

**Šolsko tekmovanje iz znanja biologije
za Proteusovo nagrado
3. in 4. letnik srednje šole**

Šolsko leto 2008/09, 28. januar 2009

Ime in priimek: _____ Razred: _____

Ime in kraj šole: _____

Splošna navodila

Pred začetkom tekmovanja ugasni mobilni telefon.

Naloge lahko začneš brati in reševati, ko ti to dovoli nadzorni učitelj.

V zgornjem okvirčku **in na ocenjevalni poli** izpolni rubrike *Ime in priimek*, *Razred* (npr. 4.C) in *Ime in kraj šole*.

Na mizi razen pisal ne smeš imeti nobenih drugih pripomočkov.

Oddati moraš obe poli: polo z vprašanji in ocenjevalno polo.

Ko nadzorni učitelj oznani konec časa za reševanje nalog, takoj odloži pisalo, polo z vprašanji in ocenjevalno polo položi na rob klopi in na svojem mestu tiho počakaj, da nadzorni učitelj pobere vse pole.

Navodila za reševanje nalog

Čas reševanja: 45 minut

Skupno število točk: 32

Pravilni odgovor: 1 točka

Nepravilni odgovor / brez odgovora: 0 točk

Vsako od 32 vprašanj ima en pravilni odgovor, ki šteje 1 točko.

Pola z vprašanji obsega dva dela. Prvi del vsebuje dvajset *izbirnih vprašanj* (20 točk). V drugem delu so tri *problemske naloge* – v vsaki nalogi so štiri vprašanja (12 točk).

Izpolnjevanje ocenjevalne pole: Svoje odgovore na vprašanja označi z **obkroževanjem ustreznih črk na ocenjevalni poli**. Pri ocenjevanju se **upoštevajo samo odgovori na ocenjevalni poli**.

Za pisalo lahko uporabljaš le **kemični svinčnik ali nalivno pero, ki ni rdeče barve**. Če se zmotiš, prečrtaj napačni odgovor in jasno označi, kateri odgovor je pravilen. Brisalca ni dovoljeno uporabljati. Če ocenjevalec ne bo mogel razbrati, kateri odgovor je na ocenjevalni poli označen kot pravilen, za odgovor ne boš dobil-a nobene točke.

Pola z vprašanji: Po poli z vprašanji lahko poljubno pišeš in rišeš. **Tvoji zapisi na poli z vprašanji se pri ocenjevanju ne upoštevajo.**

Pazljivo preberi vsako vprašanje. Učinkovito razporedi svoj čas. Če je vprašanje pretežko, zanj ne porabi preveč časa. Raje najprej reši druga vprašanja in se na težja vrni kasneje.

Veliko uspeha pri reševanju nalog!

1. del: IZBIRNA VPRAŠANJA

Navodilo: Vsako vprašanje ima en pravilni odgovor, ki ustreza 1 točki. Za vsako vprašanje na ocenjevalni poli **obkroži** črko, ki ustreza pravilnemu odgovoru.

-
1. Katera od naštetih struktur je najmanjša med tistimi, ki jih lahko vidimo pod svetlobnim mikroskopom?
- A. bakterija rodu *Lactobacillus*, ki jo najdemo v jogurtu
 - B. virus
 - C. celica zelene alge
 - D. paramecij
 - E. ribosom
-
2. Eukariotska celica vsebuje različne strukture (organele), ki v celici opravljajo posebne naloge. Katera od naštetih struktur **nima** biotske membrane?
- A. jedro
 - B. mitohondrij
 - C. ribosom
 - D. endoplazemski retikel
 - E. kloroplast
-
3. Kdaj v rastlinskih celicah poteka celično dihanje?
- A. Samo podnevi.
 - B. Samo ponoči.
 - C. Ves čas.
 - D. V rastlinskih celicah celično dihanje ne poteka.
-
4. Živalski založni (rezervni) polisaharid je
- A. škrob.
 - B. glikogen.
 - C. celuloza.
 - D. hitin.
 - E. saharoza.
-

5. Prve preproste celice, ki so se pojavile v evlucijski zgodovini, so bile najverjetneje

- A. kemosintetski avtotrofi.
 - B. fotosintetski avtotrofi.
 - C. anaerobni heterotrofi.
 - D. aerobni heterotrofi.
-

6. Prve kopenske rastline so se evlucijsko razvile iz

- A. rjavih alg.
 - B. rumenih alg.
 - C. cianobakterij (modrozelenih bakterij).
 - D. zelenih alg.
 - E. rdečih alg.
-

7. Večcelični evkariontski heterotrof, katerega celice **nimajo** celične stene, je

- A. rastlina.
 - B. gliva.
 - C. žival.
 - D. bakterija.
 - E. virus.
-

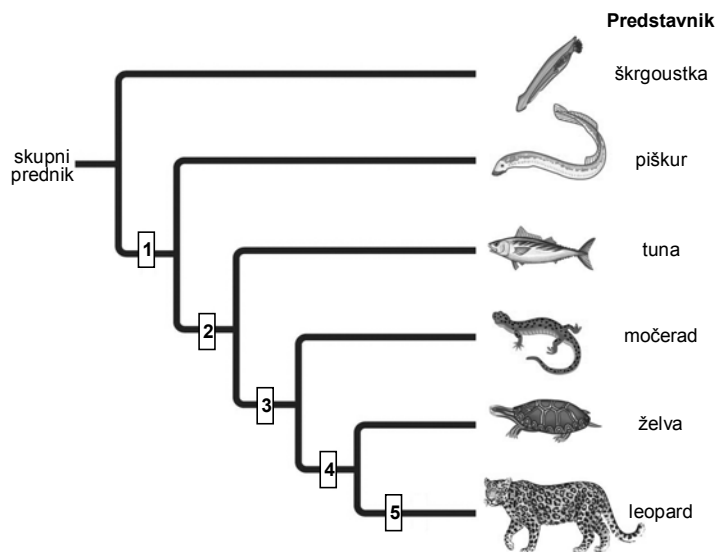
8. Kateri od naštetih organizmov **ne** spadajo med mehkužce?

- A. lignji
 - B. školjke
 - C. plaščarji
 - D. polži
-

9. Raki so **edini** členonožci, ki imajo

- A. tri pare nog.
 - B. dva para tipalnic (anten).
 - C. hitin v zunanjem skeletu.
 - D. odprt krvožilni sistem.
-

10. Na spodnji sliki je evlucijsko drevo izbranih skupin živali, ki prikazuje njihovo sorodnost.



Oznaka na sliki	Kombinacija A	Kombinacija B	Kombinacija C
1	čeljusti	hrbtenica	hrbtenica
2	hrbtenica	čeljusti	čeljusti
3	štiri okončine s prsti	štiri okončine s prsti	štiri okončine s prsti
4	zarodek z amnionom	zarodek z amnionom	dlaka
5	dlaka	dlaka	zarodek z amnionom

Na sliki so s številkami označena mesta, na katerih so se v evoluciji pojavile določene značilnosti živali. Katera od kombinacij znakov v preglednici je pravilna?

- A. Kombinacija A.
- B. Kombinacija B.
- C. Kombinacija C.

11. Spodaj je naštetih nekaj dogodkov v evlucijski zgodovini našega planeta.

- a – Členonožci zavzamejo kopno
- b – Endosimbiontska vključitev mitohondrijev v celico prednika evkariontov
- c – Nastanek prvih kopenskih rastlin
- d – Začetek kopičenja kisika v ozračju
- e – Nastanek ptičjega perja

Katero od spodnjih zaporedij prikazuje pravilno časovno zaporedje naštetih dogodkov od najstarejšega do najmlajšega?

- A. d, b, c, a, e
- B. b, d, a, c, e
- C. d, b, c, e, a
- D. b, d, e, a, c

12. V spodnji preglednici je prikazana uvrstitev v sistem za tri vrste pajkov. Vse taksonomske skupine so poimenovane z znanstvenimi latinskimi imeni.

	Vrsta A	Vrsta B	Vrsta C
Kraljestvo	Animalia	Animalia	Animalia
Deblo	Arthropoda	Arthropoda	Arthropoda
Razred	Arachnida	Arachnida	Arachnida
Red	Aranea	Aranea	Aranea
Družina	Linyphiidae	Linyphiidae	Linyphiidae
Vrsta	<i>Trichoncus affinis</i>	<i>Tapinocyba affinis</i>	<i>Tapinocyba mitis</i>

Kateri vrsti sta med seboj **najbolj** sorodni?

- A. Vrsti A in B.
 B. Vrsti B in C.
 C. Vrsti A in C.
 D. Vse tri so si enako sorodne.
-
13. Število potomcev, ki imajo sami mladiče, odloča o tem, čigavi geni se bodo bolj ali manj uspešno uveljavljali v genskih skladih novih generacij. To število, ki ga imenujemo *fitnes*, je najbolj objektivno merilo evolucijske uspešnosti. V spodnji preglednici so podatki o razmnoževanju štirih samic kuščaric.

	Starost ob smrti (v letih)	Povprečno število legel na leto	Povprečno število jajc na leglo	Povprečno število izleglih mladičev na jajce	Delež izleglih mladičev, ki dočakajo spolno zrelost
Samica A	1	1,0	20	0,5	10%
Samica B	4	0,5	10	0,5	10%
Samica C	2	1,0	20	0,5	10%
Samica D	4	0,5	20	0,5	5%

Katera od štirih samic je imela najvišji *fitnes*?

- A. Samica A.
 B. Samica B.
 C. Samica C.
 D. Samica D.
-
14. Genetik je ugotovil, da neka mutacija v bakterijskem genu **ne** povzroči sprememb v zaporedju aminokislin v beljakovini, ki jo ta gen zapisuje (kodira). Ta mutacija je najverjetneje

- A. delecija enega nukleotida (izpad enega nukleotida na nekem mestu v genu).
 - B. insercija enega nukleotida (vrinjanje enega nukleotida na neko mesto v genu).
 - C. insercija dveh nukleotidov (vrinjanje dveh nukleotidov na neko mesto v genu).
 - D. substitucija enega nukleotida (zamenjava enega nukleotida za drugega na nekem mestu v genu).
 - E. delecija celega gena.
-

15. Gregor Mendel je pri svojih raziskavah o dedovanju lastnosti pri grahu skrbno pazil, da je s pomočjo čopiča prenesel pelod z ene rastline na brazdo pestiča druge rastline. Predstavljaš si, da ni bil pazljiv in je v cvetu graha potekla samooploditev – pelod se je prenesel na brazdo pestiča **istega cveta**, zato se je pri oploditvi z jajčnim jedrom iz semenske zasnove združilo spermalno jedro iz pelodnega zrna **istega cveta**. Rastlina (sporofit), na kateri se je to zgodilo, je imela vijolične cvetove in genotip Bb. Alel za vijolično barvo cveta je dominanten (B), alel za belo barvo cveta pa recesiven (b). Kolikšna je verjetnost, da bo imel potomec te samooploditve genotip BB (vijoličen cvet), genotip Bb (vijoličen cvet) in genotip bb (bel cvet)?

- A. 100% Bb
 - B. 25% BB, 50% Bb, 25% bb
 - C. 50% BB, 50% bb
 - D. Tega se iz navedenih podatkov ne da ugotoviti.
-

16. Neka ženska je več let neuspešno poskušala zanositi. Zdravniki so jo napotili na kliniko za umetno oploditev. Na kliniki so ji odvzeli nekaj jajčec, jih oplodili s spermo njenega moža in jih vstavili v njeno maternico. Postopek je bil uspešen in paru se je rodil sin, ki ima krvno skupino 0. Ženska trdi, da sin ne more biti njun, saj ima sama krvno skupino A, njen mož pa krvno skupino B.

Predstavljaš si, da si svetovalec na kliniki za umetno oploditev. Kaj bi razložil staršema?

- A. Med postopkom umetne oploditve so pomotoma zamešali bodisi jajčeca bodisi spermo, saj bi moral imeti otrok krvno skupino, ki ustreza krvni skupini enega od staršev.
 - B. Vsak od staršev je v otrokov genom prispeval po en alel za krvno skupino 0, zato ima sin krvno skupino 0.
 - C. Med postopkom umetne oploditve so pomotoma zamešali bodisi jajčeca bodisi spermo, saj imata starša s krvnima skupina A in B lahko otroka s katerokoli krvno skupino razen skupine 0.
 - D. Otrok ima krvno skupino 0, ker se ta deduje z dominantnim alelom.
 - E. Otrok je njun, saj ne obstaja povezava med krvno skupino otroka in krvno skupino njegovih staršev.
-

17. V organizmu poteka prevajanje živčnih signalov praviloma v smeri od dendritov preko telesa živčne celice in aksona do presinaptičnih živčnih končičev. Kaj v normalnih razmerah predstavlja vir vzbujenja za živčno celico?

- A. vezava protiteles na mielin
- B. povečano izražanje genov, ki zapisujejo (kodirajo) encime za sintezo živčnih prenašalcev (nevrottransmitterjev) v presinaptični živčni celici
- C. vezava živčnega prenašalca na postsinaptični membrani
- D. povečano izražanje genov, ki zapisujejo (kodirajo) receptorje za živčne prenašalce v postsinaptični membrani

18. Molekula CO₂ vstopi v krvožilje v tvojem levem nožnem mezincu in zapusti tvoje telo skozi nos. Pri tem zanesljivo potuje skozi vse spodaj našteje strukture **razen** skozi eno. Skozi katero strukturo **ni** nujno, da ta molekula CO₂ potuje, preden zapusti tvoje telo?

- A. skozi pljučno dovodnico (pljučno veno)
- B. skozi sapnik
- C. skozi desni preddvor (desni atrij)
- D. skozi pljučni mešiček (alveolus)
- E. skozi desni prekat (desni ventrikel)

19. Vse osebkje ene vrste, ki sočasno živijo na nekem območju, imenujemo

- A. biom.
- B. življenjska združba.
- C. populacija.
- D. ekosistem.

20. Slika prikazuje majhen organizem, ki živi v listnem opadu tropskega deževnega gozda. Katera od spodnjih trditev opisuje ekološko nišo tega organizma?



- A. 5×10^6 organizmov na km²
- B. Plenilec majhnih členonožcev, ki živi v vlažnih tropskih razmerah v listnem opadu.
- C. Ima členjeno telo z mnogo majhnimi nožicami.
- D. Ima dobro razvita čutila za tip.

2. del: PROBLEMSKE NALOGE

Navodilo: Pazljivo preberi besedilo pri vsaki nalogi. Vsako vprašanje ima en pravilni odgovor, ki ustreza 1 točki. Za vsako vprašanje **na ocenjevalni poli obkroži** črko, ki ustreza pravilnemu odgovoru.

Naloga 1

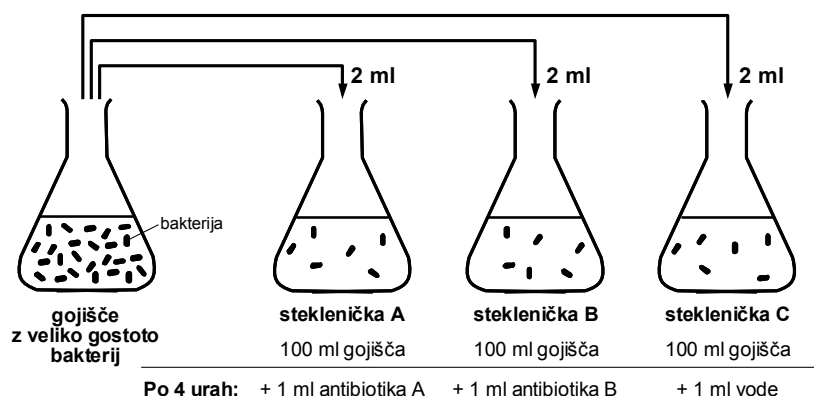
Antibiotiki so snovi, ki bakterije ubijejo ali upočasnijo njihovo razmnoževanje.

Marko je izvedel poskus, pri katerem je uporabil dva antibiotika z različnim načinom delovanja.

Antibiotik A upočasnjuje razmnoževanje bakterij vrste *Escherichia coli*.

Antibiotik B ubije bakterije vrste *Escherichia coli*.

Najprej je pripravil tri stekleničke, v katere je nalil po 100 ml (mililitrov) tekočega gojišča za bakterije. Nato je iz stekleničke, v kateri je bilo veliko bakterij vrste *Escherichia coli*, prenesel po 2 ml tekočega gojišča z bakterijami v vsako od stekleničk A, B in C. Postavitev njegovega poskusa je shematično prikazana na spodnji sliki.



Marko je vse tri stekleničke postavil v inkubator, v katerem je bila temperatura 37 °C. Nato je v rednih časovnih presledkih odzema po 0,1 ml vzorca iz vsake od stekleničk in preštel število živih bakterij v vsakem od vzorcev. Po 4 urah od začetka poskusa je v stekleničko A dodal 1 ml antibiotika A, v stekleničko B 1 ml antibiotika B in v stekleničko C 1 ml vode. Nato je nadaljeval z rednim odzemanjem vzorcev in štetjem živih celic.

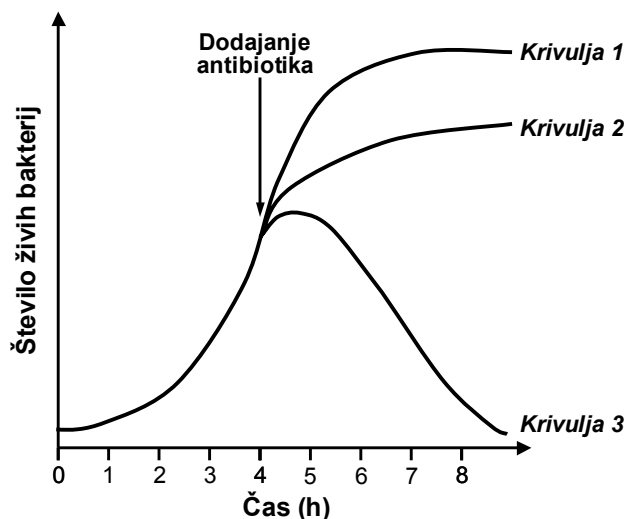
Rezultati njegovega poskusa so prikazani na spodnjem grafu. Vsaka od treh krivulj prikazuje eno od stekleničk A, B in C.

21. Katera od krivulj na grafu ustreza steklenički A?

- A. Krivulja 1.
- B. Krivulja 2.
- C. Krivulja 3.

22. Katera od krivulj na grafu ustreza steklenički B?

- A. Krivulja 1.
- B. Krivulja 2.
- C. Krivulja 3.



23. Pri pripravi marmelade je gospa Korenčkova trem kilogramom narezanega sadja dodala tri kilograme saharoze. Mešanico sadja in saharoze je nekaj časa kuhala pri temperaturi, pri kateri marmelada vre. Če pustimo na mizi **odprt** kozarec tako pripravljene marmelade, se v marmeladi skoraj nikoli ne namnožijo bakterije. Kaj je glavni razlog za to, da se bakterije v **odprtem** kozarcu marmelade ne morejo uspešno razmnoževati?
- A. Bakterije ne morejo uporabljati sladkorjev iz marmelade kot vira energije in organskih snovi.
 - B. Bakterije so obligatni aerobi, zato v marmeladi ne morejo preživeti, saj zelo hitro porabijo ves kisik.
 - C. Pri pripravi iz sadja smo marmelado segreli na visoko temperaturo, kar je povzročilo denaturiranje bakterijskih encimov in s tem smrt bakterij.
 - D. Zaradi visoke koncentracije sladkorjev v marmeladi bakterijske celice izgubijo veliko vode, kar povzroči plazmolizo in motnje normalne presnove.
 - E. Pri predelavi sadja v marmelado običajno dodamo različne antibiotike, ki ubijejo različne vrste bakterij.
 - F. V marmeladi se organske snovi nahajajo znotraj celičnih sten rastlinskih celic, bakterije pa ne morejo plavati skozi gosto mrežo celuloznih vlaken v rastlinski celični steni do organskih snovi, ki jih potrebujejo za presnovo in razmnoževanje.
 - G. Zaradi visoke koncentracije sladkorjev v marmeladi v bakterijsko celico skozi fosfolipidni dvosloj vstopi veliko molekul sladkorjev, ki se vežejo na DNA (DNK) v bakteriji in povzročijo škodljive mutacije.
 - H. Visoka koncentracija sladkorjev v marmeladi ustvari pH, pri katerem bakterijski encimi ne morejo učinkovito delovati, zato se močno upočasnijo presnova bakterij.
24. Petdesetletni bolnik ima dva tedna visoko vročino in prebavne motnje. Zdravnik poskuša ugotoviti vzrok bolezni, vendar mu to ne uspe. Simptome bolezni poskuša ozdraviti s tremi različnimi antibiotiki z različnim načinom delovanja, vendar brez uspeha. Po treh tednih dobi podobne bolezenske znake tudi bolnikova žena, stara osemindeset let. Kaj od naštetega je najverjetneje vzrok te skrivnostne bolezni?
- A. Povzročitelj bolezni je virus.
 - B. Povzročitelj bolezni je bakterija.
 - C. Gre za genetsko bolezen, ki je nastala zaradi okvare genov.
 - D. Gre za psihosomatsko bolezen, pri kateri si bolnik bolezen domišlja.
 - E. Bolezenski znaki so posledica hormonskega neravnovesja v telesu zaradi menopavze.
 - F. Bolezen je posledica delovanja zlih duhov.
-

Naloga 2

Na temelju ugotovitev o delovanju ekosistemov so znanstveniki izdelali majhne namizne »ekosfere«. Miniaturni »ekosistem« je hermetično zaprt v stekleno kroglo, ki je velika od velikosti žogice za tenis do velikosti nogometne žoge. Več kot polovica prostornine krogle je napolnjena s filtrirano morskovo vodo, nad katero je zračni prostor.

V morski vodi živi nekaj rakcev (kozic), nitaste in enocelične alge, cianobakterije (modrozeleno bakterije) in heterotrofne bakterije. V krogli je tudi apnenčasti skelet korale. Na njegovi površini so vdolbine in luknjice, ki jih rakci ne dosežejo in v katerih se lahko razmnožujejo alge in bakterije. Apnenec deluje tudi kot pufer, ki uravnava pH.

Rakci jedo alge in bakterije. Redno se levijo in svoje leve pojedo. Če kateri od rakcev umre, njegovo truplo pojedo drugi rakci.

Miniaturna ekosfera je v prosti prodaji in jo lahko kupimo. V navodilih za uporabo piše, da jo postavimo na svetlo mesto.

Ekosfera ni popolnoma samozadosten ekosistem, ki se popolnoma samovzdržuje in samoobnavlja. Vendar lahko presenetljivo dolgo časa vzdržuje življenje razmeroma velikih in kompleksnih oblik življenja (rakcev) in kroženje snovi. Rakci v ekosferi običajno živijo 2 do 3 leta, včasih tudi 10 let.

25. Organizmi imajo lahko v ekosistemu vlogo proizvajalca, potrošnika (porabnika) ali razkrojevalca.

Kakšna je vloga **cianobakterije** (modrozeleno bakterije) v namizni ekosferi?

- A. proizvajalec
- B. potrošnik
- C. razkrojevalec

26. Kakšna je vloga **heterotrofne bakterije** v namizni ekosferi?

- A. proizvajalec
- B. potrošnik
- C. razkrojevalec

27. Kakšna je vloga **alge** v namizni ekosferi?

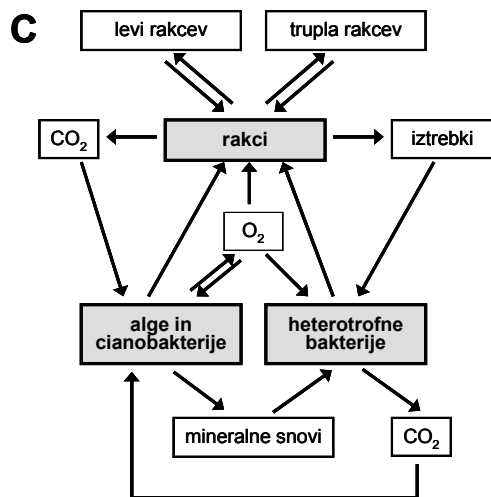
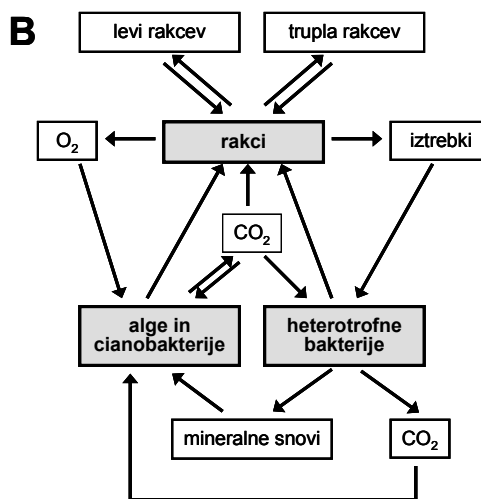
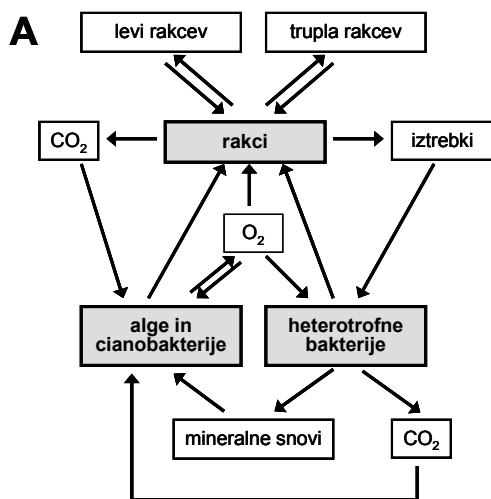
- A. proizvajalec
- B. potrošnik
- C. razkrojevalec

28. Katera od spodnjih slik najbolj pravilno prikazuje dogajanje v namizni ekosferi?

A. Slika A.

B. Slika B.

C. Slika C.



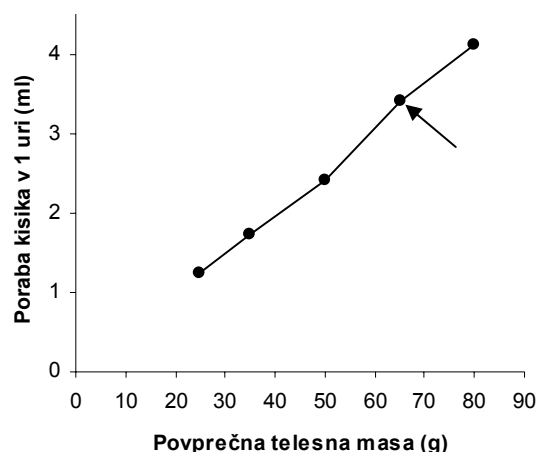
Naloga 3

Žabe imajo majhna pljuča in oskrbo telesa s kisikom dopolnjujejo z dihanjem skozi kožo. Večina odraslih žab živi na mokrih in zelo vlažnih mestih, ker morajo za učinkovito privzemanje kisika iz zraka vzdrževati vlažno kožo. Mehanizem privzema kisika skozi kožo pri žabi je podoben kot mehanizem privzema kisika v telo človeka skozi epitel pljučnih mešičkov.

Znanstveniki so izvedli poskus, v katerem so raziskali povezavo med velikostjo telesa žabe in porabo kisika. V poskus so vključili 5 vrst žab; vsaka vrsta je bila zastopana z 10 osebki. Vsako žabo so stehali in jo nato dali za eno uro v respirometer. Respirometer je naprava, ki meri porabo kisika. Med meritvijo so vse žabe mirovale.

Po izvedenih meritvah so znanstveniki za vsako vrsto izračunali povprečno telesno maso in povprečno porabo kisika v eni uri. Porabo kisika so izrazili v prostorninskih enotah (mililitrih). Rezultati poskusa so prikazani v spodnji preglednici v stolpcih 1, 2 in 3. Na temelju rezultatov meritev so za vsako vrsto izračunali tudi povprečno porabo kisika v eni uri na gram telesne mase (stolpec 4 v preglednici).

1	2	3	4
Vrsta	Povprečna telesna masa (g)	Povprečna poraba kisika v eni uri (ml)	Povprečna poraba kisika v eni uri na gram telesne mase ($\text{ml h}^{-1} \text{g}^{-1}$)
A	25	1,3	0,050
B	50	2,4	0,048
C	65	3,4	0,052
D	35	1,7	0,049
E	80	4,1	0,051



29. Na grafu so prikazani podatki iz zgornje preglednice. Kateri vrsti ustreza točka na grafu, ki je označena s puščico?

- A. Vrsti A.
- B. Vrsti B.
- C. Vrsti C.
- D. Vrsti D.
- E. Vrsti E.

30. Kaj lahko na temelju zgornjega grafa ugotovimo o povezavi med povprečno telesno maso in povprečno porabo kisika v eni uri?

- A. Povezava je linearna.
- B. Povezava je logaritemska.
- C. Povezava je eksponentna.
- D. Povezava med obema preučevanima dejavnikoma ne obstaja – dejavnika sta neodvisna drug od drugega.

31. Kaj lahko zaključimo na temelju podatkov v preglednici?

- A. Pri velikih žabah je poraba kisika na gram telesne mase bistveno večja kot pri majhnih žabah.
- B. Pri višji temperaturi žabe porabijo več kisika kot pri nižji temperaturi.
- C. Med preučevanimi vrstami obstajajo zelo velike razlike v porabi kisika na gram telesne mase.
- D. Pri vseh preučevanih vrstah je poraba kisika na gram telesne mase zelo podobna.

32. Telo žabe je dokaj čokato – kratko in debelo. Predstavljaš si, da bi lahko telo žabe preoblikovali, tako da bi bilo dolgo in vitko, podobno telesu človeške ribice. Pri tem bi imelo telo vitke žabe enako prostornino in maso kot telo čokate žabe.

Spodnje trditve opisujejo učinkovitost privzema kisika skozi kožo pri vitki in čokati žabi. Učinkovitost privzema kisika je največja količina kisika, ki jo lahko osebek v določenem časovnem obdobju v danih razmerah sprejme skozi kožo. Katera od spodnjih trditev je pravilna?

- A. Učinkovitost privzema kisika skozi kožo bi bila pri vitki žabi večja kot pri čokati žabi.
- B. Učinkovitost privzema kisika skozi kožo bi bila pri vitki žabi manjša kot pri čokati žabi.
- C. Učinkovitost privzema kisika skozi kožo bi bila enaka pri vitki in pri čokati žabi.