



Erudīcijas konkurss skolēniem

Neklāties kārta - Bioloģija

Sveiki skolēni,

Katrā no konkursa kārtām Jūs saņemsiet uzdevumus, kas sadalīti divās daļās:

- pirmajā daļā atrodami testa veida jautājumi, uz kuriem ir **tikai viena pareizā atbilde**,
- otrajā daļā ir aprēķināmi, praktiski un, sadarbojoties ar komandas mentoru, veicami uzdevumi, kuru analizēšanai iesakām izmantot dažādus literatūras avotus, dokumentēt veiktos eksperimentus un pamatot aprēķinus.

Atbilžu iesūtīšana

- Atbilžu iesniegšanai, lūdzu izmantot sagatavoto *word* formāta veidlapu, ko atradīsiet pielikumā.
- Abu daļu uzdevumu atbildes un aprakstus noformēt **vienā pdf formāta failā** un kā pielikumu atsūtīt uz e-pastu bbcentre@rtu.lv līdz 2021. gada 26. februārim.
- Ja komanda aprakstu un eksperimentu protokolēšanai izmanto lielformāta fotoattēlus un/vai video materiālus, iesakām tos iesniegt vērtēšanai kā atsevišķus failus, izmantojot brīvpieejas failu sūtīšanas programmas, piemēram failiem.lv, Youtube video kanāli u.c. **Saitei uz papildus failiem, jābūt ievietotai uzdevuma apraksta tekstā.** Ņemiet vērā, ka vērtēšana norisināsies no 2021. gada 26. februāra līdz 14. martam, ja jūsu komandai ir papildus video un/vai foto faili, tiem jābūt pieejamiem šajā laika periodā (**pārbaudiet saites darbības laiku**).



Pirmā daļa – Testa jautājumi

- Kurš no apgalvojumiem par vīrusiem ir patiess?***
 - Vīrusi satur tikai viena veida nukleīnskābi: DNS, vai RNS.
 - Vīrusi parasti satur vairākas dažāda veida nukleīnskābes (DNS, mRNS, rRNS, tRNS).
 - Vīruss ir spējīgs veikt ATF sintēzi.
 - Vīrusa proteīnu sintēze notiek specifiskās vīrusa ribosomās.
- Ja astronautam nāktos dzīvot uz lielākas un smagākas planētās nekā zeme, tad uz viņa organismu darbotos lielāka gravitācija. Kādas izmaiņas, iespējams, notiktu viņa organismā?***
 - Samazinātos elpošanas frekvence.
 - Palielinātos kaulu blīvums.
 - Samazinātos muskuļu masa.
 - Samazinātos asinsspiediens.
 - Samazinātos skābekļa piesātinājums asinīs.
- Lielākā daļa cilvēku ir Rēzus pozitīvi (Rh+), tomēr daļai cilvēku Rēzus antigēns netiek ekspresēts (Rh- cilvēki), un tas nav atrodams eritrocītu membrānā. Rh-sieviete apprecas ar heterozigotu Rh+ vīrieti, un viņu laulībā dzimst divi bērni. Kādā gadījumā otrajam bērnam var attīstīties jaundzimušo hemolītiskā slimība:***
 - Pirmais bērns Rh+, otrais bērns Rh-
 - Pirmais bērns Rh-, otrais bērns Rh+
 - Pirmais bērns Rh-, otrais bērns Rh-
 - Pirmais bērns Rh+, otrais bērns Rh+
- Lai oglekļa dioksīds, kas radies metabolisma rezultātā kājas muskuļos un nonācis asins plūsmā, tiktu izelpots caur degunu, tam jāiziet caur sekojošām struktūrām un orgāniem, izņemot šo:***
 - Labo priekškambari
 - Plaušu vēnu
 - Alveolām
 - Bronhiem
 - Plaušu artēriju
- Dzeramais ūdens bija piesārņots ar bisfenola-A atvasinājumu, kas organismā nemetabolizējās. Rezultātā attiecīgais savienojums organismā uzkrājās un to bija iespējams konstatēt asinīs. Kādu efektu varētu izraisīt bisfenola-A atvasinājuma uzkrāšanās organismā, ja tam piemīt estrogēnam līdzīga aktivitāte?***
 - Vīriešiem būs samazināta spermatogēnēze.
 - Vīriešiem būs pastiprināta folikulstimulējošā hormona sintēze.
 - Sievietēm būs paaugstināts gonadotropīna atbrīvotāj hormona līmenis.
 - Vīriešiem būs paaugstināta testosterona koncentrācija asinīs.
 - Sievietēs intensificēsies folikulu nobriešana.
- Kurš no apgalvojumiem par ooģenēzi cilvēkos ir patiess?***
 - Ooģenēze norit olvados.



- B) Sasniedzot pubertāti, vidēji katru mēnesi kāds primārais oocīts veic pirmo meiotisko dalīšanos, veidojot sekundāro oocītu.
- C) Ovulācijas brīdī olšūna ir pilnībā nobriedusi.
- D) Oogoniji pieaugušas sievietes organismā spēj dalīties mitotiski, lai veidotu vairāk oogonijus, kas vēlāk varētu pārveidoties par primārajiem oocītiem.
7. **Mežsargs veica izmēģinājumu, nogriežot kokam mizu 20 cm platā joslā apkārt visam stumbram zem zemākā zara. Kurš no sekojošiem apgalvojumiem apraksta veiktās manipulācijas izraisīto efektu?**
- A) Transpirācija izbeigsies, un tā rezultātā kokam nokritīs visas lapas.
- B) Auksīna transports ksilēmā samazināsies, kas izsauks palielinātu auksīna koncentrācija palielināšanos saknēs un to pastiprinātu augšanu.
- C) Vielu transports lūksnā ir pārtraukts, kas izraisīs slāpekļa daudzuma samazināšanos saknēs.
- D) Ogļhidrātu transports uz saknēm izbeigsies, un tās ies bojā.
- E) Kālija un kalcija transports no saknēm uz lapām izbeigsies.
8. **Kurai daļai baktērijas šūnā ir visaugstākā enzīmātiskā aktivitāte?**
- A) Šūnas membrānai
- B) Šūnapvalkam
- C) Mezosomai
- D) Kapsulai
- E) Vicai
9. **Eikariotu šūnās oksidatīvās fosforilācijas reakcijas katalizē dažādi enzīmi. Kurš no apgalvojumiem par tiem ir pareizs?**
- A) Visu enzīmu struktūra ir noteikta šūnas kodola DNS, tie tiek sintezēti ribosomās un pēc tam transportēti uz mitohondrijiem.
- B) Daži no šiem enzīmiem ir kodēti mitohondriālajā DNS. To mRNS tiek iztransportēts ārpus mitohondrija, un enzīmi tiek sintezēti ribosomās. Pēc tam enzīmi tiek integrēti mitohondriju struktūrā.
- C) Daži no tiem tiek kodēti mitohondriālajā DNS un sintezēti mitohondriālajās ribosomās.
- D) Visi no tiem tiek kodēti mitohondriālajā DNS un sintezēti mitohondriālajās ribosomās.
- E) Mitohondriālā DNS kopija tiek iztransportēta ārpus mitohondrijiem. Sintezētie enzīmi tiek ietransportēti atpakaļ mitohondrijos.
10. **Kas ir antigēns?**
- A) Asins proteīni, kas nodrošina svešu asinsķermenīšu salīpšanu.
- B) Proteīni, kas sastāv no divām vieglajām un divām smagajām ķēdēm.
- C) Organismam svešas molekulas, kas izsauc antivielu veidošanos.
- D) Proteīni, kas izdalās iekaisuma reakcijas gadījumā.



Otrā daļa – Aprēķināmie, novērojāmie un praktiski veicāmie uzdevumi:

1. Ģenētikas uzdevums:

Zinātniekiem bija nepieciešams izpētīt gēna B mutācijas (b) ietekmi uz pārstāvju ar jau esošu A gēna mutāciju (a) fenotipu. Zināms, ka gēns A atrodas vienā no autosomām, bet gēns B atrodas dzimumhromosomā (X hromosomā). Pētījuma veikšanai būtu nepieciešams vienlaikus iegūt viena vecuma 10 tēviņus ar genotipu aaX^BY^0 un 10 tēviņus ar genotipu aaX^bY^0 , kā arī viena vecuma 10 mātītes ar genotipu aaX^BX^B un 10 mātītes ar genotipu aaX^bX^b .

Ģenētiski modificēto pārstāvju radīšanai tiks izmantoti komerciāli pieejamie ģenētiski izmainīti 10 tēviņi ar genotipu aaX^BY^0 un 10 mātītes ar genotipu $AA X^bX^B$. Zināms, ka auglīgas ir tikai X^BX mātītes, bet X^bX^b mātītes ir neauglīgas.

Cik daudz pārstāvju summāri būs jāsavairo, lai iegūtu attiecīgo tēviņu un mātīšu skaitu?

Iegūto skaitu pamatot ar aprēķiniem, Penneta režģiem un vairošanas shēmu.

Kāpēc vairošanas procesā ir nepieciešama jauno pārstāvju genotipēšana?

Uzdevumu risinot, jāņem vērā, ka no vienas mātītes pēc viena vairošanās cikla rodas 8 jauni pēcnācēji, ar tēviņu un mātīšu attiecību 1:1 un tie genotipiski sadalās saskaņā ar Mendēļa likumsakarību. Tēviņiem ir X un Y dzimumhromosomas, bet mātītēm divas X dzimumhromosomas. Vairošana notiek tikai starp vienas paudzes pārstāvjiem un pārstāvjus, ko plānots izmantot izmēģinājumam, vairošanai neizmanto.

Apraksta un aprēķinu maksimālais garums 2 lpp.

2. Uzdevums “Baltie pavedieni”

Šī uzdevuma izpildei jums jānoskatās video fails: <https://youtu.be/NTz2e-iqWEg>

Eksperimenta apraksts:

Pētnieks eksperimentā berzēja vaiga iekšpusi, izmantojot koka špātelīti, un iegūto materiālu suspendēja buferšķīdumā. Pēc centrifugēšanas, virsnogulšņu šķīdums tika noņemts, un nogulsnes apstrādātas tālāk.

Uzdevums:

Lūdzu aprakstīt redzēto eksperimentu, paralēli atbildot uz sekojošiem jautājumiem (1-2 teikumi uz katru jautājumu).

Kādas darbības un kāpēc tiek veiktas katrā no soļiem? Nepieciešams atbildēt uz sekojošiem jautājumiem:

1. Kādas priekšrocības un trūkumi ir vaigu epiteliālo šūnu noskalojumu izmantošanai?
2. Kādas laboratorijas iekārtas tika izmantotas, veicot eksperimentu?
3. Kādi personiskie aizsardzības līdzekļi tika izmantoti procedūras laikā?
4. Kāds ir šī eksperimenta mērķis?

1. Solis



5. Kādēļ tiek veikta centrifugācija?

2. Solis

6. Dodiet šim solim nosaukumu, par pamatu ņemot darbību, kas tiek veikta šajā solī.
7. Kādēļ šūnu nogulsnes tiek resuspendētas (izšķīdinātas)?
8. Kāds mērķis ir proteināzes K pievienošanai?



9. Ko nozīmē šis simbols?

10. Kādi piesardzības pasākumi ir jāievēro, lietojot reaģentus ar šādu apzīmējumu?

3. Solis

11. Kādos apstākļos paraugs tiek inkubēts?

4. Solis

12. Kādēļ pēc paraugu sildīšanas tika pievienots NaCl?
13. Kāpēc auksts 96% etanols tika pievienots, mēģenes novietojot 45° leņķī?
14. Kas ir baltie pavedieni, kas rodas mēģenē pēc etanola pievienošanas?
15. Pievienojiet sarakstu ar izmantotajiem informācijas avotiem.

Apraksta maksimālais garums 2 lpp.

3. Uzdevums “Brūnējošie āboli”

Šī uzdevuma veikšanai jums jānoskatās video fails: <https://youtu.be/btzSzi63Z6s>

Eksperimenta apraksts:

Ābolu sagriez vairākās šķēlēs. Vienu šķēli noziež ar 100 mM sālsskābes šķīdumu, otru ar 100 mM nātrija hidroksīda šķīdumu, bet trešo atstāj neapstrādātu. Ābola šķēles novieto istabas temperatūrā uz 3 h. Paralēli 3 ābola šķēles ievieto trīs slēdzamos polietilēna maisiņos, no kuriem vienu piepilda ar gaisu, otru ar slāpekli, bet trešo maisiņu piepilda ar skābekli. Maisiņus pēc uzpildes ar attiecīgajām gāzēm vai to maisījumiem noslēdz un novēro istabas temperatūrā 3 h.

Uzdevums:

1. Paskaidrot, kāpēc ābolu šķēles paliek brūnas un kāpēc ar sālsskābes šķīdumu apstrādātās ābola šķēles brūnē lēnāk nekā neapstrādātās? Izskaidrot, kāpēc brūnē ar nātrija hidroksīdu apstrādātā ābola šķēle?
2. Paskaidrot, kāpēc ābola šķēle, kas atradās slāpekļa atmosfērā, ir mazāk brūna, nekā ābola šķēles, kas atradās gaisā vai skābekļa atmosfērā?

Apraksta maksimālais garums 2 lpp.

4. Uzdevums “Krāsainā selerija”



Eksperimentam nepieciešamie materiāli:

- Selerijas laksti ar lapām (lielveikalā nopērkamajiem selerijas lakstiem jaunākie dzinumi centrā parasti ir ar lapām)
- Pārtikas krāsviela, tinte, tuša vai kāda cita ūdenī labi šķīstoša krāsviela
- Dzeramais krāna ūdens
- Glāze vai kāds cits trauks selerijas kātu ievietošanai
- Nazis

Eksperimenta norise:

Krāsvielu izšķīdina krāna ūdenī. Selerijas kātu ar lapām nolauž no selerijas auga un no sakņu puses nogriež ~1,5 cm garu gabalu. Paralēli sagatavo 2 selerijas kātus bez lapām tādā pašā garumā kā stumbra garums lakstam ar lapām līdz pirmajām lapām (attēls pa kreisi).



Lielā glāzē ielej krāsaino šķīdumu (~3 cm augstu slāni), un vertikāli iegremdē selerijas kātu ar lapām un abus kātus bez lapām tā, lai viens no selerijas kātiem bez lapām būtu iemērkts šķīdumā ar lejasgalu, bet otrs, ar augšgalu (attēls pa labi). Atstāj iemērkto lakstus uz 24h labi apgaismotā vietā istabas temperatūrā. Pēc diennakts visus trīs lakstus izņem no krāsainā šķīduma un nomazgā ar krāna ūdeni. Pēc tam katru selerijas kātu sāk griezt pa 0.5 cm gabaliem, sākot no krāsainajā šķīdumā iemērtā gala. Reģistrē krāsaino veidojumu augstumu selerijas kātos.

Uzdevumi:

1. Protokolēt eksperimentu, iekļaut detalizētu aprakstu.
2. ProtokolētIzmērīt, cik augstu katrā selerijas kātā pacēlies krāsainais šķīdums, un izteikt to % no kopējā kāta garuma. Aprakstīt novērojumus, iekļaujot foto.
3. Ja augstums atšķiras, tad izskaidrot, kāpēc krāsainais šķīdums selerijas lakstos pacēlies dažādos augstumos?
4. Izskaidrot, kāpēc krāsainais šķīdums koncentrējas tikai noteiktās stumbra struktūrās?
5. Vai teorētiski pastāv iespēja, ka krāsainais šķīdums selerija stumbrā varētu pārvietoties abos virzienos?
6. Kādu uzturā lietojamu produktu iegūst, pārtraucot šķidrums plūsmu auga stumbrā?

Apraksta maksimālais garums 3 lpp.



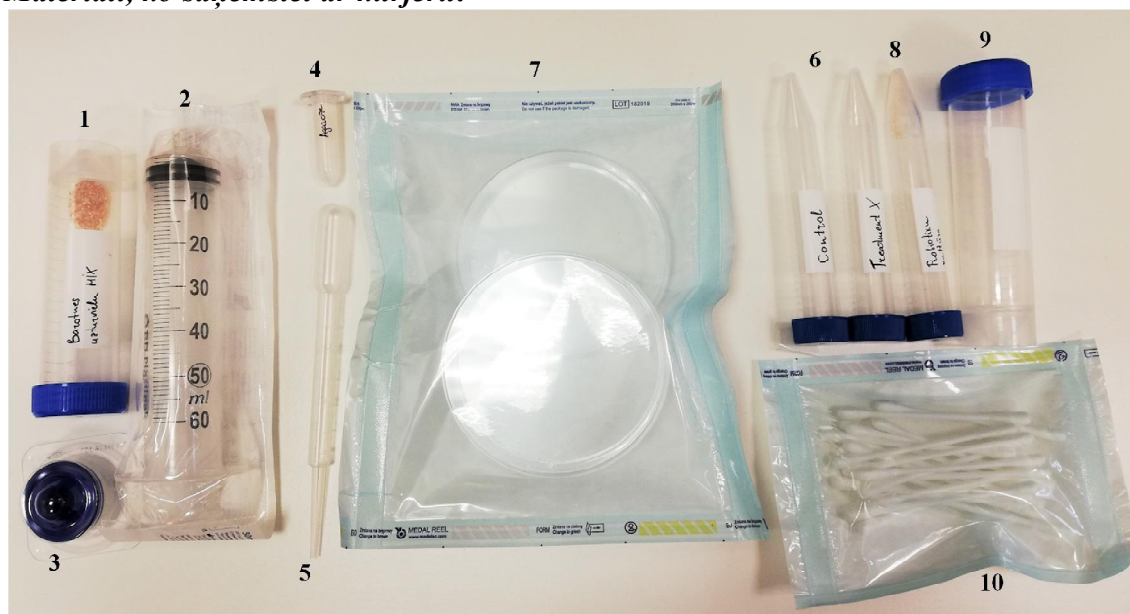
5. Uzdevums “Probiotika analīze”

Šī uzdevuma veikšanai jums būs nepieciešami materiāli, kurus saņemsiet ar kurjeru 19.01.2021. savā skolā.

Uzdevums:

Izmantojot nosūtīto aprīkojumu, un atbilstoši pievienotajam protokolam sagatavot barotni probiotiku uzsēšanai, uzsēt un novērot probiotiku augšanu, dokumentēt to gan ar vizuālo materiālu, gan rakstiski. Pirms darba veikšanas iepazīstieties ar protokolu, sagatavojiet nepieciešamos piederumus, atrodiat un izpētiet nepieciešamo informāciju, lai būtu gatavi darboties ātri un precīzi. **Atgādinām, ka reaģentu organoleptiskā pārbaude nav nepieciešama!**

Materiāli, ko saņemsiet ar kurjeru:



- Barotnes uzturvielu maisījums (1) (50 ml mēģenē)
- Šļirce (2)
- Filtrs (3)
- Agaroze (4) (2 ml ependorfā)
- Pastēra pipete (5)
- Divas 15 ml mēģenes (6) (katrā 150 μ l šķidruma). Mēģene ar uzrakstu „Control” satur ūdeni un „Treatment X” antibiotiku maisījumu (penicilīnu un streptomcīnu).
- Divas Petri plates (7)
- Probiotiku CompliFlora pulveris (satur dzīvu rauga kultūru (*Saccharomyces boulardii*) un divus pienskābo baktēriju celmus (*Lactobacillus rhamnosus* un *Bifidobacterium lactis*)) (8) (15ml mēģenē)
- Tukša 50 ml mēģene (9)
- Sterili kociņi uzsējumu veikšanai (10)

Papildus nepieciešamās lietas

- Ūdens šķīdumu pagatavošanai
- Karstumizturīgs stikla trauks (piem., vārglāze)

Protokols:



1. Barotnes uzturvielu maisījumu izšķīdina 30 ml ūdens, rūpīgi samaisot, kamēr uzturvielas izšķīdušas (iespējams, ka paliek dažas nešķīstošas daļiņas).
2. Iegūto šķīdumu nofiltrē, izmantojot pievienoto šļirci un filtru. Ar filtru izmantošanu var iepazīties sekojošajā video (<https://youtu.be/59tPsbglvF8>).
3. Agarozī, izmantojot iegūto šķīdumu, pārskalo uz karstumizturīgu stikla trauku.
4. Agarozī kausē mikroviļņu krāsnī (30-60 sekundes, ik pēc 15 sekundēm atver mikroviļņu krāsni un apmaisa; seko līdzī, lai šķīdums nesāk strauji vārīties).
5. Kad agaroze izkausēta, to izņem no mikroviļņu krāsns (**Uzmanīgi-Karsts!**) un, izmantojot Pastēra pipetes, sadala divās vienādās daļās 15 ml mēģenēs, kas nomarkētas ar uzrakstiem "Control" un "Treatment X". Šinī un turpmākajos soļos rīkojieties veikli, lai agaroze nesāk sacietēt.
6. Vairākas reizes apgriez otrādi mēģenes, lai tajās esošais šķīdums sajauktos ar barotni vienmērīgi, taču mēģeni nekrata, lai tajā neveidotos burbuļi.
7. Barotnes izlej uz iepriekš nomarkētām Petri platēm, atstāj tās istabas temperatūrā atdzist un sacietēt.
8. Kad barotnes sacietējušas, gatavo probiotiku šķīdumu, kurš tiks izsēts uz plates.
9. Mēģenē esošo pulveri atšķaida līdz 10 ml atzīmei.
10. Tukšajā 50 ml mēģenē probiotiku suspensiju atšķaida vēl ~100x. Pirms atšķaidīšanas veikt aprēķinus, kādi šķīdumu tilpumi atšķaidīšanai būs nepieciešami! Mazu tilpumu paņemšanai izmanto otru Pastēra pipeti.
11. Iepazīstieties ar izkliedējošo uzsēšanas (*Quadrant streaking technique*) metodi (<https://www.youtube.com/watch?v=CrM4EbmVjqA>).
12. Vienreiz iemērcot sterilu vates kociņu probiotiķu suspensijā, sāk mikroorganismu uzsēšanu pirmajā laukumā.
13. Katru nākamo uzsējumu jaunā laukumā veic ar jaunu, sterilu vates kociņu, līdz mikroorganismi izsēti pa visu Petri plati (4 uzsēšanas laukumi).
14. Pēc mikroorganismu uzsēšanas, plati noslēdz ar vāciņu un ievieto slēdzamā polietilēna maisiņā, kurā iepilina neliels daudz (dažus mililitrus) ūdens augstākai gaisa mitruma nodrošināšanai.
15. Mikroorganismu uzsēšanu veic identiski abās platēs
16. Maisiņu noslēdz un plati uzglabā istabas temperatūrā vai siltākā vietā vismaz nedēļu līdz redzamas mikroorganismu kolonijas. Inkubācijas laikā maisiņu var atvērt, ūdens papildināšanai.
17. Veiciet novērojumus laika gaitā abās Petri platēs. Dokumentējiet tos gan ar attēliem, gan aprakstoši.

Ar kādu mērķi izmanto izkliedējošo uzsēšanas metodi?

Vai ir redzamas atšķirības starp mikroorganismu kolonijām abās platēs? Kādas tās ir, un kā ir izskaidrojams rezultāts?

Ja kādu iemeslu dēļ nekas nav novērojams, teorētiski aprakstiet kādam procesam būtu bijis jānotiek, kā tam būtu jāizskatās, kā arī atbildiet uz iepriekš minētajiem jautājumiem.

Apraksta maksimālais garums 3 lpp.

