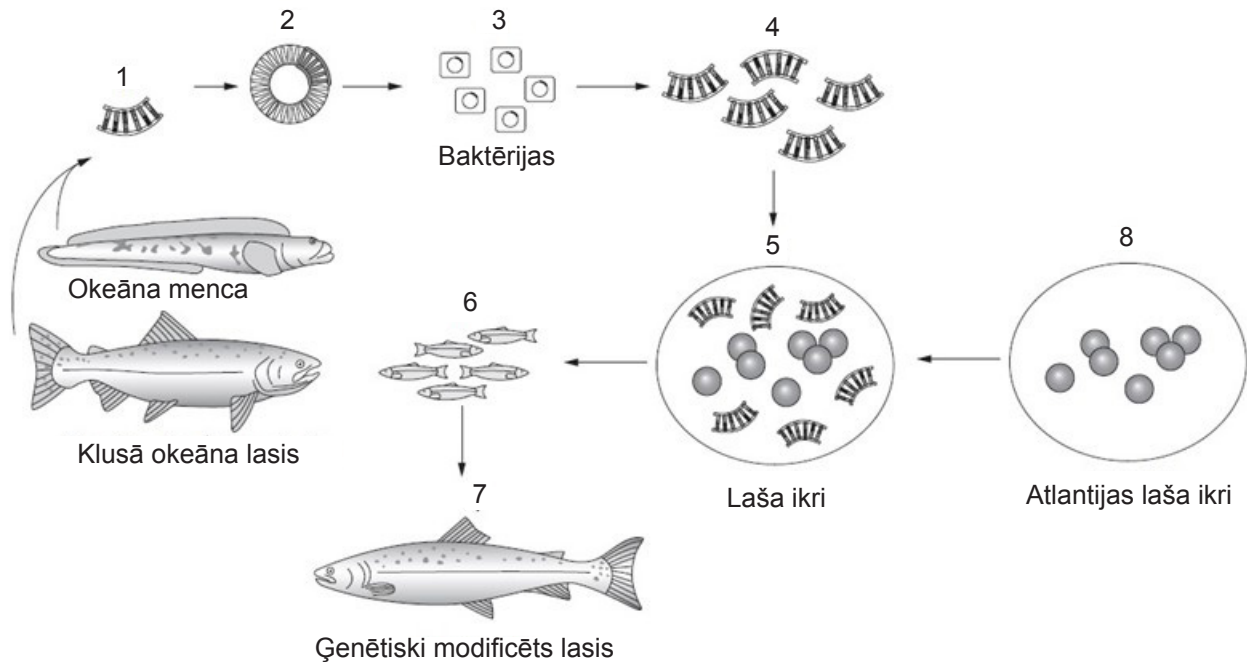
Māte	Tēvs	1. bērns	2. bērns	3. bērna embrijs
██████████	██████████	██████████	██████████	
██████████	██████████		██████████	██████████

2.3. (3 punkti) Parādi pazīmes iedzimšanas gaitu ģimenē, apzīmējot dominanto alēli ar A un recesīvo – ar a! Pamato ģimenes locekļu genotipus un fenotipus ar DNS analīžu gela elektroforēzes rezultātiem!

3. uzdevums (10 punkti)

Kanādā 20. gs. beigās tika izstrādāta ģenētiski modificētu lašu iegūšanas tehnoloģija. Modificēšanas procesā lašu šūnas ir ieguvušas sugai neraksturīgu gēnu, kas nosaka augšanas hormona veidošanos lielākās koncentrācijās nekā savvaļas lašiem. Izmantojot šo tehnoloģiju, iegūst lašus, kuri izaug ievērojami ātrāk nekā savvaļā, un tas zivju audzētājiem ir ekonomiski izdevīgi.

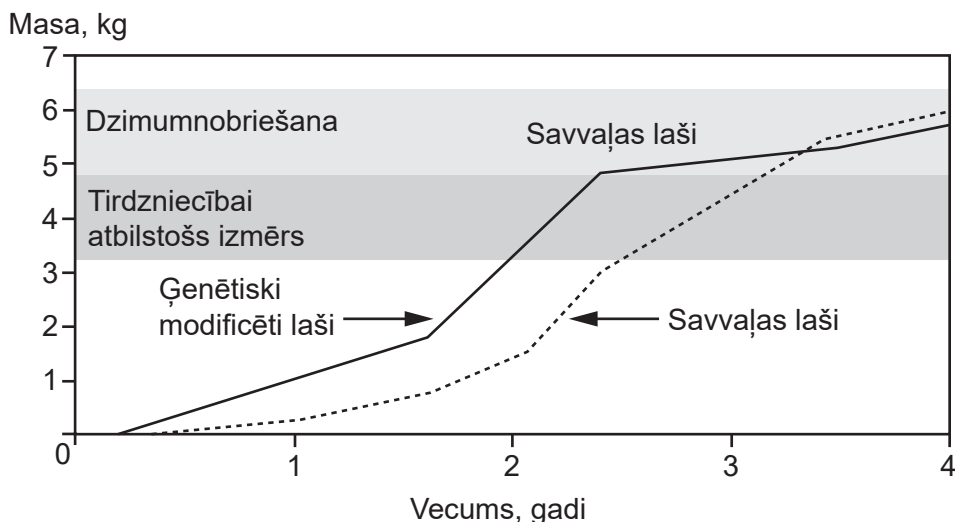
Aplūko attēlu, kurā parādīta lašu ģenētiskās modificēšanas gaita!



3.1. (4 punkti) Aizpildi tabulu par lašu ģenētiskās modificēšanas posmiem!

Posmi	Ģenētiskās modificēšanas posmu darbības skaidrojums
1.	
2.	DNS fragmenta ievietošana plazmīdā
3.	
5.	
7.	

Aplūko attēlu, kurā parādīta ģenētiski modificētu un savvaļas lašu augšana!



3.2. (2 punkti) Izmantojot grafikā doto informāciju, raksturo ģenētiski modificētu un savvaļas lašu augšanas atšķirības un to ekonomisko nozīmi!

Ģenētiski modificētie laši spēj vairoties tāpat kā savvaļas laši. Zivju audzētavās Kanādā, kur tiek audzēti ģenētiski modificētie laši, tiek ievēroti ļoti stingri karantīnas principi, lai laši nenonāktu savvaļā.

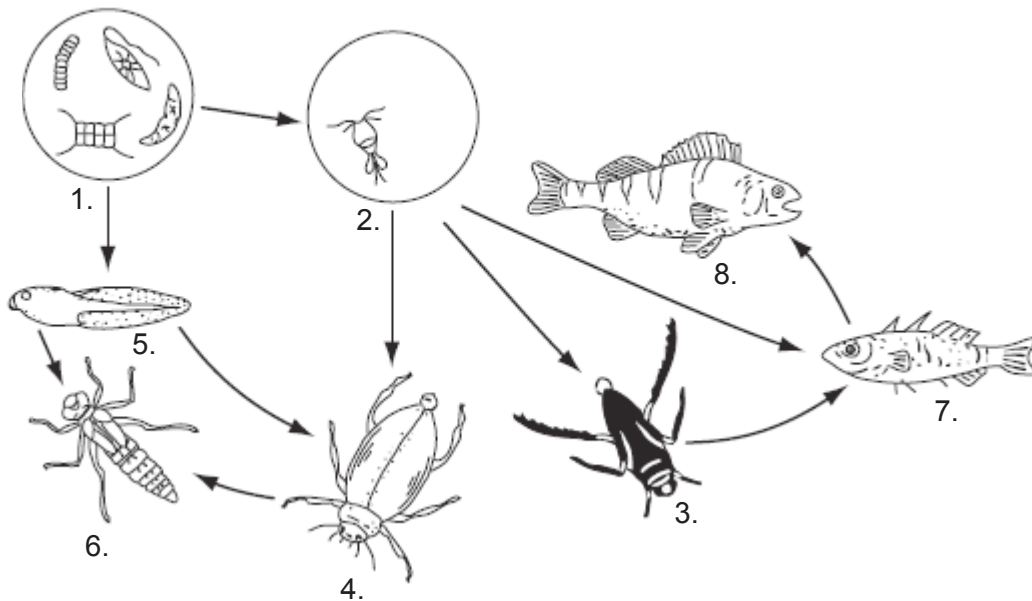
3.3. (2 punkti) Izmantojot grafikā doto informāciju, pamato, kādu risku bioloģiskajai daudzveidībai varētu radīt ģenētiski modificēto lašu izplatīšanās savvaļā!

Zivju audzētavās atsevišķi tiek audzēti ģenētiski modificēti laši, no kuriem tiek iegūtas olšūnas (neapaugļoti ikri) un spermatozoīdi pavairošanai, un atsevišķi lašu mazuļi, kas paredzēti tirdzniecībai. Lai iegūtu lašu mazuļus, kurus audzēt tirdzniecībai, olšūnas pirms apaugļošanas tiek pakļautas augsta spiediena iedarbībai. Spiediena iedarbība "aptur" mejozi un pēc apaugļošanās veidotos triploīdi īpatņi, kuriem neveidotos dzimumorgāni un tie nespētu vairoties.

3.4. (2 punkti) Izvērtē metodes efektivitāti ģenētiski modificēto lašu izplatīšanās riska novēršanai! Pamato savu viedokli!

4. uzdevums (10 punkti)

Attēlā shematiski parādīts vienas biocenozes barošanās tīkls un dots šīs biocenozes dzīvnieku noteicējs.



Dzīvnieku noteicējs

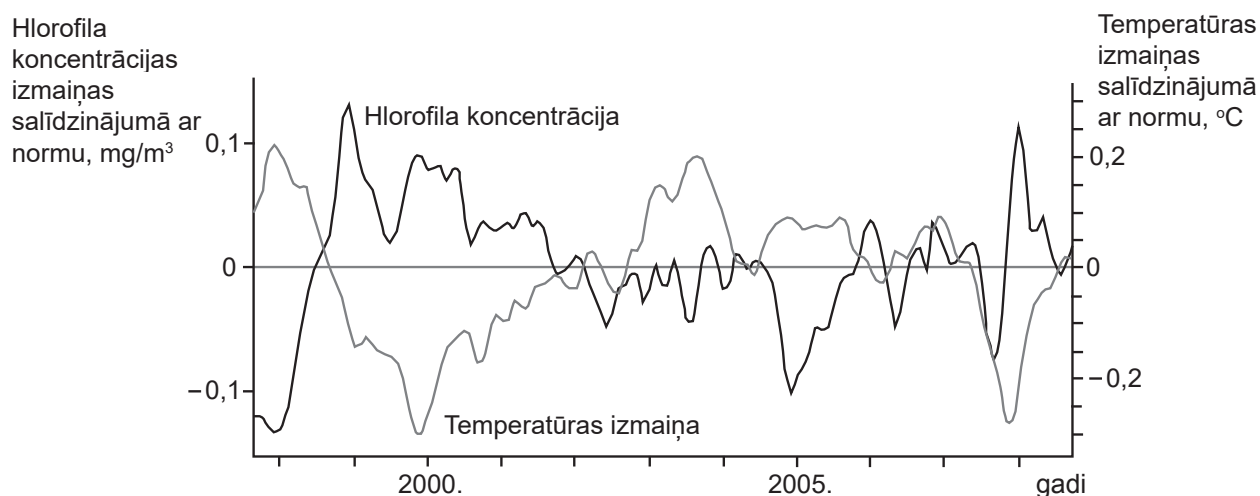
Soļa nr.	Pazīme	Nākamais solis
		Dzīvnieka nosaukums
1.	1.1. Ķermenis nav posmots, pieder hordaiņu tipam	5.
	1.2. Ķermenis ir posmots, pieder posmkāju tipam	2.
2.	2.1. Ķermenim ir galvkrūtis un posmots vēders	Ciklops
	2.2. Ķermenim ir galva, krūtis, vēders un sešas posmotas kājas	3.
3.	3.1. Spārni labi attīstīti, sedz krūtis un vēderu	4.
	3.2. Spārni maz attīstīti, sedz tikai krūšu nodalījumu	Spāres kāpurs
4.	4.1. Vēders uzskatāmi platāks par krūtīm un galvu	Airvabole
	4.2. Vēders aptuveni vienādā platumā ar krūtīm un galvu	Mugurpelde
5.	5.1. Nav krūšu un muguras spuras	Abinieka kāpurs
	5.2. Muguras spuras, divas	Asaris
	5.3. Muguras spuras, trīs	Stagars

4.1. (3 punkti) Uzraksti 2., 6. un 7. dzīvnieka noteikšanas gaitu pa soļiem, izmantojot noteicēju!

Dzīvnieka nr.	Soļa numuri						Dzīvnieka nosaukums
2.							
6.							
7.							

4.2. (2 punkti) Ūdenstilpes piesārņojuma rezultātā iet bojā abinieku kāpuri (attēlā – 5.)! Kuras organismus biocenozē ietekmē abinieku kāpuru bojāeja, un kā mainās viņu īpatsvars?

Grafikā parādītas hlorofila koncentrācijas un okeāna ūdens temperatūras izmaiņas pa gadiem salīdzinājumā ar normu (vērtība – 0).



4.3. (2 punkti) Kāda likumsakarība pastāv starp ūdens virsmas temperatūras izmaiņām un hlorofila koncentrācijas izmaiņām? Pamato ar datiem no grafika!

4.4. (3 punkti) Izmantojot grafikā attēloto informāciju un doto biocenozes barošanās tīkla shematisko attēlu, prognozē, kā mainīsies zivju biomasa, ja globālās sasilšanas rezultātā palielināsies okeāna ūdens temperatūra! Pamato savu prognozi!

5. uzdevums (10 punkti)

Zirņu laputis *Acyrtosiphon pisum* ir sīki kukaiņi, kuri barojas ar augu sulu.

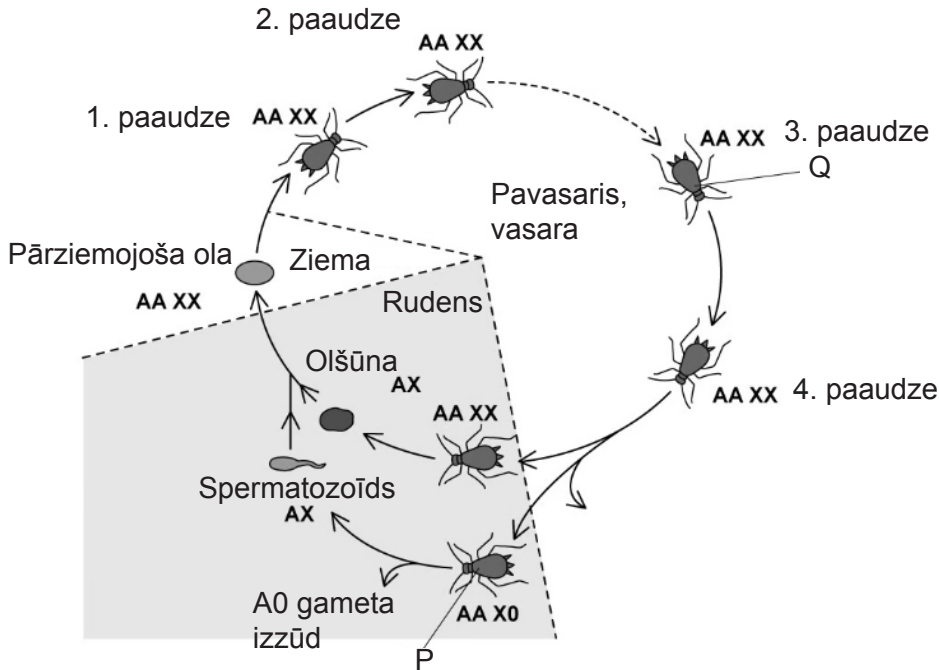
Attēlā ir redzams zirņu laputu dzīves cikls. Gada siltajā periodā laputis vairojas partenogēnētiski – no neapaugļotām olām, un tām ir vairākas paaudzes. Tāpēc dažādos gadalaikos laputīm sastopami īpatņi ar atšķirīgu genotipu.

Apzīmējumi: A – vienkāršais (haploīdais) autosomu komplekts

AA – divkāršais (diploīdais) autosomu komplekts

X – sievišķā dzimumhromosoma

0 – sievišķās dzimumhromosomas neesamība



5.1. (2 punkti) Aizpildi tabulu, izmantojot informāciju no attēla un teksta!

Īpatņa apzīmējums shēmā	Genotips	Dzimums	Skaidrojums par piederību dzimumam
P			
Q			

5.2. (3 punkti) Kā atšķiras laputu vairošanās pavasarī-vasarā un rudenī, un kāda ir katra vairošanās veida priekšrocība?

5.3. (2 punkti) Pamato, kura vairošanās veida gadījumā būs lielāka sugas ģenētiskā daudzveidība!

Zirņu laputis ir vienīgā zināmā dzīvnieku suga, kas sintezē citiem organismiem raksturīgas vielas – karotinoīdus. Zinātnieki uzskata, ka gēns, kurš ir atbildīgs par šo vielu sintēzi, evolūcijas gaitā tika iegūts gēnu pārnesei ceļā no citiem organismiem, kuri dzīvoja uz augiem. Tabulā redzama sešu organismu aminoskābju fragmentu secības salīdzinājums karotinoīdu molekulās. Aminoskābes apzīmētas ar burtiem.

Organisms	Aminoskābju fragmentu secības salīdzinājums		
Laputs <i>Acyrtosiphon</i>	GGTAAAARLS	KNSYNGGRCS	DOGPSL--YL
Sēne <i>Ustilago</i>	GGTALAARLG	KNSFGGGRCS	DOGPSL--YL
Sēne <i>Gibberella</i>	GGVSTAARLA	KNDFTGGGRCS	DOGPSL--LL
Baktērija <i>Staphylococcus</i>	TGLAAAARIA	KNNNVGGRMN	DMGPTI--VM
Baktērija <i>Pantoea</i>	GGLALAIRLO	OHDKPGGRAY	DAGPTV--IT
Augs <i>Arabidopsis</i>	NGLTAAAYLA	RRHVIGGAAV	SRCSYLOGLL

(Informācijas avots: Nancy A. Moran, Yale University, 2010)

5.4. (2 punkti) Salīdzini doto aminoskābju secības un uzraksti divus organismus, no kuriem, visticamāk, evolūcijas gaitā zirņu laputis ieguva par karotinoīdu sintēzi atbildīgos gēnus! Pamato savu spriedumu ar doto informāciju no tabulas!

5.5. (1 punkts) Karotinoīdi ir pigmenti, kuri piešķir organismiem oranži sarkanīgu nokrāsu. Kādas priekšrocības evolūcijas gaitā ieguvušas laputis, kuras spēj sintezēt karotinoīdus?

2. daļas beigas

3. daļa. Komplekss pētījums

UZDEVUMU LAPA

1. uzdevums

Plānošana. Enzīma pektināzes iedarbība uz augu šūnapvalkiem

Lasī situācijas aprakstu un izpildi uzdevumus darba lapā!

Situācijas apraksts

Visas bioķīmiskās reakcijas notiek ar biokatalizatoru – enzīmu līdzdalību. Katram enzīmam ir specifiskas funkcijas.

Augu šūnu šūnapvalkā atrodas polisaharīds protopektīns, kurš veicina šūnapvalku izturību pret mehānisku iedarbību. Augļiem, ogām un dārzeņiem nogatavojoties, enzīms pektināze protopektīnu pakāpeniski hidrolizē pektīnā, tādējādi padarot plānākus šūnapvalkus un samazinot to stingrību.



Tas padara augļus, ogas un dārzeņus mīkstākus un vieglāk saspiežamus. Pektināzi izmanto komerciāli, lai paātrinātu augļu šūnapvalku sadalīšanos, lai efektīvāk iegūtu vairāk sulas, samazinot izmaksas un atkritumus.

Gan pektināzes, gan citu enzīmu katalizēto reakciju aktivitāte ir atkarīga no reakcijas vides temperatūras, vides pH, substrāta koncentrācijas, enzīma koncentrācijas. Pektināzes aktivitāti var novērtēt pēc iegūtās augļu sulas tilpuma.

Ieteikumi

1. Sulas iegūšanai paredzētos ābolus ieteicams sasmalcināt gabaliņos, kuru izmērs ir 5 mm × 5 mm × 5 mm.
2. Ieteicamā pektināzes masas daļa šķīdumā ir 50 g pektināzes uz 50 mL ūdens.
3. Ieteicams vārglāzē ievietot 50 g sasmalcināto ābolu, pievienot 2 mL 50 % pektināzes šķīduma.
4. Minimālais iedarbības laiks ir 15 minūtes silta ūdens vannā (40 °C).

Darba uzdevums

Izplāno eksperimentu, lai noteiktu, kā atšķirīgs enzīma pektināzes iedarbības laiks ietekmē no āboliem iegūtās sulas tilpumu!

Eksperimenta veikšanai laboratorijā ir pieejami šādi trauki, piederumi un vielas: 150 g ābolu, nazis, lineāls (100 ± 1 mm), salvetes, 20 g pektināzes pulvera, ūdens, 1 vārglāze (50 mL), 3 vārglāzes (100 mL), 3 pipetes (2 mL), 4 stikla nūjiņas, 3 mērcilindri (100 ± 1 mL), 3 piltuves, filtpapīrs, pulkstenis, termometrs, ūdens vanna, tējkanna ūdens uzsildīšanai, marķieris, svāri (500,0 ± 0,1 g).

2. uzdevums

Eksperiments. Saberztu diedzētu sēklu suspensijas tilpuma ietekme uz cietes hidrolīzi

Izlasi 2. uzdevuma tekstu, pirms sāc veikt eksperimentu!

Situācijas apraksts

Amilāze ir enzīms, kas katalizē cietes hidrolīzi. Cilvēka organismā amilāze veidojas siekalu dziedzeros un aizkuņģa dziedzerī, kas sašķeļ ar uzturu uzņemtos polisaharīdus, visbiežāk – cieti līdz disaharīdiem, kuri savukārt ar citiem enzīmiem var tikt sašķelti līdz glikozei.

Amilāzi var veidot dažas baktēriju sugas un dīgstošas sēklas, piemēram, rudzu, kviešu, saulespuķu sēklas. Amilāze pārvērš cieti maltozē, kura dīgstošajiem augiem ir piemērotāka enerģijas ieguvei.



Joda šķīdums spirtā ir oranži brūnā krāsā. Ciete aukstā ūdenī nešķīst, savukārt, ja cietes maisījumu ar ūdeni karsē, veidojas koloidāls šķīdums – cietes klīsteris. Ja joda šķīdumu pievieno paraugam, kas satur cieti, parauga krāsa mainās uz tumši zilu. Ja cietes hidrolīze ir notikusi pilnīgi, tad zilais krāsojums nav novērojams. Daļēji hidrolizējoties, ciete var iekrāsoties dažādas intensitātes zilos toņos.

Amilāzes aktivitāte ir atkarīga no vides temperatūras, vides pH, substrāta koncentrācijas, kā arī no amilāzes koncentrācijas dažādās sēklās.

Darba uzdevums

Nosaki, kā mainīsies cietes koncentrācija klīsterī, ja tam pievienos diedzētu sēklu enzīma amilāzes suspensijas dažādus tilpumus!

Pētījuma lielumi

Neatkarīgais lielums: saberztu diedzētu sēklu suspensijas tilpums (mL).

Atkarīgais lielums: cietes klīstera zilā krāsojuma intensitāte ar joda šķīdumu spirtā (nosacītās vienībās, kur 1 – tumši zils, bet 4 – zils krāsojums nav novērojams).

Fiksētie lielumi: cietes klīstera tilpums (1 mL), hidrolīzes reakcijas ilgums (5 min), joda šķīduma spirtā pilienu skaits (1 piliens).

Eksperimenta veikšanai laboratorijā ir pieejami šādi trauki, piederumi un vielas.

Katram skolēnam

- Joda 3–5 % šķīdums spirtā marķētā pudelītē ar pilienu dozatoru vai pipeti,
- 10 mL saberztu diedzētu sēklu suspensijas, kas ielieta marķētā vārglāzē,
- 5 mL kartupeļu cietes klīstera marķētā vārglāzē,
- 4 vienāda tilpuma vai izmēra mēģenes ar mēģenēm atbilstošu mēģeņu statīvu,
- 2 pipetes (vai mēršjirces bez adatas),
- paplāte,
- 2 stikla, koka vai plastmasas nūjiņas cietes klīstera un diedzēto sēklu suspensijas samaisīšanai,
- marķieris.

Klasei kopā

- Sienas pulkstenis ar sekunžu rādītāju,
- papīra dvieļi vai salvetes.

Eksperimenta gaita

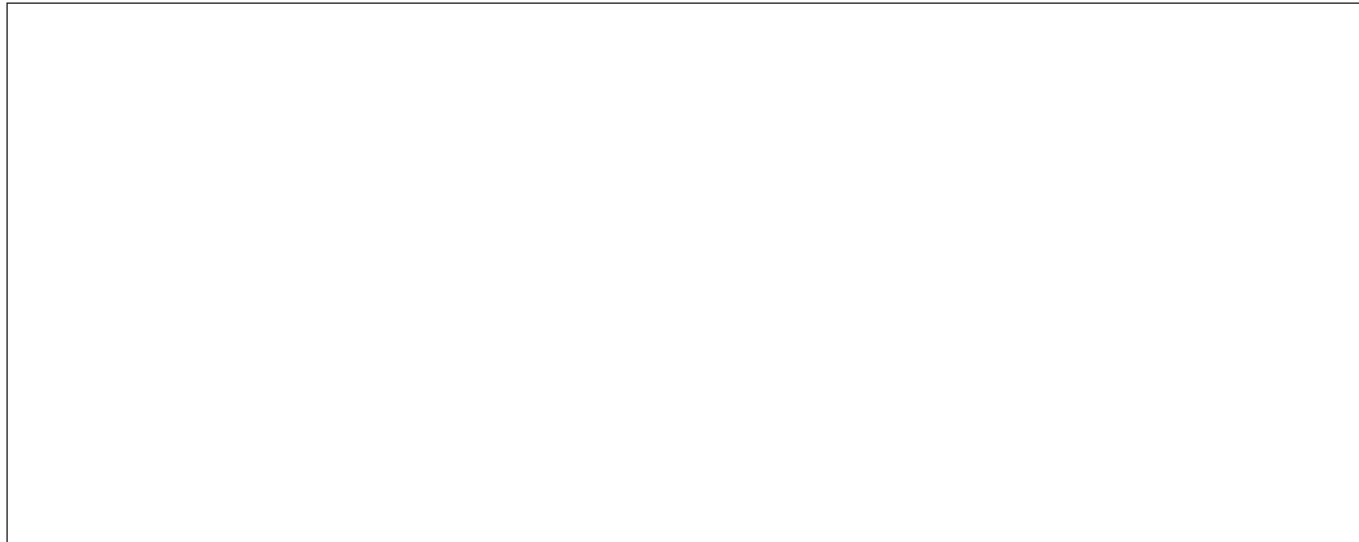
1. Ievēro drošību, lietojot joda šķīdumu spirtā un strādājot ar stikla traukiem un piederumiem! Uzmanies, lai joda šķīdums spirtā nenokļūtu uz ādas, apģērba vai darba virsmas!
2. Ieliec mēģeņu turētājā četras vienāda tilpuma un vienāda diametra mēģenes un tās nomarķē!
3. Samaisi cietes klāsteri ar nūjiņu un, izmantojot atbilstošu mērierīci (pipeti vai mēršļirci), ielej katrā mēģenē vienādu tilpumu – 1 mL – cietes klāstera!
4. Vienu mēģeni ar cietes klāsteri atstāj kontrolei!
5. Otrajā mēģenē, izmantojot atbilstošu mērierīci (pipeti vai mēršļirci), pievieno 1 mL diedzēto sēklu suspensijas!
6. Trešajā mēģenē, izmantojot atbilstošu mērierīci (pipeti vai mēršļirci), pievieno 2 mL diedzēto sēklu suspensijas!
7. Ceturtajā mēģenē, izmantojot atbilstošu mērierīci (pipeti vai mēršļirci), pievieno 3 mL diedzēto sēklu suspensijas!
8. Uzmanīgi ar nūjiņu samaisi 2., 3. un 4. mēģenes saturu!
9. Pēc 5 minūtēm visās četrās mēģenēs iepilini vienu pilienu joda šķīduma spirtā un saskalini! Viena šķīduma piliena tilpums ir 0,01 mililitrs.
10. Pēc eksperimenta pabeigšanas saliec visus darba piederumus uz paplātes un to atstāj uz galda!

Uzdevumu lapā izlasi 2. uzdevuma "Eksperiments. Saberztu diedzētu sēklu suspensijas tilpuma ietekme uz cietes hidrolīzi" eksperimenta aprakstu un izpildi 2. uzdevumu!

2. uzdevums (15 punkti)

2.1. (2 punkti) Izlasi uzdevumu lapā darba uzdevumu!

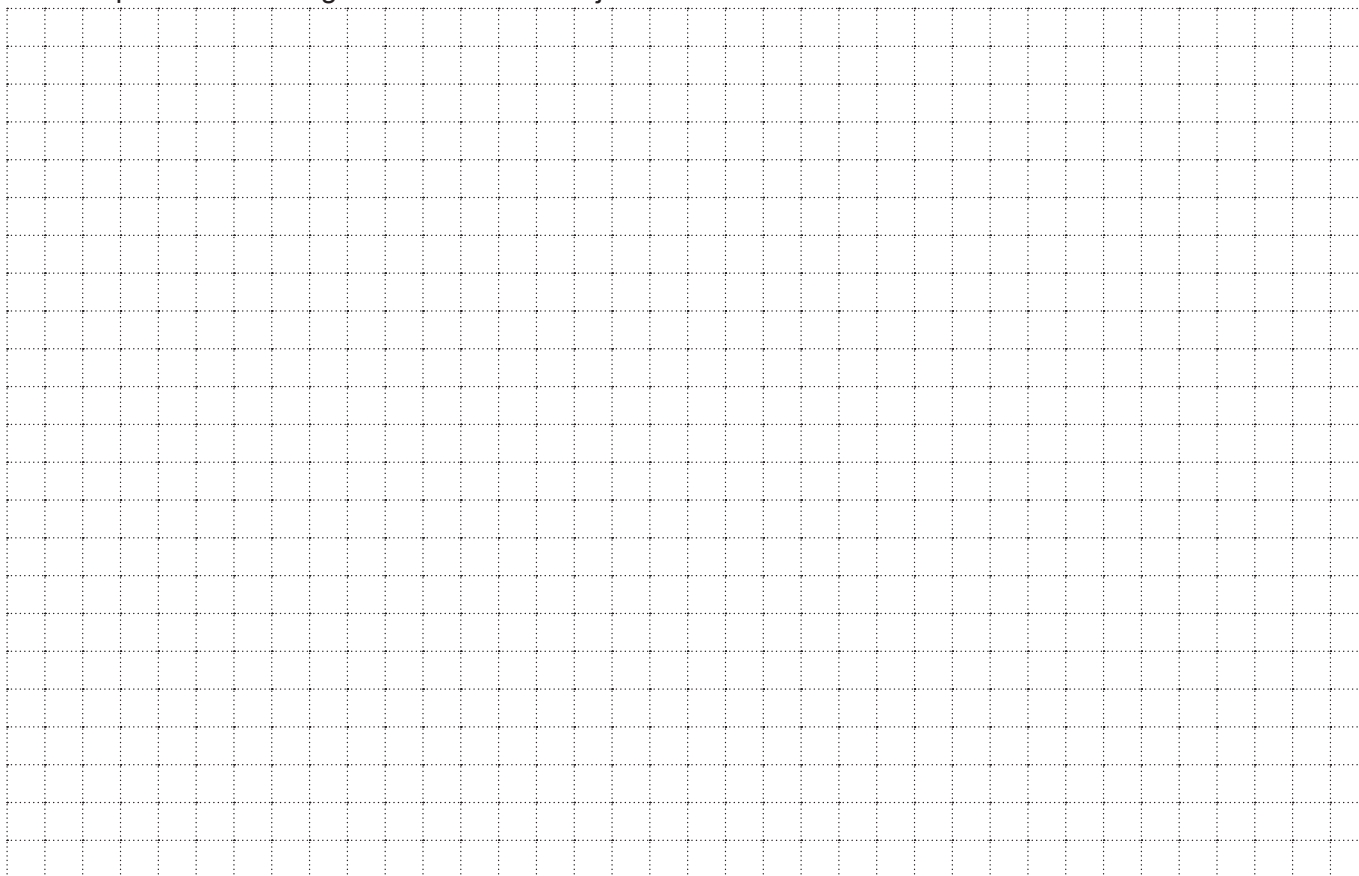
Formulē plānotā pētījuma hipotēzi, iekļaujot tās teorētisko pamatojumu!



2.2. (4 punkti) Izlasi uzdevumu lapā eksperimenta gaitu!

Izveido visu datu un novērojumu reģistrēšanas tabulu! Uzraksti tabulas nosaukumu!

Veic eksperimentu un reģistrē datus izveidotajā tabulā!



2.3. (3 punkti) Analizē iegūtos datus un novērojumus, salīdzini iegūtos rezultātus ar informāciju situācijas aprakstā par to, kā saberzta diedzētu sēklu suspensijas tilpums ietekmē cietes koncentrāciju klāsterī!

2.4. (3 punkti) Izvērtē eksperimentu un iesaki nepieciešamos uzlabojumus, lai iegūtu drošus, ticamus datus!

2.5. (3 punkti) Uzraksti secinājumus, novērtējot eksperimenta rezultātu atbilstību izvirzītajai hipotēzei!

Eksāmena beigas

EKSĀMENS BIOLOĢIJĀ
(augstākais apguves līmenis)
2024
METODISKIE IETEIKUMI SKOLOTĀJAM
3. daļa. Komplekss pētījums

Metodiskie komentāri un ieteikumi

- Pētījums notiek telpā, kas paredzēta eksperimentu veikšanai.
- Iepriekšējā dienā darba vadītājs ir iekārtojis atsevišķas darba vietas, attālums starp darba vietām – 2 m.
- Katrs skolēns veic pētījumu individuāli viņam atvēlētajā vietā.
- Eksāmena darba vadītājs ir bioloģijas skolotājs, kas novēro skolēnu darbu un nekavējoties iejaucas situācijā, ja skolēns pārkāpj drošības noteikumus vai situācija ir bīstama skolēna un apkārtējo veselībai.
- Uz visām pudelēm ar vielām vai vielu šķīdumiem jābūt marķējumam (etiķetei).
- Izglītības iestāde, kurā notiek eksāmens, nodrošina roku mazgāšanu ar šķīdrajām ziepēm un papīra dvieļus.

Darbam nepieciešamo resursu nodrošinājums

- Skolā jābūt resursiem, kas norādīti Bioloģija II mācību priekšmeta programmā, lai nodrošinātu iespēju skolēniem veikt laboratorijas darbus mācību procesā un valsts pārbaudes darbus.
- Darba vadītājs eksāmena dienā 1 h pirms eksāmena norises iekārto atsevišķas darba vietas skolēniem ar nepieciešamajiem resursiem eksperimenta veikšanai.

Eksperimenta veikšanai laboratorijā vienam izglītojamajam ir pieejami šādi trauki, piederumi un viela:

- sienas pulkstenis ar sekunžu rādītāju, papīra dvieļi vai salvetes;
- paplāte, divas stikla, koka vai plastmasas nūjiņas, flomāsters vai marķieris, papīra salvetes;
- 3–5 % joda šķīdums (marķētā pudelītē ar pilienu dozatoru vai pipeti);
- ne mazāk kā 5 mL kartupeļu cietes suspensijas, kas iepildīta marķētā traukā – pudelītē vai vārglāzē (10 līdz 100 mL);
- ne mazāk kā 10 mL maizes rauga suspensijas, kas iepildīta marķētā traukā – pudelītē vai vārglāzē (20 līdz 100 mL);
- 4 mēģenes (10 līdz 30 mL);
- mēģeņu statīvs;
- divas medicīniskās mēršjirces bez adatas vai mērpipetes ($2,0 \pm 0,1$ mL).

Piezīme: trauku, piederumu un vielu viens komplekts uz katriem 15 izglītojamiem tiek sagatavots rezervē.

Pētāmā parauga maisījuma un šķīdumu pagatavošana (veic darba vadītājs vai laborants)

- Svaigi pagatavota kartupeļu cietes suspensija; piemēram, var izmantot "Alojas kartupeļu cieti".
Pagatavošana: 1 g cietes pakāpeniski iejauc 50 mL silta ūdens.
Piemēram, katram skolēnam nepieciešamo cietes suspensiju – ne mazāk kā 5 mL – rūpīgi samaisa un iepilda marķētā vārglāzē.
- Svaigi pagatavota rauga suspensija, ieteicams izmantot sauso maizes raugu "Rīgas raugs".
Piemēram, vienam skolēnam nepieciešamā 10 mL rauga suspensijas pagatavošana: 1 g rauga iejauc 10 mL silta ūdens. Rauga suspensiju – ne mazāk kā 10 mL – rūpīgi samaisa un iepilda marķētā vārglāzē.
- Nepieciešamības gadījumam jāparedz papildu cietes un rauga suspensijas.