



Ministarstvo
znanosti,
obrazovanja
i sporta



Agencija za odgoj i obrazovanje



Hrvatsko biološko društvo
Societas biologorum croatica

DRŽAVNO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE

2019.

3. skupina
(1. razred SŠ)

Zaporka natjecatelja			
SUDIONIČK NATJECANJA U:	ZNANJU		
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 **120 minuta**.

Odgovori se upisuju isključivo na Listu za odgovore. Odgovori moraju biti napisani isključivo **plavom ili crnom 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. **Ispravljani 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 se stranica pisane zadaće pričvršćuje uz Listu za odgovore.

Pažljivo pročitaj navedene upute i riješi zadatke vezane uz njih. Svi odgovori moraju biti napisani u Listu za odgovore, jasno i čitljivo jer se u suprotnom neće bodovati.

1. PRAKTIČNI RAD: DOKAZIVANJE PROTEINA

Na stolu je postavljen stiropor u kojemu su brojevima od 1 do 6 označene male epruvete (epice). Epice su napunjene s otopinom za dokazivanje proteina prema metodi po Bradfordu, a koja se temelji na vezivanju boje *Coomassie Brilliant Blue* (CBB) G-250 na proteine. Kada se ta boja veže na proteine ona mijenja boju u plavu. Intenzitet plave boje je jači ako se u Bradford reagens doda otopina proteina više koncentracije. U epruveticama označenim slovima abecede (od A do F) nalaze se otopine proteina izoliranih iz različitih namirnica koje koristimo u prehrani.

Pomoću kapalice dodaj jednu kap uzorka proteina u Bradfordovu otopinu prema shemi.

UZORAK PROTEINA	A	B	C	D	E	F
BRADFORD OTOPINA	1	2	3	4	5	6

Napomena: nakon svakog dodavanja uzorka proteina kapalicu isperi u destiliranoj vodi.

Odgovori na sljedeća pitanja.

1.	<p>1.1. Kojim slovom/slovima je/su označene epice s a) najvećom količinom proteina? b) najmanjom količinom proteina?</p> <p>1.2. Koji enzim u tvom probavnom sustavu počinje razgrađivati tvari iz namirnica koje si dokazao/dokazala Bradfordovim reagensom? Zaokruži JEDAN točan odgovor. a) ptijalin b) pepsin c) lipaza d) celulaza</p> <p>1.3. a) Koji organi tvog probavila razgrađuju proteine iz konzumirane hrane? b) Navedi barem jednu probavnu žlijezdu koja izlučuje enzime za razgradnju konzumiranih proteina u tvom probavilu.</p> <p>1.4. Zašto je važna razgradnja bjelančevina u procesu probave u ljudi i životinja? Odredi točnost tvrdnji - ako je tvrdnja točna upiši redoslijedno na odgovarajuće mjesto slovo T, a ako nije točna slovo N. a) Produkti nastali razgradnjom bjelančevina lako se prenose krvlju do stanica. b) Svaka stanica stvara iz razgrađenih produkata svoje vlastite bjelančevine. c) Svaki organizam sintetizira sve svoje vlastite bjelančevine u krvnoj plazmi. d) Paraziti u crijevima mogu koristiti samo razgrađene bjelančevine. e) Iz razgrađenih bjelančevina sintetiziraju se svi hormoni.</p> <p>1.5. Koja tvar dezinficira hranu unesenu u želudac? Zaokruži JEDAN točan odgovor.</p>	1. pitanje
		11

	a) natrijev klorid b) natrijev hidroksid c) vodikov karbonatni ioni d) solna kiselina 1.6. Zašto nakon gutanja nedovoljno prožvakane hrane imaš grčeve u želudcu? 1.7. Zašto je važno dobro usitnjavanje hrane u ustima?	
--	---	--

2. PRAKTIČNI RAD: SOL I GEL STANJE BJELANČEVINA

Sol je tekuće stanje, a gel je sustav mrežaste strukture u koju je uklopljeno tekuće sredstvo. Bjelanjčevine u citoplazmi stanica te u tjelesnim tekućinama živih bića su u sol stanju.

Na stolu je još jedan komad stiropora u kojemu su paralelno poredana dva reda epruvetica (epica). U prvom redu je šest epruvetica označenih slovima abecede. U njima je uzorak bjelanjka kokošnjeg jajeta u sol stanju. Drugi set od šest epruvetica je označen brojevima od 1 do 6. U njima su različiti reagensi.

Dodaj reagense uzorcima bjelanjka prema sljedećoj shemi.

UZORAK BJELANJKA	A	B	C	D	E	F
REAGENCI	1	2	3	4	5	6

Promatraj promjene u epruveticama i zabilježi u tablici je li se nakon dodatka odgovarajućeg reagensa dogodila koagulacija bjelanjka te odgovori na niže postavljena pitanja.

broj epruvetice	reagens	opažanja:
1	otopina glukoze	
2	otopina etanola	
3	limunov sok	
4	destilirana voda	
5	natrijev hidroksid	
6	otopine modre galice	

2.	2.1. Zašto je važno pri testiranju uzorka obaviti i test na destiliranu vodu? 2.2. Kojim fizikalnim postupkom možeš bjelanjčevine iz jaja prevesti iz sol stanja u gel stanje? 2.3. Mlijeko sadrži bjelanjčevinu kazein koja je ujedno i emulgator. Ukoliko osoba povraća nakon pijenja mlijeka, sadržaj više nije tekuć nego zgrušan. Zašto? 2.4. Koji mehanizam sprječava grušanje krvnih bjelanjčevina nakon konzumiranja limunova soka?	2. pitanje
		8

3.	Mikrobnom razgradnjom bjelančevina iz hrane (kvarenjem) nastaju plinovi neugodna mirisa, između ostalih amonijak (NH_3) i sumporovodik (H_2S). Koje svojstvo moraju imati navedeni produkti mikrobnog kvarenja hrane kako bi ih mogli registrirati u živčanom središtu za njih? Zaokruži JEDAN točan odgovor.	3. pitanje 1,5
	a) putovanja njušnim živcem od nosne šupljine do živčanog središta mirisa b) moraju biti topljivi u sluznici nosa što omogućuje kontakt s njušnim stanicama c) sposobnost vezanja na aksone njušnog živca d) navedeni plinovi izazivaju potrebu za povraćanjem sadržaja želuca	

4.	Listinac u prizemnom sloju listopadne šume sadrži između ostalog malo bjelančevina koje razlagači (gljive i bakterije) razgrađuju na isti način kao i u procesima kvarenja namirnica i hrane. Navedi jedan razlog zašto u šumskom zraku ne registriramo neugodne mirise amonijaka i sumporovodika.	4. pitanje 1,5
----	--	-------------------

5.	Na slici je shematski prikazan kopneni hranidbeni lanac.	5. pitanje 5
	<p>Ljudi u ratarstvu primjenjuju za uništavanje "štetnih" organizama raznovrsne kemijske spojeve (herbicidi, insekticidi) koji sprječavaju rast ili uništavaju korovne biljke ili člankonošce.</p> <p>5.1. Kako spomenuti kemijski spojevi koje čovjek primjenjuje u većoj količini dopijevaju u tlo neke poljoprivredne površine?</p> <p>5.2. Velik dio tih spojeva ostaje godinama nepromijenjen, a netopljiv je u vodi ili tlu. Na velik dio ovih spojeva pojedini su organizmi već razvili otpornost što predstavlja potencijalnu opasnost za živa bića u okolišu, na kraju i čovjeka. Na koji se način raznovrsni kemijski spojevi koje čovjek primjenjuje za uništavanje "štetnih" organizama nakupljaju u organizmima sa slike?</p> <p>5.3. a) Osim što se primijenjeni kemijski spojevi nakupljaju u organizmima, oni se u njihovu tijelu također koncentriraju (povećava im se koncentracija). Kojim je slovom na slici prikazan organizam u kojem možemo očekivati najveću koncentraciju herbicida/insekticida, a kojim slovom najmanju koncentraciju?</p> <p>b) Objasni svoj odgovor.</p>	

6. pitanje

8

6.

Za provođenje nekog eksperimenta, izabrano je 15 jedinki štakora koje su raspoređene u tri eksperimentalne skupine. Sve odabrane jedinke bile su dobrog zdravlja i približno iste tjelesne mase, oko 300 g. Svakodnevno tijekom perioda od 90 dana svaka eksperimentalna skupina je uzimala 10 mL tekućine različitog kemijskog sastava. Prva eksperimentalna skupina je dobivala vodu, druga eksperimentalna skupina 1% otopinu etilnog alkohola i treća eksperimentalna skupina 5% otopinu etilnog alkohola. Izlučeni urin svake jedinke unutar pojedine eksperimentalne skupine sakupljan je tijekom tri sata mjereći od trenutka kad su životinje dobile odgovarajuću tekućinu. Srednje vrijednosti količine urina koje su izlučile pojedine jedinke unutar iste eksperimentalne skupine tijekom trajanja eksperimenta prikazane su u donjoj tablici.

	1. eksperimentalna skupina	2. eksperimentalna skupina	3. eksperimentalna skupina
konzumirana tekućina (10 mL)	voda	1% otopina etilnog alkohola	5% otopina etilnog alkohola
dnevno izmjerena srednja vrijednost količine urina (mL) izlučenog tijekom 3 sata po skupini	3,5	3,8	4,7

6.1. Oblikuj moguću hipotezu za ovaj eksperiment.

6.2. Navedi nezavisnu varijablu za ovaj eksperiment.

6.3. Zašto je količina izlučenog urina kod jedinki štakora mjerena nakon 3 sata?

6.4. Zašto je važno u prikazanom eksperimentu uzeti više jedinki štakora unutar jedne eksperimentalne skupine, odnosno mjeriti prosječnu vrijednost izlučenog urina pojedine eksperimentalne skupine?

6.5. Koristeći podatke iz tablice, opiši učinak etilnog alkohola na izlučivanje urina.

	<p>Mornari nisu imali pristup svježem voću i povrću tijekom dugih putovanja morem. U njih je uočena pojava skorbuta uzrokovanog nedostatkom vitamina C (askorbinske kiseline) što je zabilježeno kao ozbiljan zdravstveni problem kod moreplovaca.</p> <p>Stanice svježeg ("sirovog") i kiselog kupusa sadrže vitamin C koji je topljiv u vodi.</p> <p>Brodovi su se za duža putovanja opskrbljivali zalihama kiselog kupusa koji je ukiseljen i tako zaštićen od brzog truljenja.</p> <p>Kiseli kupus i svježi kupus obrađivani su u eksperimentu na različite načine.</p> <p>Rezultati eksperimenta prikazani su u sljedećoj tablici:</p>	7. pitanje
		4
7.		

tip kupusa	obrađa	sadržaj vitamina C/mg na 100 g kupusa
kiseli kupus	tek/netom zakiseljen	41,4
kiseli kupus	uskladišten 4 mjeseca	10,2
svježi kupus	svježe ubrani	32,2
svježi kupus	dodan u hladnu vodu i zatim kuhan 5 minuta	14,3
svježi kupus	dodan u uzavrelu vodu i zatim kuhan 5 minuta	7,6

7.1. Koristeći podatke iz tablice, izračunaj postotak gubitka vitamina C kada se sirovi kupus doda u hladnu vodu i zatim kuha 5 minuta.

7.2. Predloži jedan smisleni odgovor zašto se sadržaj vitamina C smanjuje kuhanjem kupusa u vodi.

8.

Kofein je kemijska tvar koja se često konzumira u velikom broju napitaka kao što su kava, kola, vruća čokolada i čaj.

Pretpostavimo da je tvoj prijatelj iz razreda za samostalni projekt odlučio istražiti koncentraciju kofeina u četiri napitka: kava, kola, vruća čokolada i čaj.

Rezultati njegova eksperimenta prikazani su u tablici.

tip napitka	volumen napitka	mg kofeina/ volumen proizvoda
kava	200 cm ³	135
kola	1 limenka	80
vruća čokolada	200 cm ³	10
čaj	1 šalica	50

Učenik je potom iz ovih rezultata izveo dva zaključka.

Zaključak 1.: "Različita pića imaju različite koncentracije kofeina."

Zaključak 2.: "U jednoj porciji kave konzumira se najviše kofeina."

Komentiraj ispravnost učenikovih zaključaka, posebno 1. i posebno 2. zaključka. Navedi jedan smisleni razlog za svoj odgovor koji bi uputila/uputio ovom učeniku.

8. pitanje

2

Promotri slike, pažljivo čitaj tekst i odgovori na sljedeća pitanja.

A **32**

B **28**

9. pitanje

7

9.

9.1. Na Slici A krug prikazuje oplođenu jajnu stanicu određene vrste sisavca, a broj unutar stanice odnosi se na njezin ukupan broj kromosoma. Na putu kroz jajovod, oplođena jajna stanica će se početi dijeliti određenim tipom diobe. Shematski dovrši crtež tako da prikažeš što se dogodilo s oplođenom jajnom stanicom koja se jedanput podijelila na način da novonastale stanice također prikažeš krugovima. Strelicama obilježi smjer diobe od oplođene jajne stanice ka novonastalim stanicama, a unutar kruga novonastalih stanica navedi broj kromosoma koje te stanice sadrže.

9.2. Pretpostavimo da je stanica A na slici jedna od stanica crijevne resice tvog tijela i da se također podijeli jedanput. Koliki je ukupan broj kromosoma u jednoj novonastaloj stanici?

9.3. Slika B prikazuje stanicu unutar sjemenika određene vrste ptice, a broj unutar stanice odnosi se na njezin ukupan broj kromosoma. Prikazana stanica u razdoblju spolne zrelosti ove vrste ptice dijeli se u sjemeniku određenim tipom diobe. Shematski dovrši crtež nakon što se stanica u potpunosti podijeli tako da od nje povučeš strelice prema nacrtanim novonastalim stanicama i unutar njih navedi broj kromosoma koje sadrže.

9.4. Postoje li genetičke razlike između novonastalih stanica iz 9.2. i 9.3. zadatka? Objasni svoj odgovor jednom rečenicom.

9.5. Zašto je važno da prije početka diobe stanice iz zadatka 9.1. i 9.2. dolazi do udvostručenja broja molekula DNA?

Objasni svoj odgovor jednom rečenicom.

10.	<p>Na slici je prikazana jedna od vrsta kaktusa koja sistematski pripada u kritosjemenjače. Većina vrsta kaktusa voli svjetla mjesta i pjeskovito tlo.</p>  <p>10.1. Zašto je za prikazanu vrstu kaktusa pogodna prilagodba okrugli oblik stabljike?</p> <p>10.2. Najupečatljivija odlika svih kaktusa su njihove bodlje koje imaju umjesto listova. Upravo iz tog razloga naziv kaktus potječe od grč. kaktos, što znači bodljikav. No, zašto kaktusi imaju bodlje? Objasni svoj odgovor jednom rečenicom.</p>	<div>10.</div> <div>pitanje</div> <div>2</div>