



MINISTARSTVO ZNANOSTI
I OBRAZOVANJA
REPUBLIKE HRVATSKE



DRŽAVNO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE 2023. 5. skupina (3. razred SŠ)

Zaporka natjecatelja			
SUDIONI K 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 pismene zadaće imaš na raspolaganju 120 minuta.

Odgovori se upisuju isključivo na listu za odgovore. Moraju biti napisani isključivo **plavom kemijskom olovkom**. Odgovori napisani grafitnom ili kemijskom olovkom koja se može brisati i odgovori koji nisu čitko i jasno napisani neće se uzimati u obzir pri bodovanju.

Odgovori na listi **ne smiju** se prepravljati ili brisati korektorom. **Ispravljeni odgovori neće se bodovati.** Tijekom pisanja zadaće nije dopuštena uporaba mobitela ni napuštanje prostorije u kojoj se provodi natjecanje.

Pri rješavanju zadataka možeš upotrebljavati prazne prostore u zadaći, ali se te bilješke ni rješenja **neće bodovati**. Bodovat će se **isključivo rješenja upisana na listu za odgovore**.

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

Ova se stranica pismene zadaće pričvršćuje uz listu za odgovore.

I. SKUPINA ZADATAKA

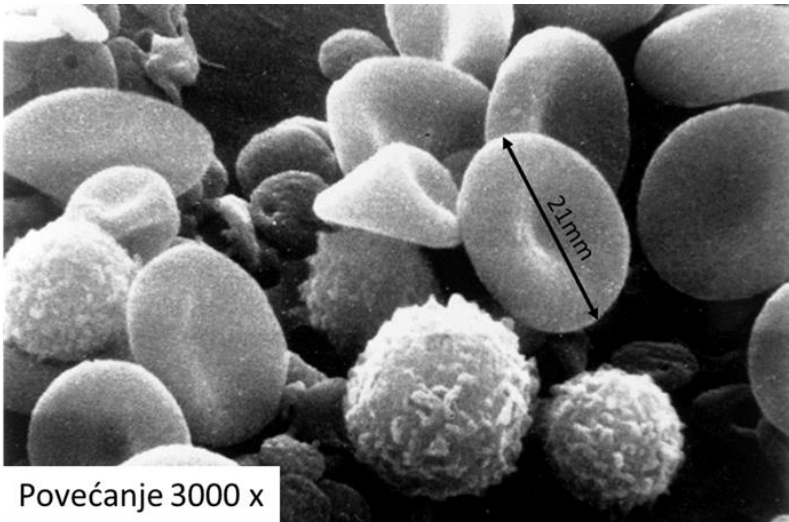
Pažljivo pročitaj navedene upute i prema njima provedi praktični rad. Rješenja zadataka upiši na listu za odgovore.

Praktični rad		1. pitanje 12						
1.	<p>Uvod: Pekarski kvasac (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>) u aerobnim uvjetima provodi stanično disanje, a u anaerobnim uvjetima alkoholno vrenje. No, istraživanja su pokazala da dodatkom šećera kvasac čak i u aerobnim uvjetima provodi proces alkoholnoga vrenja. U ovome praktičnom zadatku proučit ćeš metaboličke procese pekarskoga kvasca s pomoću metilenskoga modrila. Metilensko modrilo u oksidiranom je obliku modre boje, a u reduciranom obliku bezbojno.</p> <p>Kemikalije i pribor: saharoza, metilensko modrilo, epruvete, stalak za epruvete, brizgalica, kapaljka, stakleni štapić, satno staklo, laboratorijske čaše, papirnati lijevak.</p> <p>Materijal: suspenzija pekarskoga kvasca u vodi</p> <p>Tijek rada: Na tvom radnom mjestu nalaze se dvije epruvete. U svaku epruvetu brizgalicom unesi po 10 mL suspenzije kvasca. Od papira napravi lijevak te s pomoću njega u drugu epruvetu dodaj 2 g saharoze. Sadržaj obje epruvete dobro promiješaj staklenim štapićem kako bi se uklonili mjehurići zraka i otopio šećer. Zatim u obje epruvete dodaj po 5 kapi metilenskoga modrila nakon čega ponovno staklenim štapićem promiješaj sadržaj obje epruvete. Nakon 20 minuta promotri do kojih je promjena došlo u epruvetama, a zatim riješi zadatke.</p>							
	<p>Zadaci:</p> <p>1.1. Ispuni tablicu na listi za odgovore tako da opišeš vidljive promjene koje su se dogodile u epruvetama.</p>							
	<table border="1"><thead><tr><th>EPRUVETA</th><th>VIDLJIVE PROMJENE</th></tr></thead><tbody><tr><td>1. (kvasac)</td><td></td></tr><tr><td>2. (kvasac + saharoza)</td><td></td></tr></tbody></table>	EPRUVETA	VIDLJIVE PROMJENE	1. (kvasac)		2. (kvasac + saharoza)		
	EPRUVETA	VIDLJIVE PROMJENE						
	1. (kvasac)							
2. (kvasac + saharoza)								
<p>1.2. Kako stanično disanje kvasca utječe na metilensko modrilo? Objasni zašto je utjecaj takav.</p> <p>1.3. U kojoj je epruveti najizraženija promjena pH-vrijednosti. Objasni svoj odgovor s obzirom na vidljive rezultate pokusa.</p> <p>1.4. Dobro promiješaj staklenim štapićem sadržaj prve epruvete. Koju promjenu uočavaš? Koji je razlog te promjene?</p>								

	<p>1.5. U ovome praktičnom zadatku suspenzija kvasca pripremljena je u vodi čija je temperatura iznosila oko 40°C. Kako bi ponavljanje pokusa s otopinama rashlađenima na 10°C utjecalo na rezultate pokusa? Objasni svoj odgovor.</p> <p>1.6. Događa li se u stanicama kvasca koje se nalaze u prvoj epruveti proces staničnoga disanja? Objasni svoj odgovor s obzirom na vidljive rezultate pokusa i s obzirom na dostupnost reaktanata potrebnih za taj proces.</p>	
--	---	--

II. SKUPINA ZADATAKA

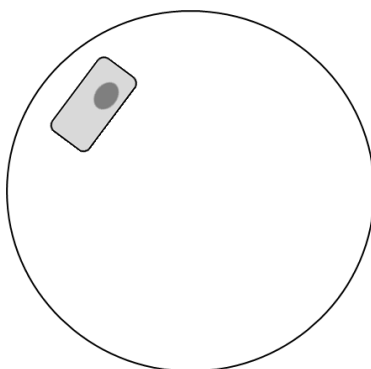
U sljedećim zadacima pažljivo pročitaj uvodni tekst, promotri priložene slike, sheme ili grafičke prikaze te rješenja zadataka upiši na listu za odgovore. U nekim zadacima potrebno je odrediti točnost tvrdnja. Ako je tvrdnja točna, upiši na odgovarajuće mjesto u listi za odgovore slovo T, a ako nije 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.

2.	Riješi sljedeće zadatke o mikroskopiji.	2. pitanje
	<p>2.1. Slika prikazuje ljudsku krv snimljenu skenirajućim elektronskim mikroskopom. Prouči sliku i riješi zadatak.</p> <div data-bbox="352 1184 1144 1704">  <p>Povećanje 3000 x</p> </div> <p>Preuzeto s www.hippopx.com</p> <p>Koliko μm iznosi promjer eritrocita označenoga na slici? Prikaži postupak izračuna.</p>	5

2.2. Odredi koji se tip mikroskopa može upotrijebiti za proučavanje struktura i procesa navedenih u tablici. Ispuni tablicu tako da upišeš oznaku **X** uz mikroskop kojim se može promatrati navedena struktura ili proces. U svakome redu znak **X** treba staviti uz jedan ili oba tipa mikroskopa.

STRUKTURA/PROCES	SVJETLOSNI MIKROSKOP	ELEKTRONSKI MIKROSKOP
oblik stanice <i>E. coli</i>		
unutrašnja građa <i>E. coli</i>		
oblik uzročnika mozaične bolesti duhana		
brzina kontrakcija stežljivoga mjehurića euglene		

2.3. Slika prikazuje stanicu kako je vidi učenica dok je promatra svjetlosnim mikroskopom uvećanu 100 X.



Uzimajući u obzir pravila mikroskopiranja objasni što učenica treba napraviti prije nego što okrene revolver mikroskopa na objektiv većega povećanja ako želi proučiti stanicu uvećanu 400 X.
Objasni svoj odgovor.

3.	U tablici su navedena tri patogena. Popuni tablicu tako da upišeš znak X uz svako obilježje koje ima određeni patogen. U svakome redu znak X treba staviti uz jedan ili više uzročnika bolesti.				3. pitanje
					3
	OBILJEŽJE	UZROČNIK KANDIDIJAZE	UZROČNIK TETANUSA	UZROČNIK TRIHOMONIJAZE	
	sadržava DNA molekulu				
	sadržava RNA molekulu				
	sadržava enzime				
	sadržava ribosome				
	sadržava Golgijev aparat				
	sadržava peptidoglikansku staničnu stijenku				

Pažljivo promotri sliku koja prikazuje princip replikacije priona.

4. pitanje

4

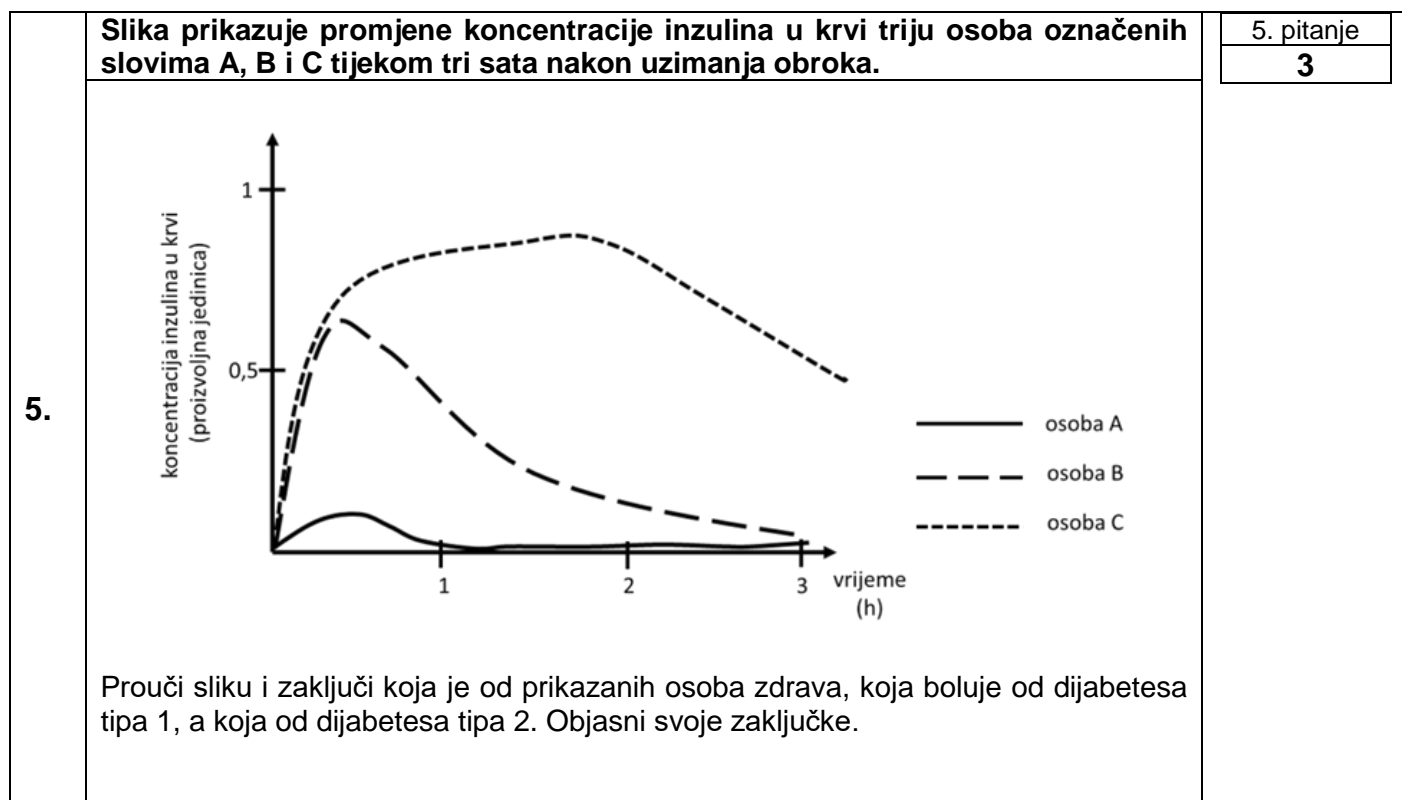
The diagram shows the process of prion replication. At the top left, a blue pentagon labeled 'A' represents a prion. Below it, a red circle labeled 'B' represents a normal protein. An arrow points from 'A' to a blue pentagon, and another arrow points from 'B' to a red circle. The final state shows a blue pentagon and a red circle, indicating the conversion of B to A.

4.

4.1. Objasni proces replikacije priona koristeći se oznakama sa slike.

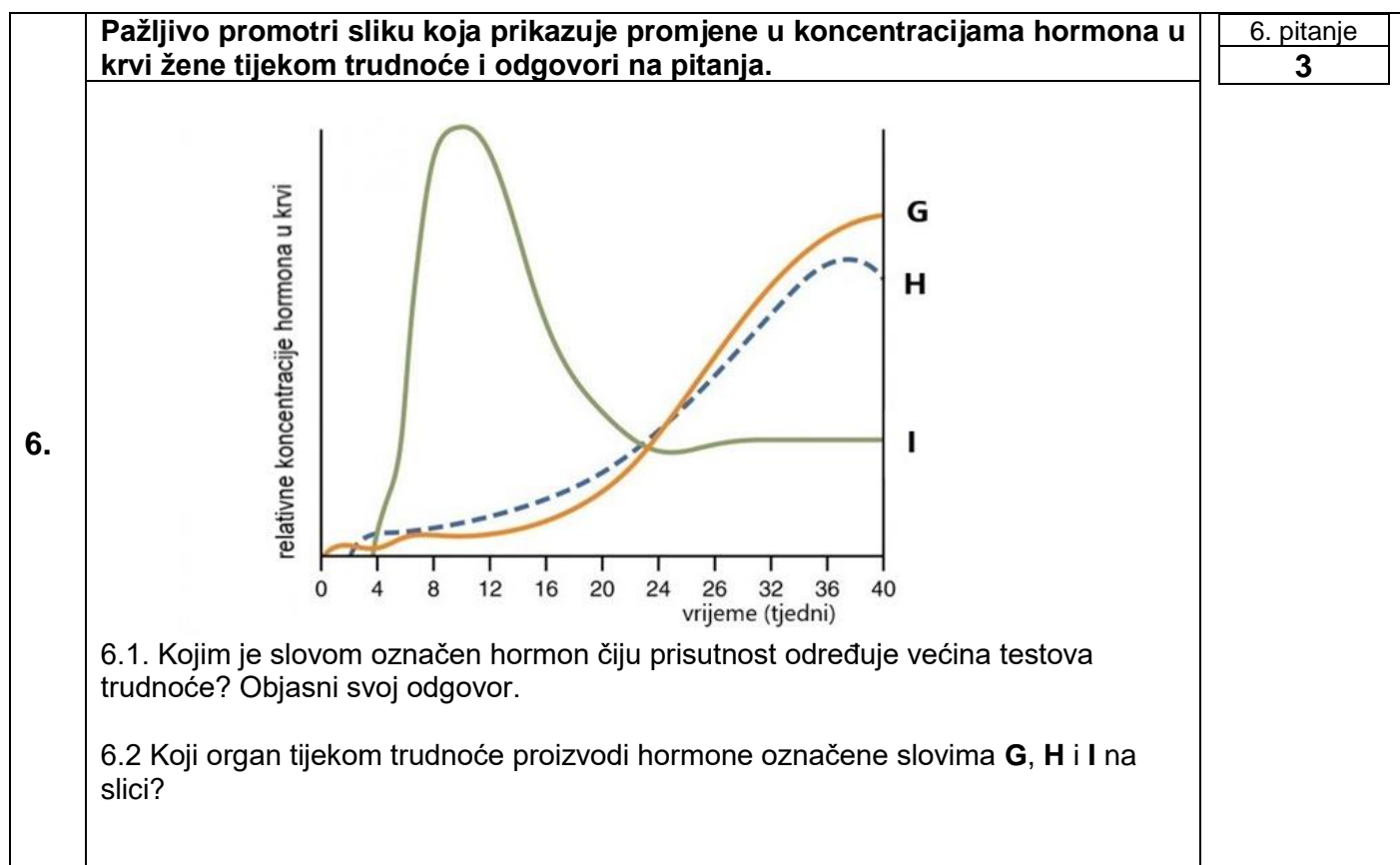
4.2. Odredi točnost sljedećih tvrdnja stavljajući uz svaku tvrdnju slovo T ili slovo N.

Unutar prionskih čestica sintetiziraju se molekule ATP-a.	
Ribosomi sudjeluju u sintezi molekule označene slovom A na slici	
Prioni se mogu prenositi s jedne vrste na drugu.	
Prioni se umnožavaju mijenjajući gene stanice u kojoj se nalaze.	
Najveća koncentracija priona zabilježena je u mišićnome tkivu.	



5. pitanje

3

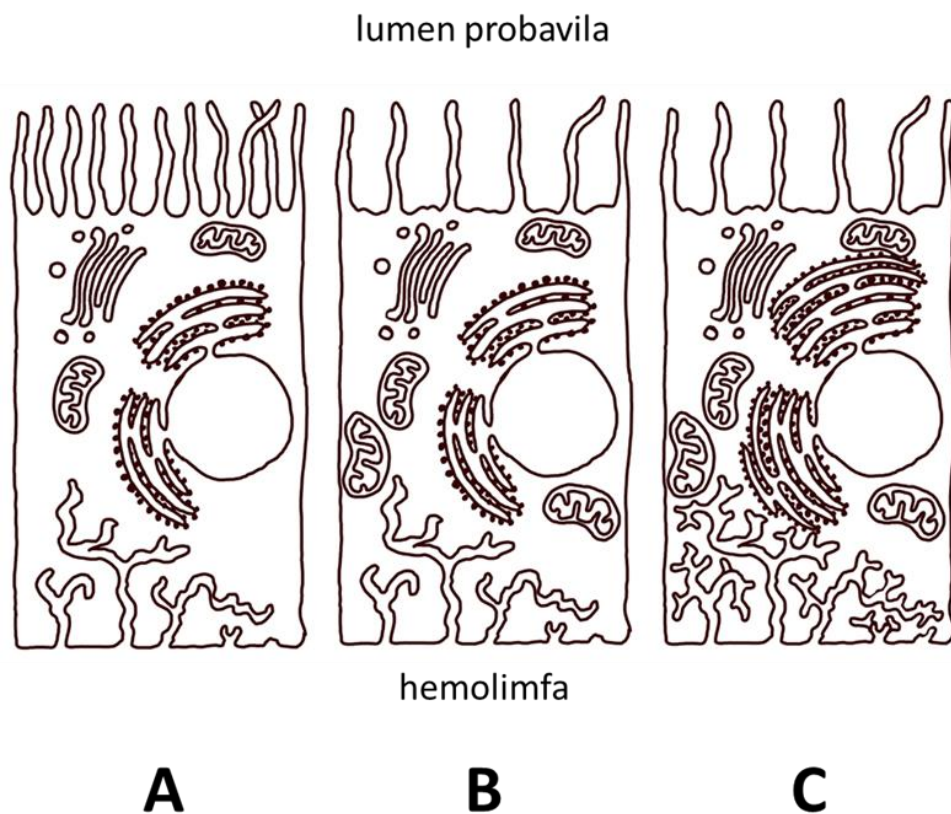


6. pitanje

3

Slika prikazuje tri epitelne stanice probavila vretenca označene slovima A, B i C. Te stanice svojom su građom prilagođene trima glavnim ulogama: proizvodnji probavnih enzima, aktivnome prijenosu tvari iz stanice u hemolimfu te difuziji tvari iz lumena probavila u citoplazmu. Svaka od prikazanih stanica obavlja sve tri uloge, ali s obzirom na razlike u svojoj građi neke su stanice bolje prilagođene od drugih za određene uloge. Prouči sliku i riješi zadatak.

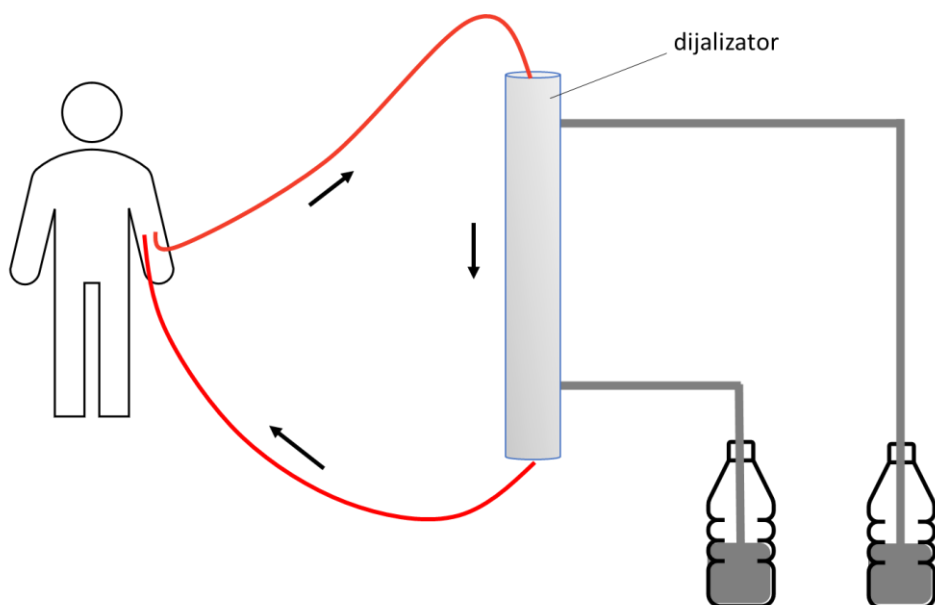
7.



7.1. Ispuni tablicu tako da uz svaku ulogu odabereš samo jednu stanicu koja je toj ulozi bolje prilagođena od drugih dviju stanica. Stanicu odaberi tako da u odgovarajuće polje upišeš znak **X**. Pri ispunjavanju tablice određenu stanicu možeš odabrati jednom, više puta ili nijednom. U posljednjemu stupcu upiši objašnjenje svojega odgovora s obzirom na građu stanice.

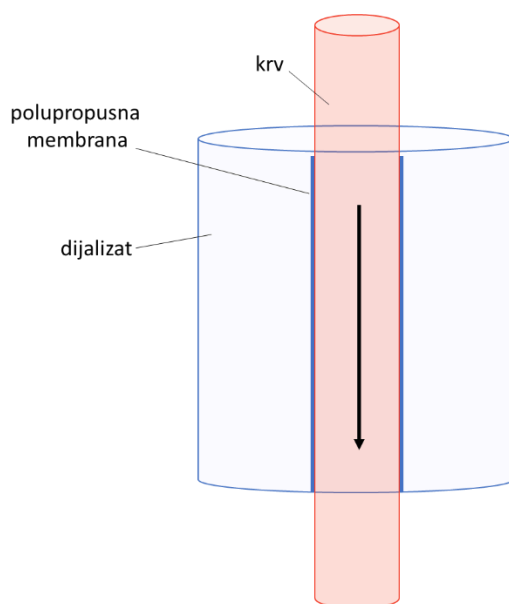
ULOGA	STANICA			OBJAŠNENJE
	A	B	C	
proizvodnja probavnih enzima				
aktivni prijenos tvari iz citoplazme u hemolimfu				
difuzija tvari iz lumena probavila u citoplazmu				

Na slici 1. pojednostavnjeno je prikazan postupak hemodijalize. Polupropusna membrana dijalizatora propusna je za glukozu, ureju i elektrolite. U dijalizator se uvodi tekućina za hemodijalizu koja se naziva dijalizat. Na slici 2. prikazan je prolaz krvi kroz dijalizator. Strelice na objema slikama prikazuju smjer kretanja krvi. Prouči slike i riješi zadatke.



Slika 1 Shematski prikaz hemodijalize

8.



Slika 2 Prolaz krvi kroz dijalizator

8.1. Na slici 1. označi bocu koja sadržava dijalizat s ureom.

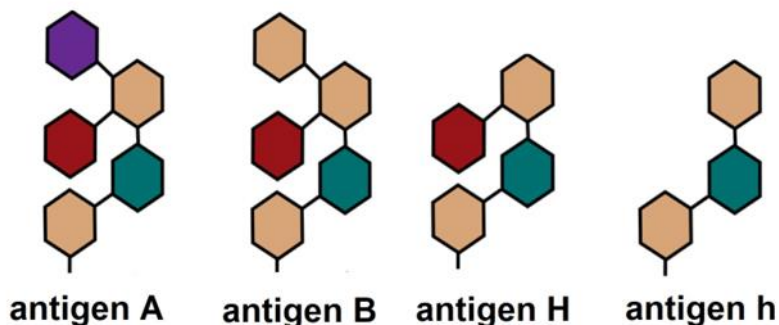
8.2. Na slici 2. strelicom označi smjer kretanja dijalizata kroz dijalizator. Objasni zašto je važno da se dijalizat kreće u tome smjeru.

8.3. U tablici navedene su koncentracije elektrolita u dijalizatu i krvnoj plazmi pacijenta prije postupka hemodijalize.

ELEKTROLIT	KONCENTRACIJA (mmol/L)	
	DIJALIZAT	KRVNA PLAZMA
kalij	3,5	5,5
natrij	140	140
magnezij	0,5	1,6

Što će se dogoditi s koncentracijama kalija, natrija i magnezija u krvi pacijenta nakon hemodijalize?

Krvne grupe A, B, 0 sustava razlikuju se po antigenima prisutnima na crvenim krvnim stanicama. Antigen H prisutan je na eritrocitima krvne grupe 0 i služi kao osnova za sintezu antigena A i antigena B. Antigen h pronađen je na eritrocitima ljudi krvne grupe Bombay. Pažljivo promotri sliku koja prikazuje pojednostavljene strukture antigena A, B, H i h.



9.1. Može li osoba krvne grupe A primiti transfuziju eritrocita grupe Bombay bez negativnih posljedica za zdravlje? Objasni svoj odgovor.

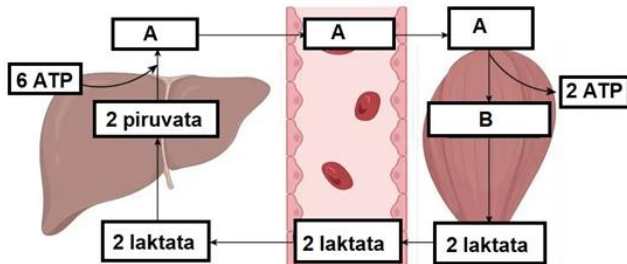
9.2. Zašto je osobi krvne grupe B sigurnije transfuzijom dati izdvojene eritrocite grupe 0 u odnosu na krv grupe 0? U odgovoru se osvrni na mogućnost transfuzijske reakcije.

9. pitanje

3

III. SKUPINA ZADATAKA

Na listu za odgovore upiši na odgovarajuće mjesto slovo JEDNOGA točnog odgovora i obrazloženje odgovora. Djelomično točno riješen zadatak donosi jedan bod.

10.	<p>Hashimotova bolest autoimuna je bolest u kojoj imunosni sustav uništava tkivo štitnjače. Koju tvar zamjenjuje lijek kojim se liječi Hashimotova bolest u uznapredovalome stadiju?</p> <p>A. hormon za otpuštanje TSH B. tireotropni hormon C. parathormon D. tiroksin E. jod</p> <p>Objasni svoj odgovor.</p>	<table><tr><td>10. pitanje</td></tr><tr><td>2</td></tr></table>	10. pitanje	2
10. pitanje				
2				
11.	<p>Pažljivo promotri sliku koja prikazuje Korijev ciklus, koji se odvija u organizmu čovjeka.</p> <div><p>The diagram illustrates the Cori cycle. On the left, a liver is shown with a box labeled '2 piruvata' (2 pyruvate) and '6 ATP'. An arrow labeled 'A' points from the liver to a central blood vessel. On the right, a muscle is shown with a box labeled '2 laktata' (2 lactate) and '2 ATP'. An arrow labeled 'B' points from the muscle to the central blood vessel. The central blood vessel contains red blood cells and has a box labeled '2 laktata' (2 lactate) and 'A'.</p></div> <p>Koji spoj od navedenih nastaje metaboliziranjem tvari označene slovom B u laktat tijekom intenzivne mišićne aktivnosti?</p> <p>A. glukoza B. NAD⁺ C. NADP⁺ D. piruvat E. ATP</p> <p>Objasni svoj odgovor s obzirom na ulogu toga spoja pri intenzivnoj mišićnoj aktivnosti.</p>	<table><tr><td>11. pitanje</td></tr><tr><td>2</td></tr></table>	11. pitanje	2
11. pitanje				
2				
12.	<p>Kako su CAM biljke prilagođene uvjetima staništa na kojima žive?</p> <p>A. Puči su im otvorene noću te tijekom noći ugrađuju ugljikov dioksid u glukozu. B. Puči su im otvorene danju te tijekom dana ugrađuju ugljikov dioksid u glukozu. C. Puči su im otvorene noću, a tijekom dana ugrađuju ugljikov dioksid u glukozu. D. Puči su im otvorene danju, a tijekom noći ugrađuju ugljikov dioksid u glukozu.</p> <p>Objasni svoj odgovor s obzirom na uvjete staništa u kojima žive CAM biljke i specifičnosti njihovih metaboličkih procesa.</p>	<table><tr><td>12. pitanje</td></tr><tr><td>2</td></tr></table>	12. pitanje	2
12. pitanje				
2				