



Šifra kandidata:

Državni izpitni center



M 2 2 1 4 2 1 1 2

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

BIOLOGIJA

≡≡≡ Izpitna pola 2 ≡≡≡

Sreda, 15. junij 2022 / 90 minut

*Dovoljeno gradivo in pripomočki:
Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik HB ali B,
radirko, šilček, ravnilo z milimetrskim merilom in računalno.*

SPLOŠNA MATURA

NAVODILA KANDIDATU

Pazljivo preberite ta navodila.

Ne odpirajte izpitne pole in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.

Rešitev nalog v izpitni poli ni dovoljeno zapisovati z navadnim svinčnikom.

Prilepite kodo oziroma vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani).

Izpitna pola je sestavljena iz dveh delov, dela A in dela B. Izpitna pola vsebuje 5 strukturiranih nalog v delu A, od katerih izberite in rešite 3, in 2 nalogi v delu B, od katerih izberite in rešite 1. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 40; vsaka naloga je vredna 10 točk.

V preglednicah z "x" zaznamujte, katere naloge naj ocenjevalec oceni. Če tega ne boste storili, bo ocenil prve tri naloge, ki ste jih reševali v delu A, in prvo, ki ste jo reševali v delu B.

Del A					Del B	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.

Rešitve pišite z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom v izpitno polo v za to predvideni prostor **znotraj okvirja**. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte in rešitev zapišite na novo. Nečitljivi zapisi in nejasni popravki bodo ocenjeni z 0 točkami.

Zaupajte vase in v svoje zmožnosti. Želimo vam veliko uspeha.

Ta pola ima 32 strani, od tega 3 prazne.



- 1.8. Z merjenjem koncentracije ATP pri določeni temperaturi ugotavljamo presnovno stanje celice. Kaj je lahko vzrok, da je v reakciji, prikazani na shemi pri 7. vprašanju te naloge, ATP začel nastajati počasneje?

(1 točka)

- 1.9. V spodnji preglednici so v prvem stolpcu navedene nekatere trditve o zgradbi in delovanju mitohondrija in kloroplasta. V drugi in tretji stolpec z **X** označite trditev, ki velja za mitohondrij, kloroplast ali za oba organela.

Trditev	Mitohondrij	Kloroplast
Prisotnost encima ATP-sintaza.		
CO ₂ se reducira v glukozo.		
ATP se porablja v Calvinovem ciklu.		
Vir elektronov, ki se prenašajo po elektronski prenašalni verigi, je anorganska snov.		

(1 točka)



- 2.6. Za rejce perzijske pasme mačk je zelo pomembno, da poznajo tveganje za razvoj policistične bolezni ledvic. Ugotovite, kolikšna je verjetnost, da bodo pri parjenju zdravega samca in heterozigotne samice dobili zdrave mladiče. Za dokaz uporabite Punnettov pravokotnik. Za oznako gena PKD uporabite črko p. Bodite pozorni na pravilne oznake alela.

Verjetnost, da bodo pri parjenju zdravega samca in heterozigotne samice dobili zdrave mladiče, je _____ %.

(1 točka)

- 2.7. Vzreditelj perzijskih mačk je naročil rentgensko slikanje ledvic vseh 80-ih živali. Na 25 % izvidov slik ledvic so prepoznali ciste. Izračunajte, koliko živali je še primernih za razmnoževanje, če želijo vzrediti samo zdrave živali.

(1 točka)

- 2.8. Zakaj je perzijsko mačko z mutiranim alelom PKD-1, z vidika rejca, najbolje sterilizirati?

(1 točka)

- 2.9. V populaciji 800 perzijskih mačk je frekvenca mutiranega alela 0,3. Izračunajte, koliko mačk v tej populaciji oboleva za policistično boleznijo ledvic.

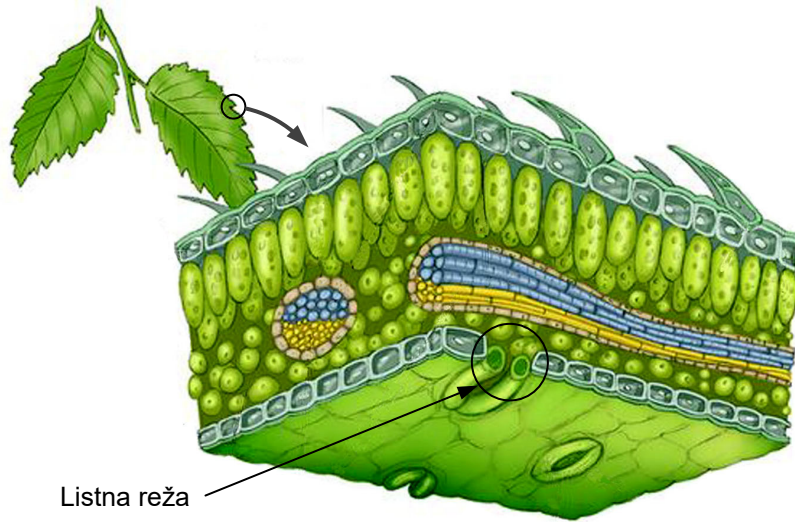
(1 točka)

- 2.10. Veterinarji lastnikom perzijske pasme mačk svetujejo, da namesto rentgenskega slikanja opravijo genski test svoje živali. Genske teste opravljajo na vzorcu odvzete ustne sluznice (sline), krvi ali odvzetih celic ledvic. Zakaj je mutirani alel PKD-1 prisoten v vseh celicah?

(1 točka)



- 3.5. Slika prikazuje prečni prerez lista. V evoluciji kopenskih rastlin so se za nadzorovano izhlapevanje vode v listih razvile listne reže. Iz katerega rastlinskega tkiva so se razvile listne reže?



(Vir slike: <https://www.pinterest.com/pin/325455510573300366/>. Pridobljeno: 18. 11. 2020.)

(1 točka)

- 3.6. Pojasnite, kaj se bo zgodilo z listno režo, če se v celicah zapiralkah zmanjša koncentracija kalijevih ionov (K^+).

(1 točka)

- 3.7. Ob pojavu toče lahko pride samo do poškodbe povrhnjice lista. Zakaj lahko poškodbe povrhnjice lista povzročijo propad rastline?

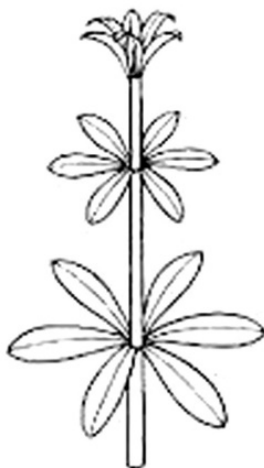
(1 točka)



- 3.8. Jeseni se pri večini rastlin zeleni listi obarvajo v rumeno rdeče odtenke, dokler dokončno ne odpadejo. Katera abiotična dejavnika sprožita jesensko obarvanje listov?

(1 točka)

- 3.9. Slika prikazuje enega od primerov namestitve listov pri rastlinah. Zakaj prikazana namestitev listov omogoča večji izkoristek svetlobe?



(Vir slike: <https://sc51orel.ru/sl/botanika/>. Pridobljeno: 18. 11. 2020.)

(1 točka)

- 3.10. Transpiracija rastlinam omogoča tudi hlajenje. S transpiracijo lahko rastline temperaturo listov znižajo tudi do 7 °C. Pojasnite, zakaj so rastline, ki se hladijo s transpiracijo, dobro oskrbljene z anorganskimi ioni.

(1 točka)



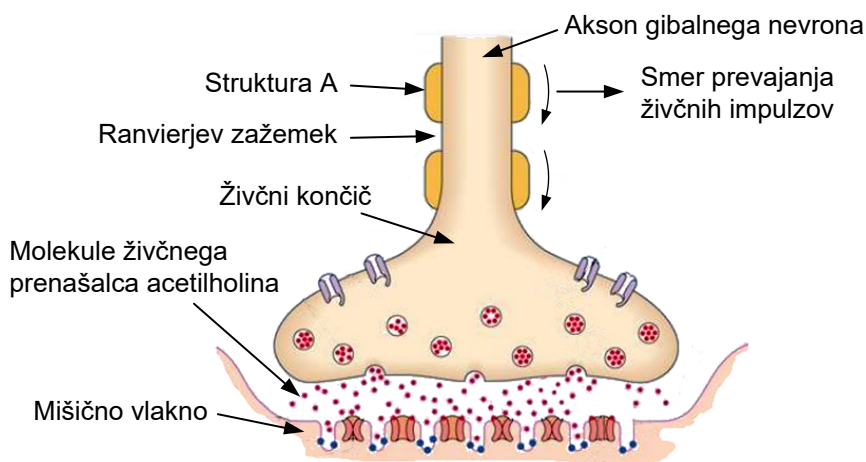
- 4.2. Kot lahko vidite na sliki pri uvodnem besedilu, so pri kolesarjih še posebej obremenjene mišice spodnjih okončin in s tem tudi kolenski sklep. Zgradba kolenskega sklepa je prikazana na shemi. Pojasnite vlogo sklepne tekočine v sklepu.



(Vir slike: <https://content.healthwise.net/resources/12.6/en-us/media/medical/hw/>. Pridobljeno: 29. 10. 2020.)

(1 točka)

- Ukaz za krčenje mišic pošljejo možgani. Živčni impulz pripotuje do mišičnega vlakna prek gibalnih (motoričnih) nevronov in sinapse, ki jo imenujemo motorična ploščica. Njena zgradba in del gibalnega nevrona sta prikazana na shemi.



(Vir slike: <https://image.slidesharecdn.com/drugsactingonneuromuscularjunnction-140609042133-phpapp01/>. Pridobljeno: 29. 10. 2020.)

- 4.3. Struktura, na shemi označena s črko A, pomembno vpliva na prevajanje živčnih impulzov po aksonu. Kaj je vloga te strukture pri prevajanju živčnih impulzov?

(1 točka)



Mišice človeka gradijo trije tipi mišičnih vlaken, ki se med seboj razlikujejo v nekaterih gradbenih in funkcionalnih značilnostih. Primerjava značilnosti vlaken je prikazana v preglednici.

Primerjane značilnosti	Tip vlaken		
	Tip I	Tip IIA	Tip IIB
Hitrost krčenja	počasna	hitra	hitra
Hitrost utrujanja	počasna	srednja	hitra
Vsebnost mioglobina	visoka	visoka	nizka
Količina skladiščenega glikogena	nizka	srednja	visoka
Barva vlaken	rdeča	rdeče rožnata	bleda
Število mitohondrijev	mnogo	mnogo	malo

4.8. Katera od mišičnih vlaken sintetizirajo ATP predvsem anaerobno? Odgovor utemeljite z razlago števila prisotnih mitohondrijev ali z barvo mišičnih vlaken.

(1 točka)

4.9. Kaj omogoča ATP pri krajšanju sarkomere?

(1 točka)

4.10. Pri delovanju mišic se sprošča toplota, ki športnikovo telo segreva. Ker je previsoka telesna temperatura lahko tudi življenjsko ogrožajoča, se mora telo ohlajati. Navedite dva načina ohlajanja telesa, pri katerem sodeluje koža.

(1 točka)



5. Ekologija

Ruševca (*Lyrurus tetrix*) je ptič iz družine kur. Njegov življenjski prostor je sredogorje s habitati: sredogorski gozdovi, gozdna meja, ruševja in travišča nad gozdno mejo. Pri nas je razširjen v alpskih območjih severne in severozahodne Slovenije. V toplem delu leta se prehranjuje s plodovi borovnic, brusnic in drugih rastlin ter nevretenčarji. Za rast in razvoj mladičev je pomembno prehranjevanje z jajci in bubami gozdnih mravelj. V hladnem delu leta se ruševci prehranjujejo s poganjki rastlin. Na slikah sta samec in samica ruševca.



Samec



Samica

(Vir slik: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Ru%C5%A1evca>. Pridobljeno: 11. 1. 2020.)

- 5.1. Samec in samica ruševca se močno razlikujeta v obarvanosti in telesni velikosti. Samci so večji in izrazito obarvani z dodatnimi okrasnimi peresi ter rožo na glavi, samice so od njih manjše in obarvane z varovalno rjavo barvo. Pojasnite, kaj je vzrok, da so v evoluciji samci postajali vedno bolj obarvani, večji in z dodatnimi okrasnimi peresi.

(1 točka)

- 5.2. Ruševci in brusnice so v značilnem medvrstnem odnosu. Opišite, kaj ima od odnosa vsaka od vpletenih vrst.

Ruševca ima _____.

Brusnica ima _____.

(1 točka)

- 5.3. Pohodniki v zimskem času večkrat prečkajo zimovališča ruševcev. S tem jih preplašijo, zato ptice odletijo stran in se potem spet vrnejo na mesto prezimovanja. Z večkratnim vznemirjanjem, plašenjem in ponovnim vračanjem ptice izgubljajo energijo, zato mnoge zaradi izčrpanosti ali podhladitve poginejo. Razložite, zakaj je v zimskem času večja verjetnost izčrpanosti ali podhladitve in s tem pogina ptic.

(2 točki)



5.4. Pojasnite, zakaj odnos med človekom in ruševcem, opisan v 3. vprašanju te naloge, opredeljujemo kot amenzalizem (nasprotništvo).

(1 točka)

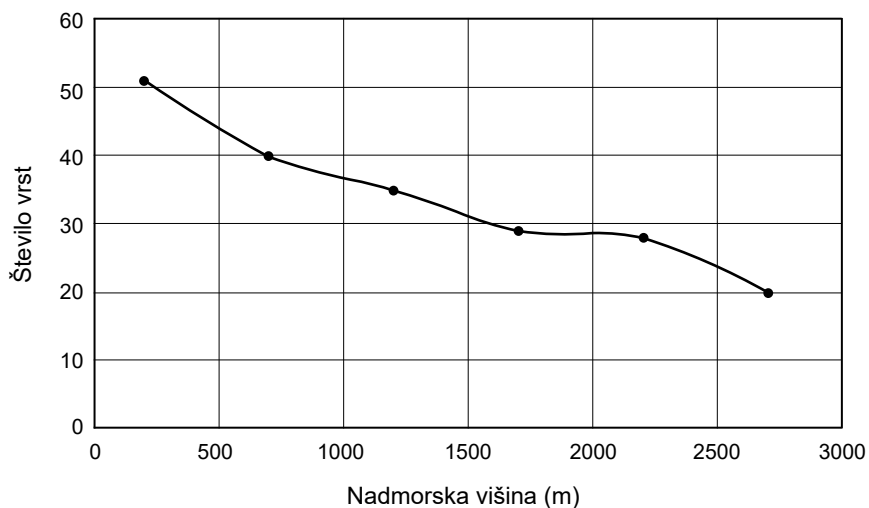
5.5. Mladiči se iz jajc izležejo meseca junija. V prvih dneh se prehranjujejo izključno s hrano živalskega izvora, jajci in bubami gozdnih mravelj. Katere organske polimere pridobijo s takšnim načinom prehranjevanja?

(1 točka)

5.6. Razložite, kako organski polimeri, ki so odgovor na 5. vprašanje te naloge, omogočajo hitro rast.

(1 točka)

Graf prikazuje zmanjševanje števila vrst ptic z višanjem nadmorske višine.



5.7. Navedite enega od abiotskih dejavnikov, ki se spreminja z višanjem nadmorske višine, in opišite, kako se spreminja.

Dejavnik: _____

Sprememba: _____

(1 točka)



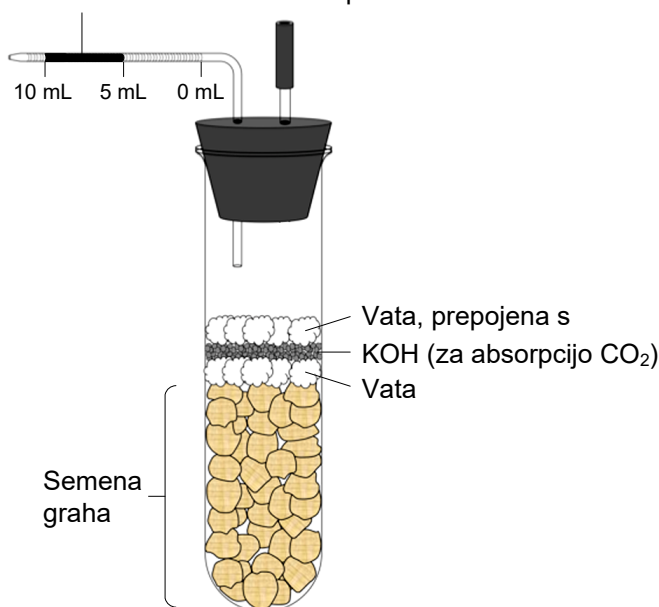
Del B

6. Raziskovanje in poskusi

Dijaki so preučevali presnovno/metabolno aktivnost grahovitih semen, ki so jih pred poskusom namočili v vodo. V ta namen so sestavili preproste respirometre, s katerimi so merili spremembe prostornine kisika v mililitrih (ml). V epruvete so dali 30 semen graha z isto prostornino in jih prekrili s tremi plastmi bombažne vate.

Respirometre so zamašili z zamaški, v katere so vstavili 10-ml pipete, ki so bile napolnjene s 5 ml obarvane tekočine. Zaradi spremembe prostornine kisika v respirometru se je v pipeti zniževal tlak. Posledica zmanjšanja tlaka pa je bil premik obarvane tekočine v pipeti v desno. Ta premik je predstavljal spremembe v prostornini kisika v ml v respirometru. Načrtovani poskus prikazuje shema.

Obarvana tekočina na začetku poskusa



(Vir slike: <http://thebiologyprimer.com/cellularrespirationandfermentation>. Pridobljeno: 9. 12. 2020.)

V poskusu so preučevali vpliv temperature na presnovno aktivnost kalečih semen in aktivnost semen, ki še niso kalila (nekaleča semena). Uporabili so šest respirometrov. V respirometra A in C so dali kaleča semena, v respirometra B in D nekaleča semena, v respirometra E in F pa steklene kroglice. Respirometra A in B so postavili na sobno temperaturo (22 °C), respirometra C in D pa na 12 °C. Spremembe prostornine kisika v pipeti so beležili vsakih 5 minut naslednjih 20 minut.

Načrtovani poskus prikazuje preglednica 1.

Preglednica 1

Oznaka respirometra	Vsebina epruvete	Temperatura
A	kaleča semena	22 °C
B	nekaleča semena	22 °C
C	kaleča semena	12 °C
D	nekaleča semena	12 °C
E	steklene kroglice	22 °C
F	steklene kroglice	12 °C



- 6.1. Dijaki so izvedli tudi kontrolna poskusa E in F, pri katerih so namesto grahovitih semen uporabili steklene kroglice. Kaj so preverjali s kontrolnima poskusoma?

(1 točka)

- 6.2. Navedite dve nadzorovani spremenljivki v poskusu z respirometrom A.

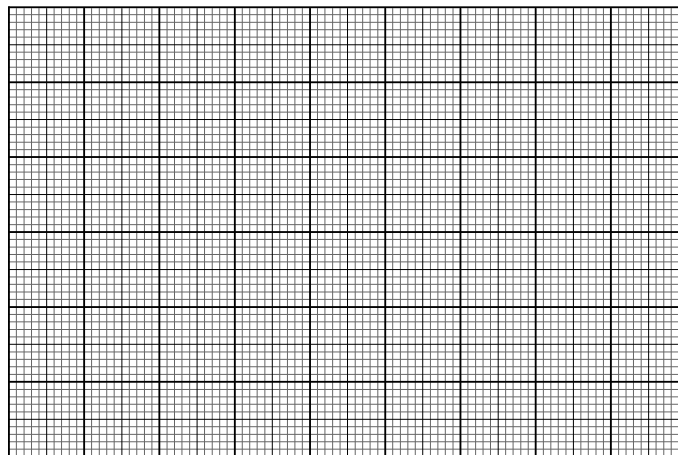
(1 točka)

Rezultate meritev za respirometre A, B, C in D prikazuje preglednica 2.

Preglednica 2

Oznaka respirometra	Prostornina kisika v pipeti v ml				
	0 minut	5 minut	10 minut	15 minut	20 minut
A	5	4,60	4,20	3,80	3,40
B	5	4,95	4,90	4,85	4,80
C	5	4,80	4,60	4,40	4,20
D	5	4,97	4,94	4,91	4,88

- 6.3. Narišite graf, ki bo prikazoval prostornino kisika v pipeti v odvisnosti od časa v respirometrih A in C.



(2 točki)



6.4. Iz preglednice 2 izračunajte hitrost porabe kisika na minuto za vsak respirometer. Rezultate zapišite v preglednico 3.

Preglednica 3

Oznaka respirometra	Poraba kisika v ml/min
A	
B	
C	
D	

(1 točka)

6.5. Dijaki so opazili, da je do sprememb prostornine kisika prišlo tudi v kontrolnem poskusu v respirometru E. Pri katerih rezultatih (v katerih respirometrih) bi dijaki morali upoštevati spremembe v respirometru E?

(1 točka)

6.6. Dijaki so v hipotezi predpostavili, da bo metabolna aktivnost kalečih semen večja kakor metabolna aktivnost nekalečih semen. Ali rezultati poskusa njihovo hipotezo potrjujejo? Odgovor utemeljite.

(1 točka)

6.7. Primerjajte rezultate poskusa v respirometrih A in C ter razložite vpliv temperature na metabolno aktivnost semen.

(1 točka)



7. Raziskovanje in poskusi

Japonski dresnik (*Fallopia japonica*) je invazivna rastlina, ki izpodriva domorodne (avtohtone) rastlinske vrste. V strjenih sestojih se razrašča vzdolž vodotokov in na nasipih. Iz listov in korenike japonskega dresnika so raziskovalci izolirali različne spojine z zdravilnimi učinki. Poskusi, s katerimi so preučevali njihovo protimikrobno delovanje, so opisani v nadaljevanju.

Poskus 1

Nabrane liste in korenike japonskega dresnika so najprej posušili in zmleli. V poskusu so uporabili 8 erlenmajeric. V erlenmajerice z oznakami A, B, C in D so dali po 300 ml različnega topila: vodo, aceton, metanol in etanol. Nato so v vsako od erlenmajeric dodali 50 g posušenih listov. V erlenmajerice z oznakami E, F, G in H so dali po 300 ml različnega topila: vodo, aceton, metanol in etanol, nato pa v vsako od teh dodali 25 g zmletih korenin. Po 24 urah ekstrakcije so raztopine različnih topil prefiltrirali. Pridobljeno raztopino so izparevali, dokler ni ostal samo suh izvleček. Sui izvleček so odstranili in stehali.

Preglednica 1 prikazuje dodane snovi in maso pridobljenih izvlečkov za erlenmajerice A, B, C in D, *Preglednica 2* pa za erlenmajerice E, F, G in H.

Preglednica 1

Oznaka erlenmajerice	Vrsta topila	Začetna masa zmletih posušenih listov (g)	Masa suhega listnega izvlečka (g)
A	voda	50	2,58
B	aceton	50	4,88
C	metanol	50	3,58
D	etanol	50	2,40

Preglednica 2

Oznaka erlenmajerice	Vrsta topila	Začetna masa zmletih korenin (g)	Masa suhega izvlečka korenin (g)
E	voda	25	1,63
F	aceton	25	3,56
G	metanol	25	2,26
H	etanol	25	2,01

7.1. Katero topilo je najprimernejše za izolacijo učinkovin iz posušenih listov? Svoj odgovor utemeljite z izračunom masnega deleža izvlečka, izraženega v odstotkih. Rezultat zaokrožite na dve decimalni mesti natančno.

Oznaka erlenmajerice	Masni delež izvlečka (%)
A	
B	
C	
D	

Najprimernejše topilo je: _____ (1 točka)



7.2. Katero topilo je najmanj primerno za izolacijo učinkovin iz posušenih korenin? Svoj odgovor utemeljite z izračunom masnega deleža izvlečka, izraženega v odstotkih. Rezultat zaokrožite na dve decimalni mesti natančno.

Oznaka erlenmajerice	Masni delež izvlečka (%)
E	
F	
G	
H	

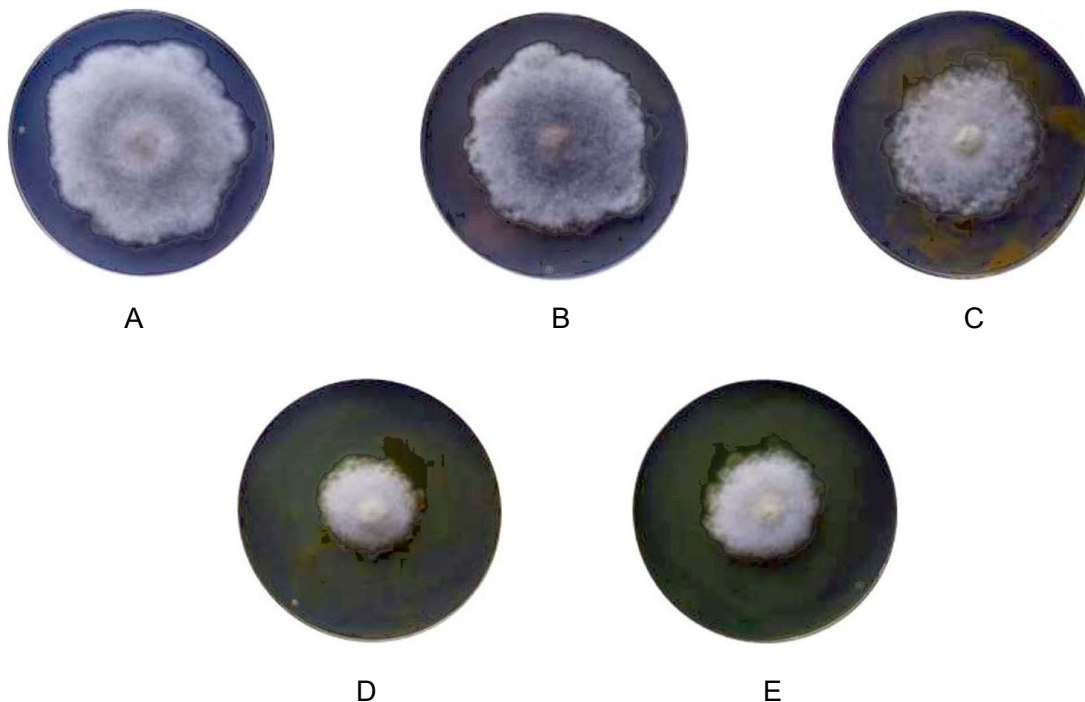
Najmanj primerno topilo je: _____ (1 točka)

7.3. V poskusu masa izvlečkov predstavlja odvisno spremenljivko. Kaj je v tem poskusu neodvisna spremenljivka?

_____ (1 točka)

Poskus 2

V poskusu 2 so ugotavljali, ali pridobljeni izvlečki korenin vplivajo na rast gliv. Pripravili so pet enakih gojišč za glive vrste *Fusarium poe*. Površino vsakega gojišča so najprej premazali s 50 μ l pripravljenega izvlečka korenike, ki so ga najprej raztopili v 70-% etanolu. Nato so na sredino gojišča prenesli kulturo glive. Petrijevke so inkubirali 48 ur. Rezultate poskusa prikazuje spodnja slika, vrsto uporabljenega izvlečka pa *Preglednica 3*.



(Vir slike: <https://repositorij.uni-lj.si/Dokument.php?id=132602&lang=eng>. Pridobljeno: 8. 2. 2021.)



V Preglednici 4 so prikazani rezultati poskusa 3, premeri inhibicijskih con.

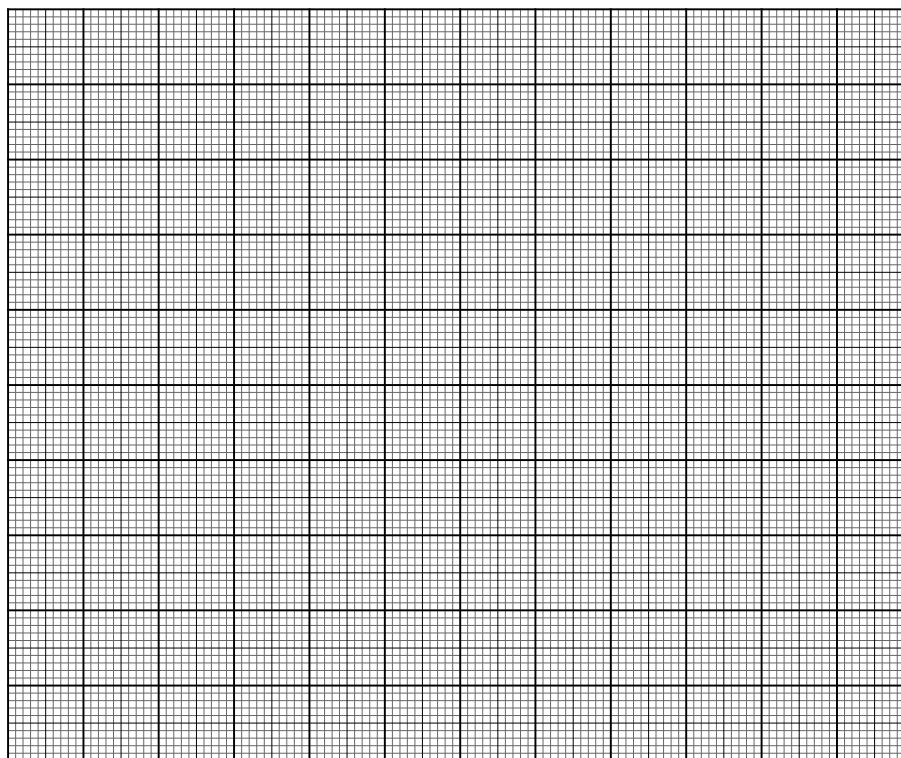
Preglednica 4

Vrsta izvlečka	Bakterija 1 (premer inhibicijske cone v mm)	Bakterija 2 (premer inhibicijske cone v mm)	Bakterija 3 (premer inhibicijske cone v mm)	Bakterija 4 (premer inhibicijske cone v mm)
List – eterično olje	1,60	3,40	1,70	6,20
List – vodni	0,00	1,63	0,88	1,71
List – acetonski	0,00	1,50	1,01	1,40
List – metanolni	0,00	1,76	0,89	1,43
List – etanolni	0,00	2,11	1,29	2,28
Korenika – vodni	0,40	0,67	1,69	1,99
Korenika – acetonski	0,89	1,99	3,32	3,57
Korenika – metanolni	1,65	2,01	3,70	3,61
Korenika – etanolni	1,90	2,30	4,40	4,20
Kontrola	0,00	0,00	0,00	0,00

7.6. Zakaj okrog kontrolnih diskov ni inhibicijske cone?

(1 točka)

7.7. Na podlagi podatkov iz preglednice narišite stolpčni grafikon, ki bo prikazoval vpliv eteričnega olja lista in etanolnih ekstraktov korenike na premer inhibicijske cone štirih vrst bakterij.



(2 točki)

