



Šolsko tekmovanje iz znanja biologije za srednje šole za Proteusovo nagrado  
Šolsko leto 2023/2024, 18. januar 2024

Šolsko tekmovanje iz znanja biologije za srednje šole – 3. in 4. letnik

***Draga tekmovalka, dragi tekmovalec!***

***Na ocenjevalni poli izpolnite zgornji okvirček s svojimi podatki.***

***Preden odgovorite na vprašanja, pozorno preberite navodilo in vprašanje. Če se zmotite, prečrtajte napačni odgovor in označite, kateri odgovor je pravilen. Odgovore vpisujte le na ocenjevalno polo, saj se odgovori na poli z vprašanji ne bodo upoštevali! Če popravljavec ne bo mogel razbrati, kateri odgovor je označen kot pravilen, za odgovor ne dobite nobene točke.***

***Pišite čitljivo!!! Za pisalo lahko uporabljate kemični svinčnik ali nalivno pero, drugih pisal in brisalca ni dovoljeno uporabiti. Po poli z vprašanji lahko poljubno pišete, odgovori na njej se ne bodo upoštevali.***

***Čas pisanja je 60 minut.***

***Veliko uspeha in sreče na tekmovanju!***

1. Kaj je vloga ATP-sintaze in kje imajo ATP-sintazo aerobne heterotrofne bakterije?

	Vloga ATP-sintaze	Mesto nahajanja ATP-sintaze pri aerobnih heterotrofnih bakterijah
A.	Sinteza adenzin trifosfata iz adenzin difosfata in anorganskega fosfata.	V citosolu.
B.	Sinteza adenzin trifosfata iz adenzin difosfata in anorganskega fosfata.	V celični membrani.
C.	Razgradnja adenzin trifosfata na adenzin difosfat in anorganski fosfat.	V membrani krist.
D.	Razgradnja adenzin trifosfata na adenzin difosfat in anorganski fosfat.	V celični membrani.

2. Mnoge celice različnih organizmov imajo na zunanji strani celične membrane tudi celično steno. Katera kombinacija odgovorov pravilno navaja pomembno snov celičnih sten celic posameznih organizmov?

	Snov v celični steni bakterij	Snov v celični steni arhej	Snov v celični steni glivnih celic	Snov v celični steni rastlinskih celic
A.	peptidoglikan	glikoprotein	glikogen	celuloza
B.	peptidoglikan	glikoprotein	glikogen	škrob
C.	peptidoglikan	peptidoglikan	hitin	celuloza
D.	peptidoglikan	glikoprotein	hitin	celuloza

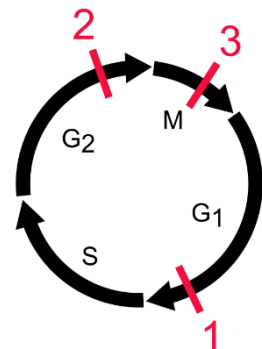
3. Če damo živalsko celico v raztopino, ki ima višjo koncentracijo v vodi topnih snovi kot vsebina celice,

- A. se bo volumen celice zmanjšal.
- B. bo celica počila.
- C. bo potekla plazmoliza.
- D. se bo povečal turgor.

4. Celični cikel evkariontskih celic vsebuje tri pomembnejše kontrolne točke, ki so na diagramu označene s števkami: 1, 2 in 3.

Spodaj je navedeno, kaj se preveri v posamezni kontrolni točki:

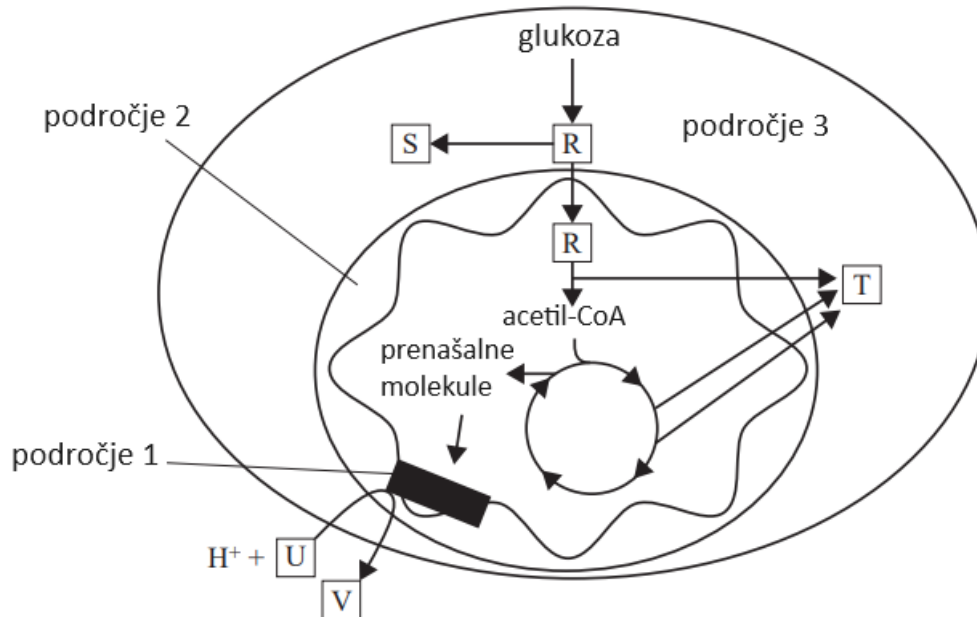
- A) Ali so kromosomi pravilno pritrjeni na delitveno vreteno?
- B) Ali so vsi kromosomi podvojeni?
- C) Ali je okolje primerno za pričetek razmnoževanja?



K vsaki kontrolni točki pripiši eno izmed preverb (A, B ali C).

Kontrolna točka	Preverba
1	
2	
3	

5. Shema prikazuje splošne presnovne poti celičnega dihanja v živalski celici. S pomočjo sheme odgovorite na naslednja tri vprašanja.



a) Katera presnovna pot poteka v področju 3?

- A. Elektronska transportna veriga.
- B. Calvinov cikel.
- C. Krebsov cikel.
- D. Glikoliza.

b) Katera kombinacija odgovorov pravilno navaja spojine R, T in V iz zgornje sheme?

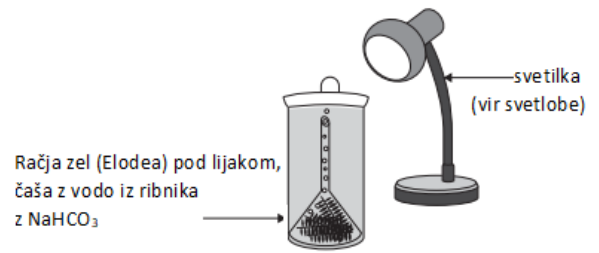
	R	T	V
A	mlečna kislina	ogljikov dioksid	kisik
B	mlečna kislina	ogljikov dioksid	$NAD^+$
C	piruvat	ogljikov dioksid	voda
D	piruvat	NADH	kisik

c) Končni prejemnik elektronov pri celičnem dihanju je

- A. voda.
- B. kisik.
- C. NADH.
- D. ogljikov dioksid.

6. V čaši je voda iz ribnika. Dodali smo ji natrijev hidrogenkarbonat (vir ogljikovega dioksida) in vodno rastlino račjo zel (*Elodea canadensis*), ki smo jo postavili v čašo pod lijak. Vključeno svetilko z virom vidne svetlobe smo postavili 5 cm stran od čaše. Šteli smo število mehurčkov, ki jih proizvede rastlina v eni minuti.

V nadaljevanju smo poskus izvedli s svetilko, ki smo ji dodali filter za rdečo, zeleno in modro svetlobo. Celoten poskus smo ponovili trikrat in izračunali povprečni rezultat pri vsaki barvi svetlobe.

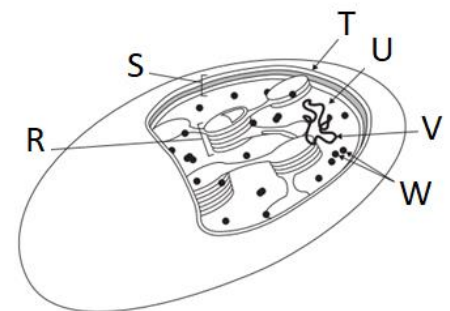


Slika poskusa.

a) Kaj je neodvisna spremenljivka v tem poskusu?

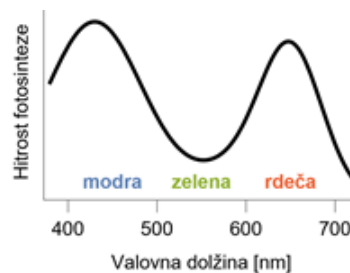
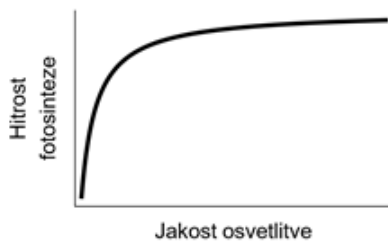
- A. količina natrijevega hidrogenkarbonata, dodanega v čašo.
- B. število mehurčkov, proizvedenih v eni minuti.
- C. čas, ki je potreben za štetje proizvedenih mehurčkov.
- D. barva svetlobe, s katero smo osvetljevali rastlino.

b) Iz skice kloroplasta izberite črko, ki označuje mesto, kjer potekajo reakcije, pri katerih se sprošča plin, ki je v izločenih mehurčkih.

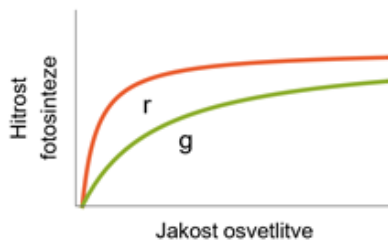


Skica kloroplasta.

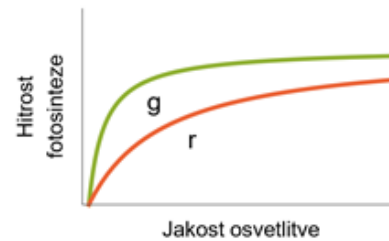
Grafa prikazujeta učinek jakosti svetlobe in valovne dolžine („barve“) svetlobe na hitrost fotosinteza.



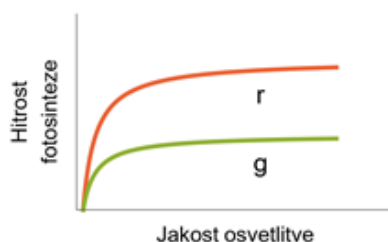
c) Kateri od spodnjih grafov (A, B, C ali D) prikazuje vpliv jakosti svetlobe na hitrost fotosinteze za rdečo (r) in zeleno (g) valovno dolžino svetlobe?



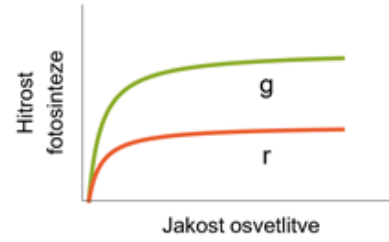
A



B



C

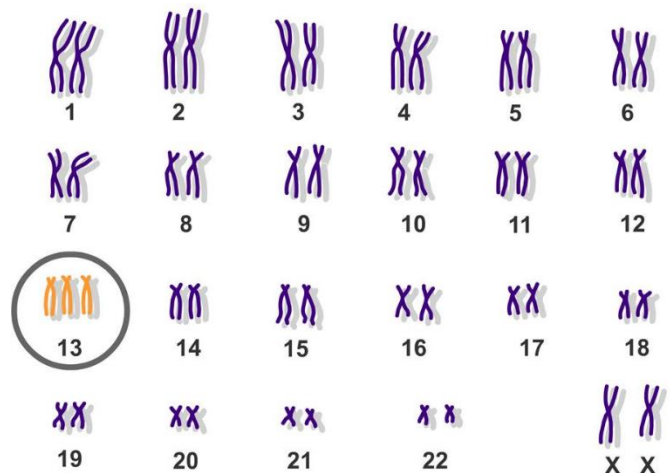


D

## 7. Pri podvojevanju DNA se ob sintezi nove polinukleotidne verige

- A. fosfatna skupina enega nukleotida veže na hidroksilno skupino deoksiriboze v drugem nukleotidu.
- B. fosfatna skupina enega nukleotida veže na fosfatno skupino drugega nukleotida.
- C. hidroksilna skupina deoksiriboze enega nukleotida veže na hidroksilno skupino deoksiriboze drugega nukleotida.
- D. fosfatna skupina deoksiriboze enega nukleotida veže na fosfatno skupino deoksiriboze drugega nukleotida.

8. Novorojeni deklici so diagnosticirali Patau sindrom. Shema prikazuje njen kariogram.



To je primer

- A. avtopoliploidije.
- B. anevplodije.
- C. alopoliploidije.
- D. strukturne kromosomske mutacije.

9. Štirje geni A, B, C in D se nahajajo na štirih različnih nehomolognih kromosomih. Vsak od njih se lahko pojavlja kot dominantni ali recesivni alel. **Kateri od naslednjih genotipov bodo imeli največ možnosti za nastanek dominantne lastnosti v vseh štirih lokusih, ko bomo izvedli križanje z organizmom z genotipom AaBbCcDd?**

- A. aaBBCCdd
- B. AaBbCcDd
- C. AaBBccDd
- D. AaBBCCdd

10. Uravnavanje izražanja genov pri evkariontih poteka na več različnih načinov.

- 1) Pogostejša vezava RNA-polimeraze na promotor gena X.
- 2) Povečana razgradnja mRNA za gen X.
- 3) DNA za gen X se močnejše veže na histone.

V katerem odgovoru so navedene spremembe, ki bodo vodile v povečano izražanje gena X?

- A. Samo 1.
- B. Samo 2.
- C. 1 in 2.
- D. 1 in 3.
- E. 1, 2 in 3.
- F. Nobena od naštetih.

11. Fenotipsko zdrava ženska ima osem otrok z moškim, ki ima redko genetsko bolezen. Od osmih otrok imajo vse štiri hčerke enako bolezen kot oče, med štirimi sinovi pa nobeden.

**Kako se najverjetneje deduje ta genetska bolezen?**

- A. Avtosomno dominantno.
- B. Avtosomno recesivno.
- C. Dominantno na X kromosomu.
- D. Recesivno na X kromosomu.
- E. Dominantno na Y kromosomu

12. Azitromicin je antibiotik s širšim spektrom delovanja, ki je bil razvit leta 1980 v hrvaškem podjetju Pliva. Deluje tako, da se veže na eno izmed podenot ribosoma in zavira njegovo delovanje.

**a) Zakaj azitromicin deluje kot antibiotik?**

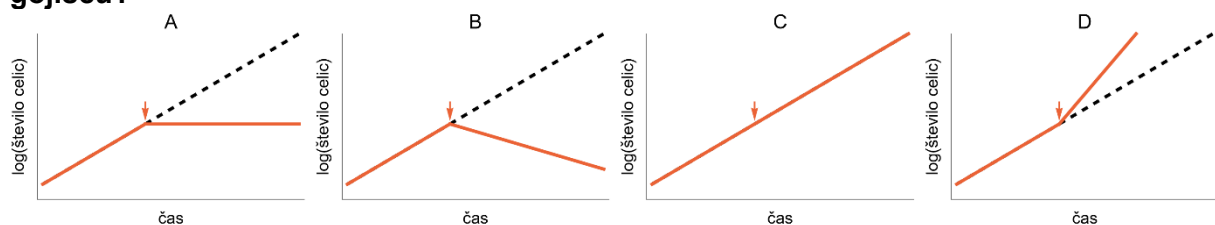
- A. Ker zavira podvojevanje bakterijske DNA.
- B. Ker zavira sintezo bakterijske mRNA.
- C. Ker pospešuje razgradnjo bakterijskih proteinov.
- D. Ker zavira sintezo bakterijskih proteinov.

**b) Zakaj azitromicin nima znatnega vpliva na delovanje evkariontskih celic?**

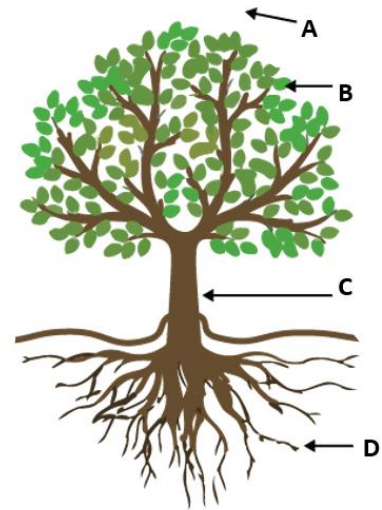
- A. Struktura evkariontskih ribosomov je drugačna od prokariontskih, zato azitromicin ne zavira njihovega delovanja.
- B. Evkariontski ribosomi se nahajajo znotraj endoplazemskega retikla, čigar membrana je neprepustna za azitromicin.
- C. Evkariontske celice vsebujejo debelo celično steno, skozi katero azitromicin ne more prehajati.
- D. Evkariontske celice ne vsebujejo ribosomov, ker njihovo vlogo nadomešča endoplazemski retikel.

Delovanje azitromicina smo preučevali v laboratoriju, tako da smo merili število celic v gojišču pri kontrolni skupini (- - -) in pri eksperimentalni skupini (—), ki smo ji med rastjo dodali azitromicin (puščica).

**c) Kateri graf pravilno prikazuje, kako se je s časom spreminjalo število celic v gojišču?**

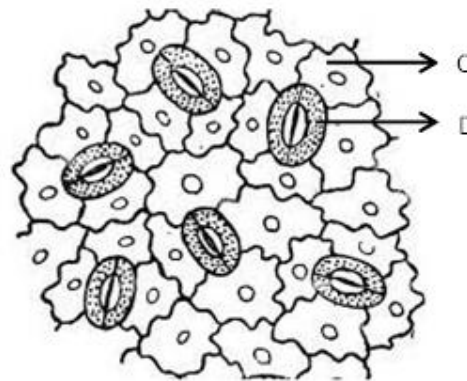
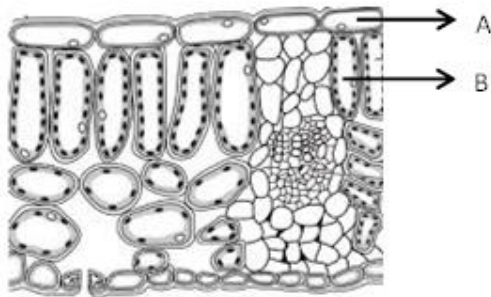


13. Kateri odgovor pravilno prikazuje vrednosti vodnega potenciala v MPa (mega paskal) na mestih, ki so na skici drevesa označeni s črkami A, B, C in D?



- A. A: -0.33 MPa, B: -0.80 MPa, C: -1.00 MPa, D: -100.00 MPa
- B. A: 0.33 MPa, B: 0.80 MPa, C: 1.00 MPa, D: 100.00 MPa
- C. A: -100.00 MPa, B: -1.00 MPa, C: -0.80 MPa, D: -0.33 MPa
- D. A: 100.00 MPa, B: 1.00 MPa, C: 0.80 MPa, D: 0.33 MPa

14. Sliki prikazujeta prečni prerez lista in spodnjo povrhnjico lista. S črkami so označene nekatere celice.



Spodaj so navedene nekatere značilnosti označenih celic.

- 1 V celici poteka Krebsov cikel.
- 2 Celica ima v celični steni celulozo.
- 3 V celici potekajo sekundarne reakcije fotosinteze/Calvinov cikel.
- 4 V celici poteka transkripcija DNA v mRNA.
- 5 Celica vsebuje kloroplaste.

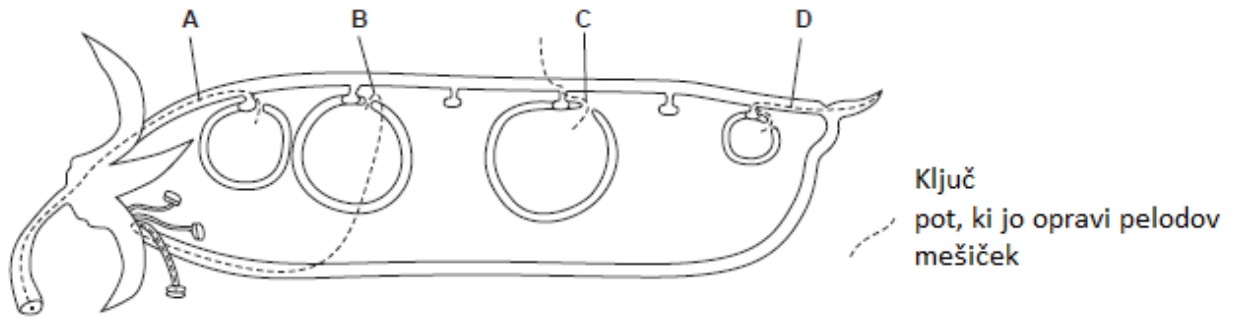
a) V katerem odgovoru sta navedeni skupni značilnosti celic A in D ?

- A. 1 in 3.
- B. 2 in 3.
- C. 2 in 4.
- D. 3 in 5.

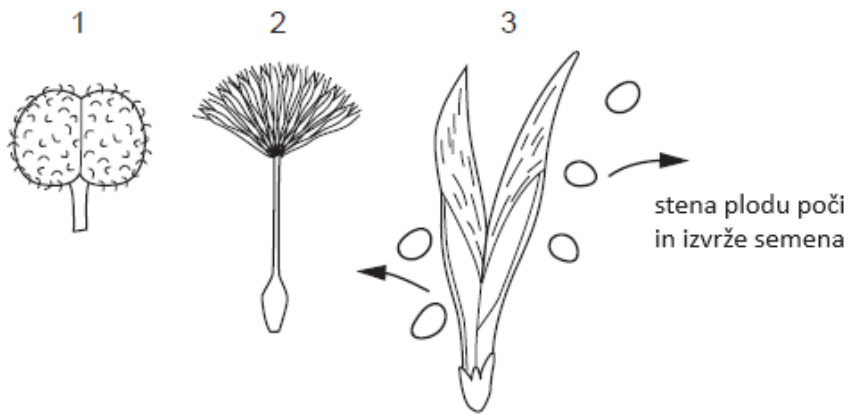
b) V katerih celicah je kisik končni oksidant?

- A. A in C.
- B. B in D.
- C. B, C in D.
- D. A, B, C in D.

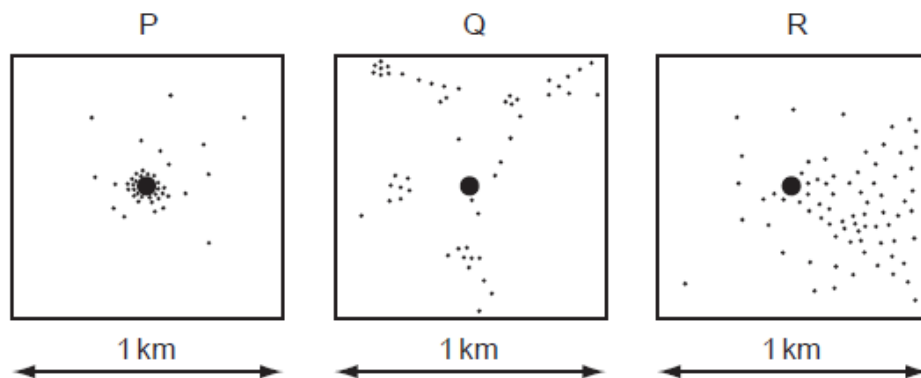
15. Shema prikazuje strok graha. Katera črta pravilno opisuje pot, ki jo je opravi pelodov mešiček do jajčeca?



16. Slika prikazuje plodove treh vrst rastlin.



Sheme P, Q in R prikazujejo razporeditev iz semen zraslih novih rastlin okoli starševske rastline.



Katera shema pripada posamezni vrsti rastline?

	1	2	3
A	Q	R	P
B	P	R	Q
C	P	Q	R
D	R	Q	P



17. Rdeča mušnica (*Amanita muscaria*) spada med strupene gobe. Goba ali trosnjak je nadzemni del glive, kjer se na spodnji strani klobuka razvijejo spore ali trosi. **Če spora pade na ugodno podlago se iz nje razvije**

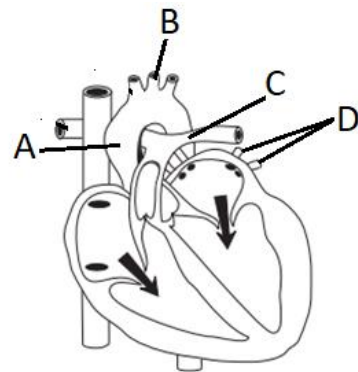
- A. diploidni sporofit.
- B. haploidni gametofit.
- C. diploidni micelij.
- D. haploidni micelij.

18. V populacijah se genski sklad spreminja zaradi mutacij, migracij, naključnih genskih zdrsov, izbirnega parjenja in naravne selekcije (naravno odbiranje ali naravni izbor). Naravna selekcija je ena od pomembnih dejavnikov evolucije, saj se zaradi nje spreminja raznolikost v populaciji.

Fosilni ostanki kažejo, da se je povprečna velikost medveda v Evropi spreminjala v odvisnosti od temperature – med vsako ledeno dobo se je povečevala, v času otoplitve med ledenimi dobami pa manjšala. Večji medvedi imajo razmeroma manjšo površino glede na svojo prostornino, s tem pa manjše toplotne izgube, zaradi česar v mrzlem okolju lažje preživijo. **Opisan primer predstavlja**

- A. ustalitveni izbor.
- B. cepitveni izbor.
- C. usmerjeni izbor.
- D. naključje.

19. Slika prikazuje shemo vzdolžnega prereza srca. S črkami so označene nekatere žile.

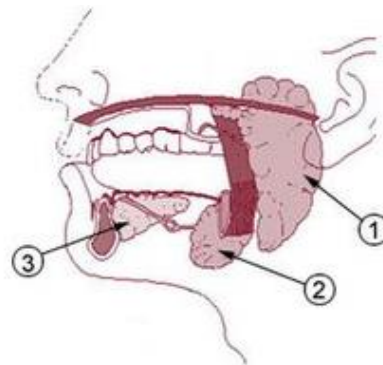


a) **Kateri je naslednji dogodek v srčnem ciklu, po stisku krvi v smeri, ki jo kažeta puščici na shemi srca?**

- A. Zaprtje aortne in pljučne (pulmonalne) zaklopke.
- B. Generiranje živčnega impulza s sinoatrijskim/sinoatrialnim (SA) vozlom.
- C. Generiranje živčnega impulza z delovanjem atrioventrikularnega (AV) vozla.
- D. Odpiranje atrioventrikularnih (AV) zaklopk.

b) **Katera od označenih žil na shemi srca vsebuje kri z najmanjšo koncentracijo kisika? Napišite črko iz skice in žilo poimenujte.**

20. Na sliki so s števkami označene pomembne žleze, ki sodelujejo pri prebavi hrane.



a) Kaj je vloga encima, ki ga te žleze izločajo?

- A. Kemijska prebava beljakovin (proteinov).
- B. Dehidracija (kondenzacija) ogljikovih hidratov.
- C. Hidroliza lipidov.
- D. Hidroliza škroba.

b) Po zaužitju živila, ki vsebuje sladkorje, se pH v ustni votlini

- A. ne spremeni.
- B. zviša.
- C. zniža.
- D. najprej zviša, nato pa zniža.

21. Molekule ogljikovega dioksida, ki nastajajo pri celičnem dihanju v celicah človeka, se izločijo iz telesa z izdihanim zrakom skozi nosno votlino.

a) Skozi katero strukturo molekule ogljikovega dioksida, ki so z difuzijo prišle v kapilarne preplete levega prsta in se izločijo skozi nosno votlino, ne prehajajo?

- A. Desni preddvor/atrij.
- B. Pljučno arterijo.
- C. Pljučni mešiček.
- D. Žrelo.
- E. Pljučno veno.

b) V kakšni obliki se po krvi od celic do dihal transportira večina ogljikovega dioksida?

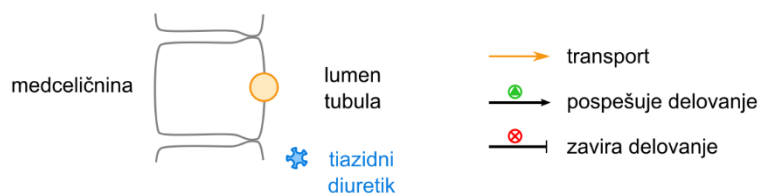
- A. Kot CO<sub>2</sub> raztopljen v krvni plazmi.
- B. Kot HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> raztopljen v krvni plazmi.
- C. Kot HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> raztopljen v citoplazmi eritrocitov.
- D. Vezan na beljakovinski del hemoglobina.

22. Hiperventilacija je pojav, ki se pogosto pojavi v situacijah, ki vključujejo tesnobo ali paniko. Običajno je bolnik, ki hiperventilira, prestrašen, diha zelo hitro in ima pogosto občutek, da se bo zadušil.

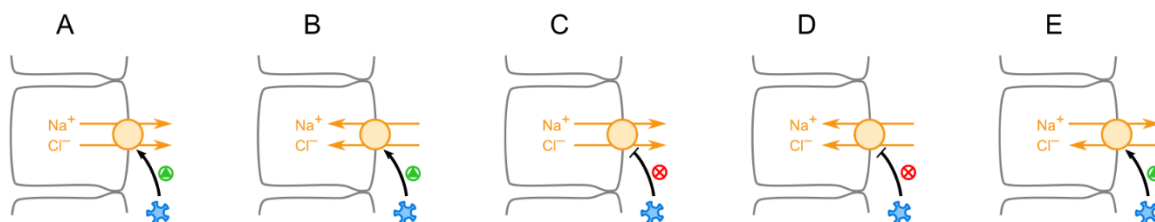
V preglednici so zapisane štiri trditve. Ob navedeni trditvi v tabeli napišite črko P, če je trditev pravilna in črko N, če je trditev napačna.

Št.	Trditev	P/N
1	Zaradi hiperventilacije se parcialni tlak CO <sub>2</sub> v krvi zniža.	
2	Hiperventilacija vodi v zakisanje krvi (acidozo).	
3	Prvo pomoč nudimo tako, da osebo namestimo v bočni položaj.	
4	Najpogostejši vzrok za hiperventilacijo je psihični stres.	

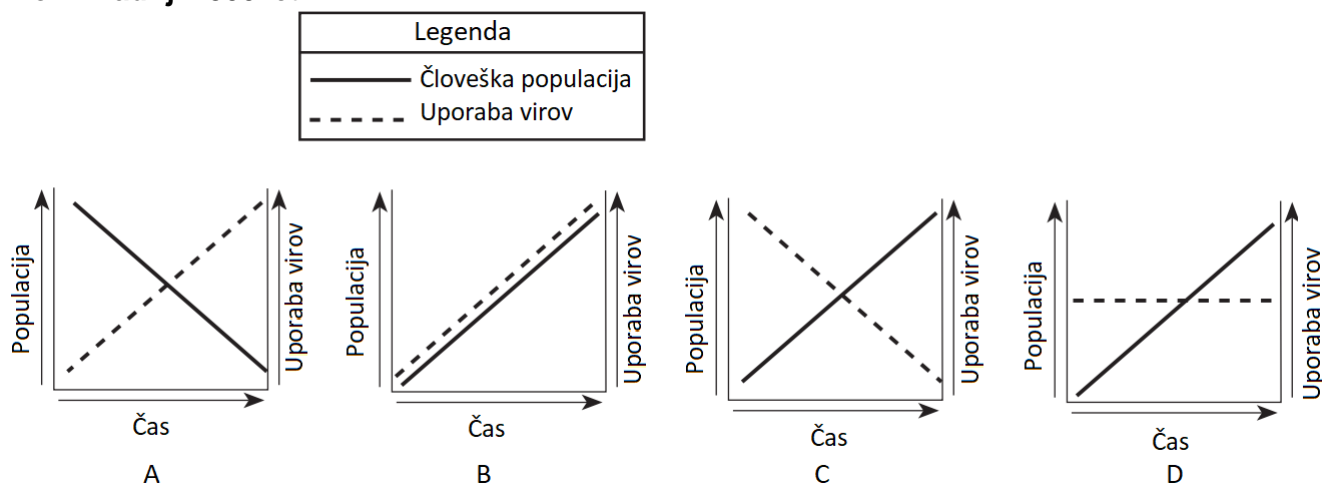
23. Diuretiki so snovi, ki povečujejo izločanje seča. Tiazidni diuretiki delujejo tako, da spremenijo delovanje membranskih črpalk za natrijeve in kloridne ione v celicah distalnih/končnih tubulov/cevk ledvic.



Katera skica pravilno prikazuje delovanje membranske črpalke in delovanje tiazidnih diuretikov?

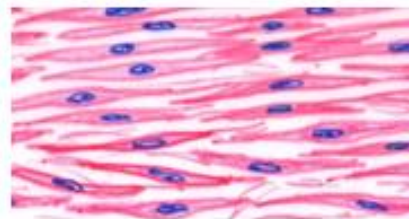
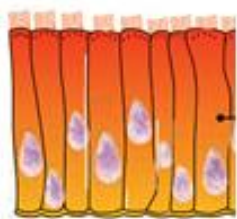


24. Kateri graf najbolje prikazuje spremembe človeške populacije in uporabo naravnih virov v zadnjih 500 letih?



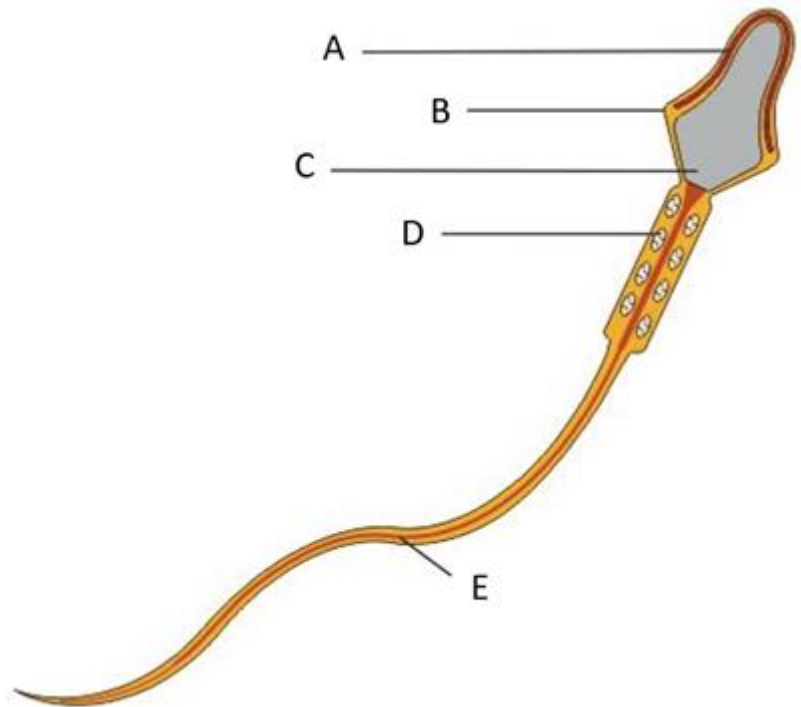
25. Slika prikazuje shemi dveh tkiv človeškega telesa. V katerem od naštetih organov najdemo obe vrsti tkiv?

- A. Požiralnik.
- B. Jetra.
- C. Želodec.
- D. Jajcevod.



26. Mitohondrijske bolezni so skupina bolezni, za katere je značilna motnja delovanja mitohondrijske dihalne verige, saj mitohondrijska DNA kodira mnoge beljakovine za dihalno verigo, določene tRNA in rRNA. Najbolj običajni so nevrološki simptomi, lahko pa so prizadeti tudi drugi organski sistemi.

a) S katero črko je na skici semenčice označen organel, ki proizvaja ATP in s katero črko je označen del, ki je odgovoren za razgradnjo membrane jajčeca v procesu oploditve?



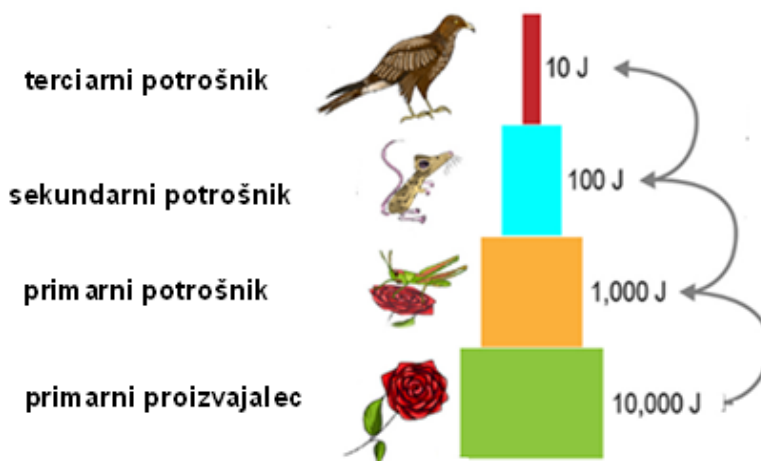
b) Mitohondrijske bolezni se prenašajo samo po materini strani. Zakaj?

- A. Ker jih kodirajo geni, ki se po oploditvi nahajajo na kromosomu X.
- B. Ker jih kodirajo geni, ki se po oploditvi nahajajo na kromosomu Y.
- C. Ker jih kodirajo geni, ki so del mitohondrijske DNA, po oploditvi pa spojek (zigota) vsebuje samo materine mitohondrije.
- D. Ker jih kodirajo geni, ki so del mitohondrijske DNA, ki jo vsebujejo samo mitohondriji jajčeca, mitohondriji spermija pa ne.

27. Socialni polimorfizem v kolonijah termitov se kaže v tem, da imajo osebk

- A. enako telesno zgradbo in vsi opravljajo enake naloge.
- B. različno telesno zgradbo in vsi opravljajo enake naloge.
- C. enako telesno zgradbo in opravljajo različne naloge.
- D. različno telesno zgradbo in opravljajo različne naloge.

28. Shema prikazuje količinski pretok energije od ene do druge prehranjevalne ravni.



a) Prenos energije od proizvajalcev do primarnih potrošnikov običajno znaša

- A. 5-10% bruto primarne proizvodnje.
- B. 5-10% neto primarne proizvodnje.
- C. 60-70% neto primarne proizvodnje.
- D. 30-40% bruto primarne proizvodnje.

b) S pomočjo zgornje sheme ugotovite, koliko kg/ton primarnih proizvajalcev je potrebnih za 15-kilogramski prirast biomase potrošnika 3. reda?

- A. 150 ton primarnih proizvajalcev.
- B. 15 ton primarnih proizvajalcev.
- C. 1500 ton primarnih proizvajalcev.
- D. 1500 kg primarnih proizvajalcev.

29. Snovi v ekosistemu krožijo. Nitrifikacija je eden od procesov pri kroženju dušika v naravi. Omogočajo jo nitrifikacijske bakterije, kot so bakterije iz rodu *Nitrosomonas* in *Nitrobacter*.

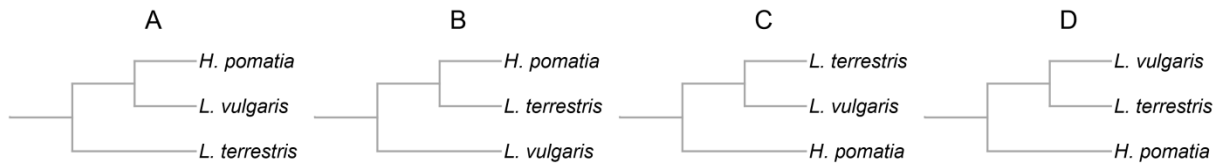
**Kaj je pomen nitrifikacije za okolje in kaj za nitrifikacijske bakterije?**

	Pomen nitrifikacije za okolje je	Pomen za nitrifikacijske bakterije je,
A.	obnavljanje količine $N_2$ v ozračju.	da pridobijo vir dušika za izgradnjo beljakovin.
B.	zmanjševanje količine $NO_2$ v ozračju, ki povzroča nastanek kislega dežja.	da razgradijo strupen amonijak.
C.	nastanek $NO_3^-$ , ki so glavni vir dušika za rastline.	da pridobijo vir energije za sintezo organskih snovi.
D.	zmanjševanje količine $N_2O$ v ozračju, ki deluje kot toplogredni plin.	da pridobijo vir dušika za izgradnjo nukleinskih kislin.

30. Dva osebka ne moreta imeti potomcev zaradi različnega časa, v katerem tvorita spolne celice – eden jih tvori v aprilu, drugi v juniju. **To je primer**

- A. geografske izolacije.
- B. mehanske izolacije
- C. sezonske izolacije.
- D. ekološke izolacije.

31. Katero filogenetsko drevo pravilno prikazuje evolucijsko sorodnost med navadnim lignjem (*Loligo vulgaris*), velikim vrtnim polžem (*Helix pomatia*) in navadnim deževnikom (*Lumbricus terrestris*)?



VIRI SLIK:

Vir slike rastline: <https://www.vedantu.com/neet/water-potential>

Vir slike prečnega prereza lista: <https://askfilo.com/biology-question-answers/the-diagram-shows-a-cross-section-of-a-leaf-as-seen-under-a-microscope-which>

Vir slike spodnje povrhnjice lista: <https://www.alamy.com/stock-photo/guard-cells-leaf.html?blackwhite=1&sortBy=relevant>

Vir slike žlez slinavk: [https://sl.wikipedia.org/wiki/Žleza\\_slinavka](https://sl.wikipedia.org/wiki/Žleza_slinavka)

Vir slike tkiva: <https://klublr.com/ena/parts-of-smooth-muscle>

Vir slike tkiva: <https://byjus.com/question-answer/briefly-explain-the-structure-and-function-of-ciliated-epithelium-and-glandular-epithelium/>

Vir slike spermija: <https://worms.zoology.wisc.edu/dd2/echino/fert/sperm/sperm.html>

Vir slike trofične piramide: <https://mammothmemory.net/biology/organisms-and-their-environment/ecosystems-organisms-and-their-environment/energy-flow.html>