MINISTARSTVO ZNANOSTI I OBRAZOVANJA REPUBLIKE HRVATSKE

Agencija za odgoj i obrazovanje

Hrvatsko biološko društvo
Societas biologorum croatica

DRŽAVNO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE

2020.

5. skupina

(3. razred SŠ)

Zaporka natjecatelja			
SUDIONIK NATJECANJA U: (zaokruži)	**ZNANJU**	**ISTRAŽIVAČKOM PROJEKTU**	
USPJEH NA NATJECANJU	**Ukupan mogući broj bodova**	**Broj postignutih bodova**	**Postotak riješenosti**
	40		
Potpisi članova povjerenstva			
1.			
2.			
3.			
Mjesto		**Datum**	

Napomena:
*Za rješavanje pisane zadaće imate na raspolaganju **120 minuta**.*
Odgovori se upisuju isključivo na Listu 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 niti odgovori koji nisu čitko i jasno napisani.*
*Odgovori na Listi **ne smiju** se prepravljati ili brisati korektorom. **Ispravljeni odgovori neće biti vrednovani.***
Za vrijeme pisanja zadaće nije dopuštena uporaba mobitela, niti napuštanje prostorije u kojoj se provodi natjecanje.
*Pri rješavanju zadataka možete upotrebljavati prazne prostore u pisanoj zadaći, ali se te bilješke niti rješenja **neće bodovati.** Bodovat će se **isključivo rješenja upisana na Listi za odgovore.***

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

Ova stranica pisane zadaće pričvršćuje se uz Listu za odgovore.

I. SKUPINA ZADATAKA

U sljedećim zadatcima pažljivo pročitaj uvodni tekst, promotri priložene slike, sheme ili grafičke prikaze te odgovore na postavljena pitanja upiši na Listu za odgovore.

1.	**Za ljudski organizam možemo reći da se nalazi u stanju homeostaze kad mu je pH-vrijednost krvi u rasponu od 7,35 do 7,45. Važnu ulogu u održavanju acido-bazne ravnoteže u organizmu imaju bubrezi. Oni, ovisno o parcijalnom tlaku ugljikovog dioksida u krvi, povećano ili smanjeno izlučuju vodikove i hidrogenkarbonatne ione mokraćom.**	1. pitanje **5**

Tablica prikazuje promjenu pH-vrijednosti krvi ovisno o parcijalnom tlaku CO_2.

***p* (CO_2) / mmHg**	20	30	40	50	60
pH-vrijednost krvi	7,68	7,6	7,41	7,36	7,31
Izlučivanje H^+ mokraćom					
Izlučivanje HCO_3^- mokraćom					

a) U tablicu na Listi za odgovore upiši pri kojem parcijalnom tlaku CO_2 i pH-vrijednost krvi će doći do povećanog (↑) ili smanjenog (↓) lučenja vodikovih i hidrogenkarbonatnih iona. U uvjetima kod kojih se odvija normalno lučenje iona nije potrebno ništa upisati.

b) Pri kojem parcijalnom tlaku CO_2 možemo reći da je tijelo u stanju acidoze?

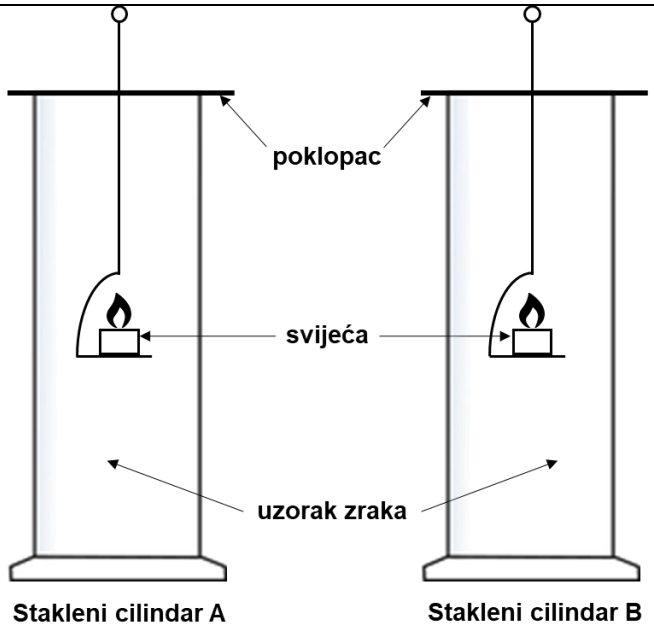
c) Što se događa s intenzitetom alveolarne ventilacije pri pH-vrijednosti krvi od 7,68?

U sljedećem zadatku odaberi točan odgovor i na Listi za odgovore upiši na odgovarajuće mjesto broj jednog točnog odgovora.

d) U krvnoj plazmi u održavanju stalne pH-vrijednosti važnu ulogu ima hidrogenkarbonatni pufer.
S kojim će ionom puferske smjese u plazmi reagirati jaka baza i koju će posljedicu spriječiti nastali proces neutralizacije?

I. s H^+ ionima kako bi se neutralizacijom spriječila acidoza
II. s H^+ ionima kako bi se neutralizacijom spriječila alkaloza
III. s HCO_3^- ionima kako bi se neutralizacijom spriječila acidoza
IV. s HCO_3^- ionima kako bi se neutralizacijom spriječila alkaloza

2.	**Učenik je s dva staklena cilindra istog obujma napravio pokus prikazan na slici. U jedan je cilindar sakupio zrak koji je izdisao, a u drugom je bio normalan atmosferski zrak. U oba cilindra stavio je upaljenu svijeću te mjerio vrijeme koje je proteklo do gašenja plamena svijeće. Dobivene rezultate učenik je prikazao u tablici.**	2. pitanje **5**



Stakleni cilindar	Vrijeme proteklo do gašenja plamena svijeće / s
A	20
B	12

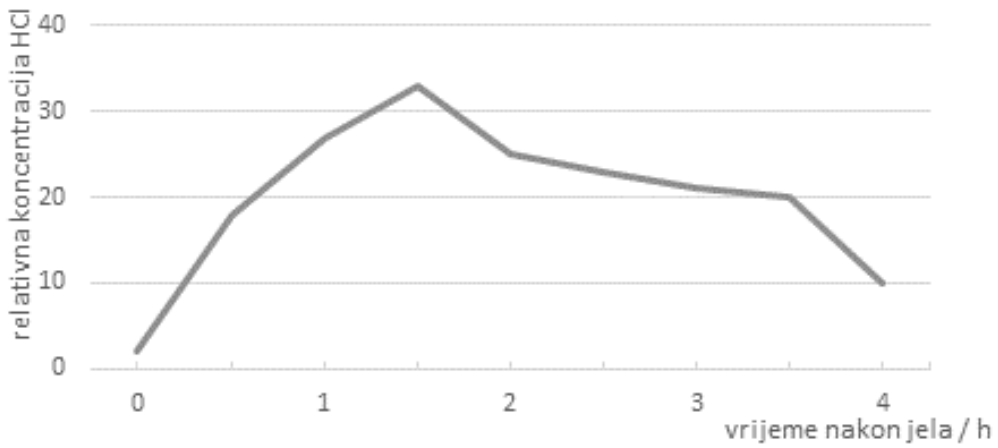
a) Odredi zavisnu varijablu u učenikovom istraživanju.

b) Navedi dvije kontrolne varijable u učenikovom istraživanju.

c) Odredi točnost tvrdnji. Ako je tvrdnja točna, upiši redoslijedno na odgovarajuće mjesto u Listi 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.

I.	U staklenom cilindru A nalazi se atmosferski zrak koji sadrži više ugljikova dioksida.	**T**	**N**
II.	U staklenom cilindru A nalazi se izdahnuti zrak koji sadrži više ugljikova dioksida.	**T**	**N**
III.	U staklenom cilindru B nalazi se izdahnuti zrak koji sadrži manje kisika.	**T**	**N**
IV.	U staklenom cilindru B nalazi se atmosferski zrak koji sadrži manje kisika.	**T**	**N**
V.	Uzorak zraka iz staklenog cilindra B intenzivnije bi zamutio vapnenu vodu od uzorka zraka iz staklenog cilindra A.	**T**	**N**

3.	**Graf prikazuje relativnu promjenu koncentracije klorovodične kiseline u želudcu u ovisnosti o vremenu nakon uzimanja hrane. Prouči graf i odgovori na pitanja. Odgovore upiši na Listu za odgovore.**	3. pitanje **5**



a) Gastrin je hormon koji se luči u krv i potiče probavne žlijezde na lučenje probavnog soka koji, između ostalog, sadrži klorovodičnu kiselinu i pepsinogen.
Koji od navedenih podražaja uzrokuje lučenje gastrina u krv? (*Jedan je odgovor točan.*)

I. potiskivanje hrane u jednjak
II. lučenje sline prilikom žvakanja
III. otvaranje i zatvaranje epiglotisa
IV. pritiskanje hrane o stijenku želudca

b) Kojoj skupini organskih spojeva pripada pepsinogen?

c) Koja je uloga klorovodične kiseline u želudcu? (*Dva su odgovora točna.*)

I. aktivacija pepsina
II. razgradnja proteina
III. omekšavanje hrane
IV. uništavanje bakterija

d) Kakva je koncentracija gastrina u krvi dva sata nakon uzimanja jela u odnosu na koncentraciju koja je bila prisutna u krvi jedan sat nakon uzimanja jela?

e) Nakon koliko vremena po završetku uzimanja hrane pH vrijednost želudca postiže najnižu vrijednost?

4. pitanje
12

4.

Četiri lista graška (*Pisum sativum*) otkinuta su sa zdrave biljke. Na gornju i donju epidermu pojedinih listova nanesen je tanki sloj masti. Listovi su zatim stavljeni u inkubator na 55 °C te su vagani nakon dva sata. Rezultati su prikazani u tablici. Odgovore upiši na Listu za odgovore.

List	Površina tretirana slojem masti	Početna masa lista (g)	Konačna masa lista (g)	Promjena mase (g)	Postotak promjene mase (%)
A	nijedna	9,3	6,2	-3,1	20,5
B	gornja epiderma	13,6	11,2	-2,4	17,6
C	donja epiderma	13,8	12,7	-1,1	8,0
D	gornja i donja epiderma	12,4	11,9	-0,5	4,0

a) Što možeš zaključiti o brojnosti puči na gornjoj i donjoj epidermi lista graška na temelju rezultata eksperimenta? Objasni svoj odgovor.

b) Tablica prikazuje gustoću puči kod četiri različite biljke. Na temelju podataka iz tablice odgovori na pitanja.

Vrsta	Broj puči po cm^2	
	Gornja epiderma	Donja epiderma
A	46000	0
B	8500	15600
C	1200	0
D	0	0

I. Koja oznaka vrste odgovara vodenoj kugi? Objasni.

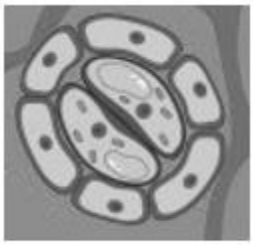
II. Koja oznaka vrste odgovara biljci koja živi u sušnim uvjetima? Objasni kako joj gustoća puči pomaže u smanjenju gubitka vode.

III. Navedi dodatne dvije prilagodbe koje biljkama, prilagođenima na sušna staništa, omogućuju preživljavanje u sušnim uvjetima.

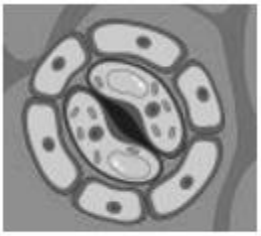
IV. Vrsta C ima mogućnost uvijanja listova. U kojem smjeru vrsta C uvija listove? Objasni.

V. Navedi stanište vrste A. Odredi o kojoj bi se vrsti moglo raditi te koristeći podatke iz tablice objasni zašto si se odlučio/odlučila za to stanište.

c) Slike A i B prikazuju dva stanja puči.



A



B

Izvor: https://www.freepik.com/free-vector/diagram-showing-plant-cell-with-stomata-guard-cell_5983941.htm

Odredi koji oblik puči (A ili B) odgovara navedenim uvjetima okoliša u kojima se biljka nalazi ili stanjima koja u njoj vladaju.

	Uvjeti/stanja	**Oblik puči**
I.	Smanjenje koncentracija CO_2 u listu.	
II.	Povišena vrijednost turgora u stanicama zapornicama.	
III.	Povišena temperatura.	
IV.	Veliki pad vodnog potencijala listova.	
V.	Sinteza apscizinske kiseline.	
VI.	Visok intenzitet fotosinteze.	

Provedeno je nekoliko eksperimenata u kojima su se pratili transporti otopljenih tvari kroz membranu.

5. pitanje
13

Za **prvi eksperiment** su korištena dva spremnika volumena 1 dm^3 koja su bila odvojena membranom. Učenici su u lijevi spremnik stavili vodenu otopinu tvari A, B i C, a u desnom se spremniku nalazila deionizirana voda. Navedene tvari razlikovale su se po stupnju disocijacije i veličini čestica. Tablica prikazuje početnu množinu pojedine tvari u lijevom spremniku i ravnotežne koncentracije pojedine tvari na kraju pokusa u desnom spremniku.

Tvar koja je dodana u lijevi spremnik	**Početna množina tvari u lijevom spremniku (mol)**	**Ukupna množinska koncentracija čestica otopljene tvari u desnom spremniku nakon uspostavljanja ravnoteže (mol dm^{-3})**
A	8	8
B	8	4
C	8	0

5. Odgovore upiši na odgovarajuće mjesto na Listi za odgovore.

a) Koja je tvar disocirala u vodenoj otopini?

b) Objasni zašto nije došlo do transporta tvari C u desni spremnik.

c) Objasni zašto nije potrebno utrošiti energiju za prikazani transport opisani transport tvari A i B.

Da bi tvar C mogla prolaziti kroz membranu, u nju je potrebno ugraditi specifične nosače. U **drugom eksperimentu** znanstvenici su koristili membranu sa specifičnim nosačima za tvar C. U lijevi spremnik su stavili vodenu otopinu tvari C množinske koncentracije 10 mol dm^{-3}, a u desni vodenu otopinu tvari C množinske koncentracije 20 mol dm^{-3}.

Odaberi točan odgovor i na Listi za odgovore upiši na odgovarajuće mjesto broj jednog točnog odgovora.

d) U kojem smjeru i do kada će nosači prenositi tvar C kroz membranu?

I. iz lijevog u desni spremnik dok se koncentracije tvari C ne izjednače
II. iz desnog u lijevi spremnik dok se koncentracije tvari C ne izjednače
III. iz lijevog u desni spremnik dok koncentracija tvari C u desnom spremniku postigne vrijednost 30 mol dm^{-3}
IV. iz desnog u lijevi spremnik dok koncentracija tvari C u lijevom spremniku postigne vrijednost 30 mol dm^{-3}

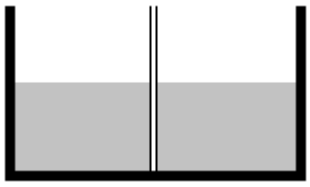
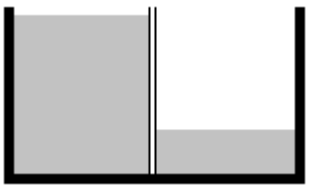
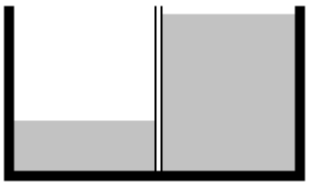
U **trećem eksperimentu** znanstvenici su koristili polupropusnu membranu. Početne koncentracije tvari A, B i C u lijevom spremniku bile su jednake kao u prvom eksperimentu. U desnom spremniku nalazila se samo destilirana voda. Ukupan volumen tekućine/otopine u oba spremnika na početku eksperimenta iznosio je 1 dm^3. Na kraju eksperimenta koncentracije tvari A, B i C u desnom spremniku iznosile su 0 mol dm^{-3}. Tijekom eksperimenta došlo je do promjene masenog udjela vode u lijevom spremniku.

U sljedećim pitanjima odaberi točan odgovor i na Listi za odgovore upiši na odgovarajuće mjesto broj jednog točnog odgovora.

e) Što se na kraju pokusa dogodilo s koncentracijama tvari A, B i C u lijevom spremniku?

I. ostale su iste
II. koncentracije svih tvari su se smanjile
III. koncentracije svih tvari su se povećale

f) Koja slika ispravno prikazuje odnos volumena tekućine/otopine u spremnicima nakon provođenja trećeg eksperimenta?

I. 
II. 
III. 

g) Do koje će promjene doći ako nakon uspostavljanja osmotske ravnoteže dodamo u desni spremnik 8 mola tvari B i 8 mola tvari C?

I. povećat će se volumen otopine u desnom spremniku, a koncentracije otopljenih tvari u lijevom spremniku će se povećati
II. smanjit će se volumen otopine u desnom spremniku, a koncentracije otopljenih tvari u lijevom spremniku će se povećati
III. povećat će se volumen otopine u desnom spremniku, a koncentracije otopljenih tvari u lijevom spremniku će se smanjiti
IV. smanjit će se volumen otopine u desnom spremniku, a koncentracije otopljenih tvari u lijevom spremniku će se smanjiti

h) U tablicu na Listi za odgovore upiši broj pokusa koji prikazuju navedene promjene u tablici. U tablicu je moguće u jednom retku navesti više od jednog eksperimenta na koji se odnosi promjena.

Promjena	**Redni broj eksperimenta**
I. Izjednačavanje koncentracije otopljenih tvari	
II. Izjednačavanje osmotskog tlaka	
III. Čestice tvari se kreću iz područja veće u područje manje koncentracije.	

U sljedećim pitanjima odaberi točan odgovor i na Listi za odgovore upiši na odgovarajuće mjesto broj jednog točnog odgovora.

i) Što NE treba napraviti želimo li smežuranoj životinjskoj stanici povećati volumen?

I. staviti stanicu u destiliranu vodu
II. dodati još vode u otopinu u kojoj se nalazi stanica
III. staviti stanicu u otopinu čija je koncentracija otopljenih tvari veća nego što je koncentracija otopljenih tvari u stanici
IV. staviti stanicu u otopinu čija je koncentracija otopljenih tvari manja nego što je koncentracija otopljenih tvari u stanici

j) Koja se promjena događa u stanicama lista salate tijekom deplazmolize?

I. pad turgora u stanici
II. pad vodnog potencijala u stanici
III. smanjenje volumena citoplazme
IV. smanjenje osmotskog tlaka stanice