REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo znanosti, obrazovanja i mladih

Agencija za odgoj i obrazovanje

Hrvatsko biološko društvo
Societas biologorum croatica

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE

2025.

5. skupina

(3. razred SŠ)

Zaporka natjecatelja			
SUDIONIK NATJECANJA U	**ZNANJU / PRIRODOZNANSTVENOM PRISTUPU U BIOLOGIJI**		
USPJEH NA NATJECANJU	**Ukupan mogući broj bodova**	**Broj postignutih bodova**	**Postotak riješenosti**
	50		
Potpisi članova povjerenstva			
1.			
2.			
3.			
Mjesto		**Datum**	

Napomena:
*Za rješavanje pisane zadaće imate na raspolaganju **60 minuta**.*
Odgovori se upisuju isključivo u Obrazac za odgovore. *Moraju biti napisani isključivo **plavom kemijskom olovkom**. Oni napisani grafitnom ili kemijskom olovkom koja se može brisati neće se uzimati u obzir pri bodovanju kao ni odgovori koji nisu čitko i jasno napisani.*
*Odgovori u Obrascu **ne smiju** se prepravljati ili brisati korektorom. **Ispravljeni odgovori neće biti vrednovani.***
Za vrijeme pisanja zadaće nije dopuštena upotreba mobitela ni napuštanje prostorije u kojoj se provodi natjecanje.
*Pri rješavanju zadataka možete upotrebljavati prazne prostore u pisanoj zadaći, ali se te bilješke ni rješenja **neće bodovati.** Bodovat će se **isključivo rješenja upisana u Obrazac za odgovore.***

Ukupan broj bodova za pojedini zadatak naznačen je u polju uz svaki zadatak.

Ova stranica pisane zadaće pričvršćuje se uz Obrazac za odgovore.

I. SKUPINA ZADATAKA

U Obrazac za odgovore upišite na odgovarajuće mjesto slovo JEDNOGA točnog odgovora. Ako je upisano više odgovora, zadatak NE donosi bodove.

1.	**Koji se proces na membrani stanica vidnog živca događa prilikom faze depolarizacije?** a) Natrijevi ioni pasivno ulaze u stanicu. b) Natrijevi ioni aktivno ulaze u stanicu. c) Kalijevi ioni aktivno ulaze u stanicu. d) Kalijevi ioni pasivno ulaze u stanicu. e) Kalijevi ioni aktivno izlaze iz stanice.	1. pitanje **1**

2.	**Koja molekula hidrolizira trigliceride ?** a) nukleaza b) amilaza c) pepsin d) lipaza e) tripsin	2. pitanje **1**

II. SKUPINA ZADATAKA

U Obrazac za odgovore upišite slova DVAJU točnih odgovora. Djelomično točno riješen zadatak također donosi bodove. Ako je upisano više od dva odgovora, zadatak NE donosi bodove.

3.	**Promjena metabolizma od anaerobnog do aerobnog metabolizma, jedna je od ključnih prekretnica u razvoju života na Zemlji. Koje su dvije točne tvrdnje vezane uz ovaj proces?** a) Pojava fotosinteze u kojoj nastaje kisik u cijanobakterijama dovela je do povećanja količine i nakupljanja kisika u atmosferi, što je omogućilo evoluciju aerobnog disanja. b) Nagla pojava kisika uzrokovala je jedno od najvećih izumiranja anaerobnih organizama i potaknula prilagodbu aerobnim uvjetima. c) Anaerobno vrenje postalo je nepotrebno pa nestaje nakon što se pojavio aerobni metabolizam. d) Aerobni metabolizam nastao je prije fotosinteze jer je kisik oduvijek bio prisutan u atmosferi. e) Svi današnji organizmi koji se koriste anaerobnim metabolizmom jesu primitivni oblici života i nisu evoluirali od vremena prvih organizama. f) Nagla pojava kisika nije znatnije utjecala na biosferu jer su svi organizmi već bili prilagođeni aerobnim uvjetima.	3. pitanje **2**

4.	**Biljke pretvaraju glukozu u škrob iz više razloga povezanih s njihovom fiziologijom i energijskim potrebama. Koji su glavni razlozi pohranjivanja glukoze u obliku škroba u biljkama?**	4. pitanje **2**
	a) Škrob je osmotski aktivan, što omogućuje skladištenje velike količine energije bez narušavanja vodne ravnoteže u stanicama. b) Pretvaranjem glukoze u škrob biljke mogu učinkovitije regulirati količinu šećera dostupnog za metaboličke procese. c) Škrob je topljiv u vodi, što omogućuje njegovu brzu difuziju kroz biljne stanice. d) Glukoza se spontano razgrađuje, dok je škrob kemijski stabilniji i dugotrajniji oblik skladištenja energije. e) Škrob omogućuje bržu proizvodnju ATP-a u staničnom disanju u usporedbi s glukozom. f) Pohrana energije u obliku škroba smanjuje potrebu biljaka za fotosintezom tijekom dana.	

5.	**Fotosinteza i stanično disanje međusobno su povezani procesi koji omogućuju protjecanje energije i kruženje tvari u ekosustavu. Što je od navedenih odgovora točno za fotosintezu i stanično disanje?**	5. pitanje **2**
	a) Kisik nastao u fotosintezi služi kao završni akceptor elektrona u staničnom disanju, omogućujući oksidativnu fosforilaciju. b) Glavni je produkt fotosinteze ATP, kojim se stanice izravno koriste za stanično disanje. c) Ugljikov dioksid, koji nastaje u staničnom disanju, koristi se u fotosintezi za sintezu organskih spojeva. d) Stanično disanje može se zbivati samo u organizmima koji provode fotosintezu. e) Fotosinteza proizvodi istu količinu energije u obliku ATP-a kao i stanično disanje. f) Biljke se ne koriste staničnim disanjem jer proizvode vlastitu energiju fotosintezom.	

6.	**Organizam je stavljen u okoliš s ograničenom količinom kisika. Njegove stanice prilagođavaju se novim uvjetima prebacivanjem s aerobnog disanja na vrenje. Što je od navedenih tvrdnji točno za ovaj organizam?** a) Stanično disanje proizvodi više ATP-a po molekuli glukoze nego vrenje, zbog toga što se koristi kisikom kao završnim akceptorom elektrona. b) Vrenje omogućuje reciklažu NAD^+ u NADH, što je ključno za održavanje glikolize u anaerobnim uvjetima. c) Stanično disanje i vrenje koriste se mitohondrijima za proizvodnju ATP-a, ali vrenje proizvodi manje energije. d) Pri vrenju se piruvat razgrađuje do etanola ili mliječne kiseline kako bi se osigurao nastavak glikolize. e) Vrenje je učinkovitiji proces od aerobnog disanja jer proizvodi energiju brže i bez potrebe za mitohondrijima. f) Mitohondriji su ključni za vrenje jer omogućuju energetski učinkovit prijenos elektrona s NADH na kisik.	6. pitanje **2**

7.	**Kakve se stanice stvaraju procesom mejoze u ženskom organizmu ?** a) jajna stanica s 23 kromosoma i 23 molekule DNA b) četiri stanice s dvostrukim brojem DNA molekula c) jedna gameta s polovičnim brojem kromosoma d) spolne stanice koje imaju broj kromosoma 2n e) dvije haploidne nespolne stanice f) četiri haploidne spolne stanice	7. pitanje **2**

III. SKUPINA ZADATAKA

U Obrascu za odgovore dopunite tablicu odgovarajućim podatcima. Djelomično točno riješen zadatak također donosi bodove.

8.

Uzmemo li da je ukupna masa molekule DNA u spolnoj stanici nekog organizma 3 pikograma (pg), kolika je ukupna masa molekule DNA u stanicama koje su u sljedećim fazama?

8. pitanje
1,5

Faza stanice	**M(DNA) / pg**
G1 faza	
metafaza I	
G2 faza	

IV. SKUPINA ZADATAKA

Odredite točnost tvrdnja. Ako je tvrdnja točna, upišite redosljedno na odgovarajuće mjesto u Obrascu za odgovore slovo T, a ako nije točna, slovo N. Ako je uz istu tvrdnju upisano i slovo T i slovo N, zadatak NE donosi bodove. Djelomično točno riješen zadatak također donosi bodove.

9.

Tablica prikazuje koncentracije iona u otopinama koje odgovaraju citoplazmi leukocita (leukocit je u stanju mirovanja, tj. membranski potencijal – naboj na unutarnjem dijelu membrane je -60mV), krvnoj plazmi i morskoj vodi.

Koncentracija iona (mmol dm $^{-3}$)	A	B	C
K^+	100	10	4
Na^+	10	500	155
Mg^{2+}	10,5	50	1
Ca^{2+}	90	10	2
Cl^-	78	500	100

S obzirom na podatke iz tablice odredite točnost tvrdnji.

a) Otopina pod A odgovara koncentraciji otopine tvari u citoplazmi leukocita.	
b) B prikazuje koncentraciju otopljenih tvari u krvnoj plazmi.	
c) Ioni klora aktivno će prelaziti iz otopine C u otopinu A.	
d) Voda će se osmozom kretati iz otopine A u otopinu B.	
a) Otopina B izotonična je s otopinom C.	

9. pitanje
3

10.	**Mihaela je vadila krv te je analiza pokazala sniženu pH-vrijednost krvi. Koji je mogući razlog takvih rezultata? Odredite točnost sljedećih tvrdnji.**		10. pitanje **3**
	a) Mihaela je netom prije vađenja krvi imala intenzivan trening zbog čega joj je povećana razina kiselina u krvi.		
	b) Mihaela ima metaboličku bolest mitohondrija zbog čega joj se nakupljaju kiseline u krvi.		
	c) Mihaelina razina glukoze u krvi još je uvijek visoka zbog čega je pH-vrijednost krvi snižena.		
	d) Mihaela je zbog nervoze ubrzano disala zbog čega joj se pH-vrijednost krvi snizila.		
	e) Mihaela je popila mnogo vode zbog čega joj se pH-vrijednost krvi smanjila.		

V. SKUPINA ZADATAKA

U sljedećim zadatcima pažljivo pročitajte uvodni tekst, promotrite priložene slike, sheme ili grafičke prikaze te odgovore na postavljena pitanja upišite u Obrazac za odgovore. Broj bodova naveden je uz svaki zadatak. Djelomično točno riješen zadatak također donosi bodove.

11.

Neki znanstvenici vjeruju da glazba može potaknuti rast biljaka. U ovom zadatku prikazan je utjecaj različitih vrsta glazbe na rast pšenice (*Triticum vulgare*). Tablica prikazuje prosječnu visinu stabljike biljaka pšenice koje su korištene, izraženu u centimetrima i mjerenu svaka 2 dana.

11. pitanje
10,5

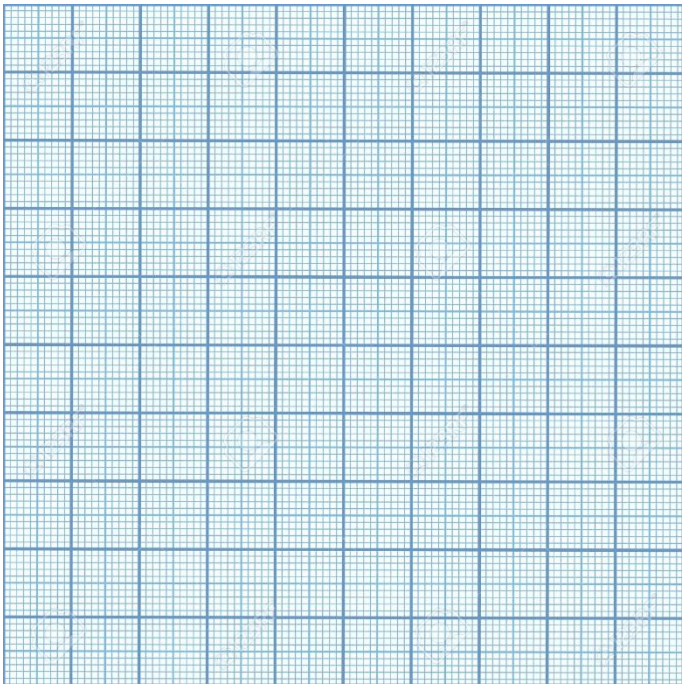
Vrsta glazbe	**Dan 1**	**Dan 3**	**Dan 5**	**Dan 7**	**Dan 9**	**Dan 11**	**Dan 13**
Klasična glazba	2	3.5	5.2	7.1	9	11.2	13.5
***Rock*-glazba**	2.1	3.2	4.5	6	7.8	9.5	11
Bez glazbe	1.9	2.8	4	5.5	7	8.5	10

I. Definirajte zavisnu varijablu i nezavisnu varijablu.
Zavisna varijabla: _____
Nezavisna varijabla: _____

II. Predložite zaključak ovog istraživanja.

III. Koliku promjenu visine ima biljka izložena klasičnoj glazbi u odnosu na biljku koja nije izložena glazbi na kraju pokusa? Promjenu je potrebno izraziti u postotku.

IV. Prikažite linijskim grafičkim prikazom rezultate ovog istraživanja.



V. Odredite jesu li sljedeće tvrdnje o vršnom rastu biljke, mitozi, veličini stanica te odnosu obujma i površine stanice točne (T) ili netočne (N).

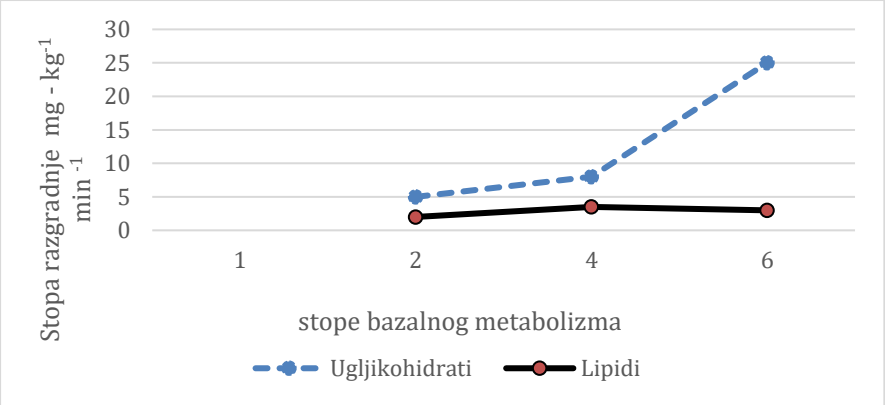
Mitoza u meristemskim stanicama vrha korijena i stabljike omogućuje kontinuiran rast biljke u širinu.	
Kako stanica raste, omjer površine i obujma se povećava, što poboljšava učinkovitost izmjene tvari.	
Veličina stanice ograničena je sposobnošću stanične membrane da osigura dovoljan unos hranjivih tvari i izlučivanje otpadnih tvari.	
Vršni rast biljaka događa se samo mitozom, bez povećanja veličine stanica.	
Mitoza rezultira genetski identičnim stanicama, što je ključno za rast i regeneraciju biljke.	
Omjer površine i obujma smanjuje se s povećanjem veličine stanice, što znači da se povećanjem stanice usporavaju metabolički procesi.	

12.	**Kod visokogorskog planinarenja planinari redovito noće u šatorima ili pak bivakiraju (spavaju) vani. Tijekom noći pri niskim temperaturama redovita pojava je drhtanje koje alpinisti iskuse. Kada tjelesna temperatura padne, aktivira se refleks drhtanja kako bi se održala homeostaza.**	12. pitanje **7**

I. Odredite točnost sljedećih tvrdnji

Poprečno-prugasti mišići troše veće količine ATP-a na rad koji rezultira oslobađanjem topline.	
Toplina nastaje jer proces hidrolize ATP-a nije savršen pa se dio energije gubi u obliku topline.	
U takvim se uvjetima sva energija dobivena hidrolizom ATP-a pretvara u toplinsku.	
Broj otkucaja srca smanjuje se radi manje količine dostupnog kisika.	
Broj udisaja povećava se radi povećane potrebe za kisikom.	

II. Graf prikazuje izvore energije kojima se tijelo koristi za stvaranje topline prilikom drhtanja.



Na temelju podataka iz grafa odredite točnost sljedećih tvrdnji.

Ubrzanje bazalnog metabolizma ovisi o izvoru energije kojim se tijelo koristi za drhtanje.	
Energija „drhtanja“ ponajprije dolazi od glikogena spremljenog u mišićima.	
Stopa razgradnje molekula ugljikohidrata u organizmu ne ovisi o temperaturi.	
Drhtanjem se bazalni metabolizam višestruko ubrza.	
Drhtanjem se ponajprije troši masno tkivo.	

III. U grafu je vidljiv veliki skok u potrošnji ugljikohidrata prilikom ubrzanja bazalnog metabolizma s 4 na 6 puta. Koji bi bio mogući razlog za to?

a) Tijelo je izloženo nižoj temperaturi te treba više energije kako bi se ugrijalo.
b) Tijelo je potrošilo druge izvore energije pa se počinje koristi ugljikohidratima.
c) Refleks drhtanja povećao se te je organizmu potrebno manje energije.
d) Refleks drhtanja smanjio se te je organizmu potrebno više energije.
e) Tijelo je izloženo višoj temperaturi te ne treba više energije.

13.

Ivan je u svojem stakleniku radio pokus s rajčicama (*Solanum lycopersicum*) te mjerio stopu fotosinteze, ovisno o intenzitetu svjetlosti. Rezultate je prikazao u tablici.

13. pitanje
7

Intenzitet svjetlosti (μmol fotona/m²/s)	**Brzina fotosinteze (μmol CO_2/m²/s)**
0	0
50	5
100	10
150	15
200	20
250	25
300	28
350	28
400	28
450	28
500	28

I. Pretpostavimo da je biljka iz tablice izložena visokom intenzitetu svjetlosti (npr. 400 μmol fotona/m²/s), ali je posljednjih dana pokvaren sustav za navodnjavanje i smanjene su količine vode u stakleniku. Što se događa s brzinom fotosinteze? Objasnite svoj odgovor koristeći se znanjem o ulozi vode u fotosintezi.

Odgovor:

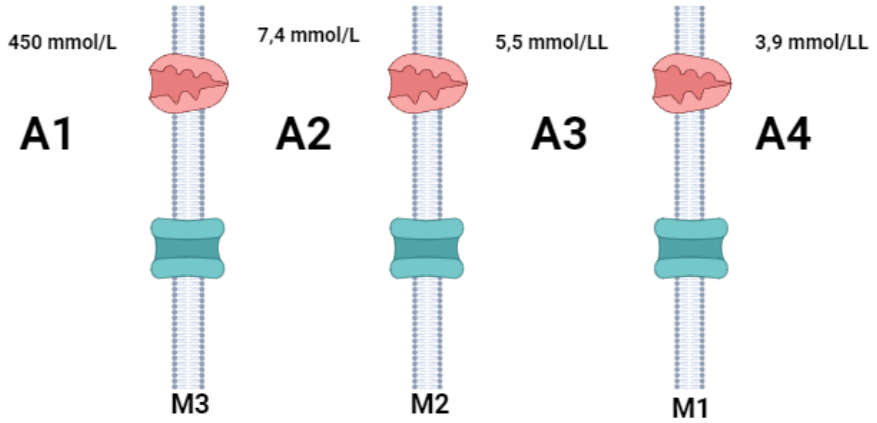
Objašnjenje:

II. Ivan želi povećati prinos rajčica u stakleniku, a pritom uštedjeti troškove struje za rasvjetu. Koja je optimalna vrijednost intenziteta svjetlosti za proces fotosinteze koja bi bila u skladu s ovim pokusom?

III. Ivan je primijetio da se u staklenicima, kad su vedri proljetni dani i prozori nisu otvoreni, često iza 12 sati smanji stopa fotosinteze čak na 20 μmol $CO_2/m^2/s$. Ivan je potom kontrolirao temperaturu u stakleniku te je ustanovio da je temperatura unutar optimalnih vrijednosti. Koji je razlog ove pojave?

IV. Odredite jesu li sljedeće tvrdnje o fotosintezi (T) ili netočne (N).

a) Povećanje intenziteta svjetlosti uvijek dovodi do proporcionalnog povećanja brzine fotosinteze.	
b) U fotosintezi tijekom jednog dana uvijek nastaje kisika više nego što biljka potroši u procesu staničnog disanja.	
c) Biljke koje rastu u sjeni imaju nižu točku zasićenja svjetlošću od biljaka koje rastu na Suncu.	
d) Temperatura u alpskom području nema utjecaja na brzinu fotosinteze kod alohtonih biljaka.	
e) Visoka relativna vlažnost zraka ne utječe na brzinu fotosinteze.	

14.	**1. Slika prikazuje koncentracije glukoze u stanici epitela tankog crijeva, u šupljini tankog crijeva, u krvi te u stanici mišića.**  *Skica 1* **I. Imenujte dijelove prikazane na skici 1.** A1 ____ A2 ____ A3 ____ A4 ____ **II. Označite strelicom na kojemu točno mjestu i u kojemu smjeru glukoza ulazi u krv.** **III. Iako se voda djelomično apsorbira i u tankom crijevu, najveća je apsorpcija u debelom crijevu. Što može smanjiti apsorpciju vode u tankom crijevu?** a) povećanje broja proteinskih prenosioca na M2 b) povećanje koncentracije glukoze u A3 c) smanjena koncentracija glukoze u A2 d) povećanje koncentracije vode u A1 e) smanjene koncentracije vode u A4	14. pitanje **6**

	IV. Na koji će način u slučaju gladovanja reagirati endokrini sustav? a) U A3 izlučuje glukagon koji signalizira stanicama epitela tankog crijeva da primaju više glukoze. b) U A4 izlučuje inzulin koji signalizira stanicama epitela tankog crijeva da prenose više glukoze. c) U A3 izlučuje glukagon koji signalizira jetri da pretvara glikogen u glukozu. d) U A1 izlučuje inzulin koji signalizira stanicama mišića da unesu glukozu. e) U A2 izlučuje inzulin koji signalizira jetri da pretvara glukozu u glikogen. **V. Ana ima dijabetes i nakon obilnog obroka zaboravila je uzeti terapiju inzulina. Na kojoj će membrani (prikazanoj na skici 1) doći do blokade proteinskih prenosioca? (u odgovor stavite oznaku membrane sa skice)**	