MINISTARSTVO ZNANOSTI I OBRAZOVANJA REPUBLIKE HRVATSKE

Agencija za odgoj i obrazovanje

Hrvatsko biološko društvo
Societas biologorum croatica

ŽUPANIJSKO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE

2022.

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**
	50		
Potpisi članova povjerenstva			
1.			
2.			
3.			
Mjesto		**Datum**	

Napomena:
*Za rješavanje pisane zadaće imate na raspolaganju **90 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.

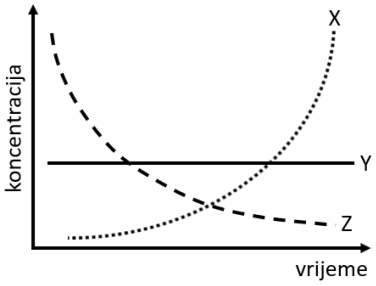
I. SKUPINA ZADATAKA

Na Listi za odgovore upiši na odgovarajuće mjesto slovo JEDNOG točnog odgovora. Ako je upisano više odgovora, zadatak NE donosi bodove.

1.	**Komunikacija među stanicama životinjskog organizma odvija se jednim dijelom putem hormona. Koja je vrsta molekula u staničnoj membrani odgovorna za prijenos ovih poruka?** a) ugljikohidrati b) proteini c) lipidi d) kolesterol e) fosfolipidi	1. pitanje **1**

2.	**Kemosinteza je proces fiksacije ugljika koji troši energiju oslobođenu kemijskim reakcijama anorganskih tvari. Što je od sljedećega primjer kemosinteze?** a) nastanak glukoze u zelenim biljkama b) nitrifikacija koju provode dušične bakterije c) nastanak ugljičnog dioksida u organizmima d) proizvodnja metana metanogenezom e) karbonizacija organskih ostataka u tlu	2. pitanje **1,5**

3.	**Koja struktura otpušta hormone koji će potaknuti zadebljanje (bujanje) endometrija maternice?** a) folikul u razvoju b) žuto tijelo c) bijelo tijelo d) hipofiza e) hipotalamus	3. pitanje **1**

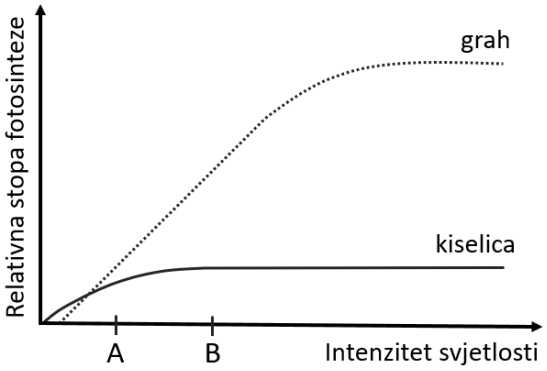
4.	**Dijagram prikazuje promjenu koncentracije supstrata, produkta i enzima tijekom reakcije koja se zbiva u epruveti. Koja je tvrdnja točna?**  a) Linija Z predstavlja koncentraciju supstrata. b) Linija Y predstavlja koncentraciju produkta. c) Linija X predstavlja koncentraciju enzima. d) Linija Y predstavlja koncentraciju supstrata. e) Linija Z predstavlja koncentraciju produkta.	4. pitanje **1,5**

5.	**Osobe koje boluju od celijakije trebaju se pridržavati stroge dijete u kojoj nema mjesta proizvodima koji sadrže gluten. Kako bi se pacijentima ublažili simptomi i olakšala probava, znanstvenici nastoje sintetizirati probavne enzime. Koja skupina enzima može pomoći u razgradnji glutena?** a) amilaze b) peptidaze c) invertaze d) nukleaze e) lipaze	5. pitanje **1**

II. SKUPINA ZADATAKA

Na Listi za odgovore upiši slova DVAJU točnih odgovora. Djelomično točno riješen zadatak također donosi bodove. Ako je upisano više od dvaju odgovora, zadatak NE donosi bodove.

6.	**Smanjeno ili povećano izlučivanje hormona tiroksina izaziva niz simptoma. Koji od simptoma se NE odnosi na hipotireozu?** a) gubitak tjelesne mase b) porast tjelesne mase c) ubrzan rad srca d) pojačan osjet hladnoće e) pospanost	6. pitanje **2**

7.	**Dijagram prikazuje relativnu stopu fotosinteze kod biljke graha, koja je prilagođena na visok intenzitet svjetlosti i kod biljke kiselice, koja je prilagođena na niski intenzitet svjetlosti. Koje su od sljedećih tvrdnji točne?**  a) Ograničavajući čimbenik pri vrijednostima A i B za grah je svjetlost. b) Ograničavajući čimbenik pri vrijednostima A i B za kiselicu je svjetlost. c) Ograničavajući čimbenik pri vrijednosti A za grah je svjetlost, a za kiselicu neki drugi čimbenik. d) Ograničavajući čimbenik pri vrijednosti A za kiselicu je svjetlost, a za grah neki drugi čimbenik. e) Ograničavajući čimbenik pri vrijednosti B za grah je svjetlost, a za kiselicu neki drugi čimbenik.	7. pitanje **3**

8.	**Osobama koje pokazuju intoleranciju na laktozu nedostaje enzim laktaza, a najčešći simptom je proljev i nadutost. Koje od navedenih tvrdnji opisuju procese u debelom crijevu koji će rezultirati navedenim simptomima?** a) raste osmotski tlak i povećava se volumen tekućine u debelom crijevu b) molekule laktoze otežano difundiraju u krvne kapilare debelog crijeva c) bakterije debelog crijeva fermentiraju laktozu uz oslobađanje plinova d) smanjuje se osmotski tlak što usporava peristaltiku debelog crijeva e) dolazi do reapsorpcije vode i smanjivanja lumena debelog crijeva	8. pitanje **3**

9.	**Koje promjene nastaju kao posljedica djelovanja biljnih hormona ako se biljci rezidbom odstrani vršni pup?** a) pospješuje se grananje b) ubrzava se rast vršnih dijelova c) započinje rast bočnih pupova d) biljka prestaje s rastom e) korijen prestaje rasti	9. pitanje **3**

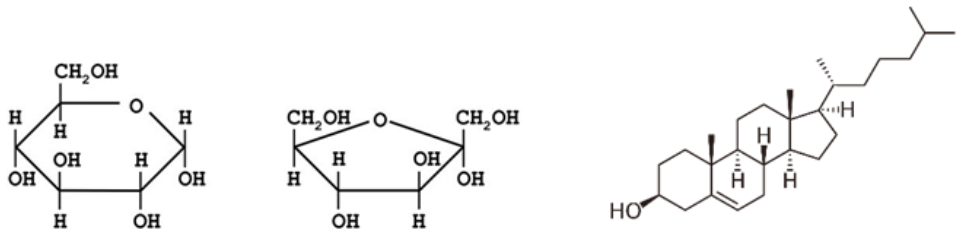
III. SKUPINA ZADATAKA

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.

10.

Slika prikazuje strukturne formule tri organska spoja. Odredi točnost tvrdnji.

10. pitanje **2**



A B C

TVRDNJA	T/N
a) Molekula B je najvažniji izvor energije za naše stanice.	
b) Hrana koja sadrži spoj molekule A i B ima niski glikemijski indeks.	
c) Umjerena konzumacija voća s većim sadržajem molekule B preporuča se oboljelima od dijabetesa.	
d) Povećani unos molekule C u organizmu može dovesti do ateroskleroze.	
e) Višak molekule C pohranjuje se u jetri i mišićima kao rezerva energije.	

IV. 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.

11.	**Znanstvenici su istraživali proces fotosinteze tako da su u svakoj eksperimentalnoj skupini biljaka po jedan reaktant označili jednim radioaktivnim izotopom. Nakon toga su produkte fotosinteze testirali na radioaktivnost. Dobiveni su rezultati prikazani u tablici.**	11. pitanje **2**

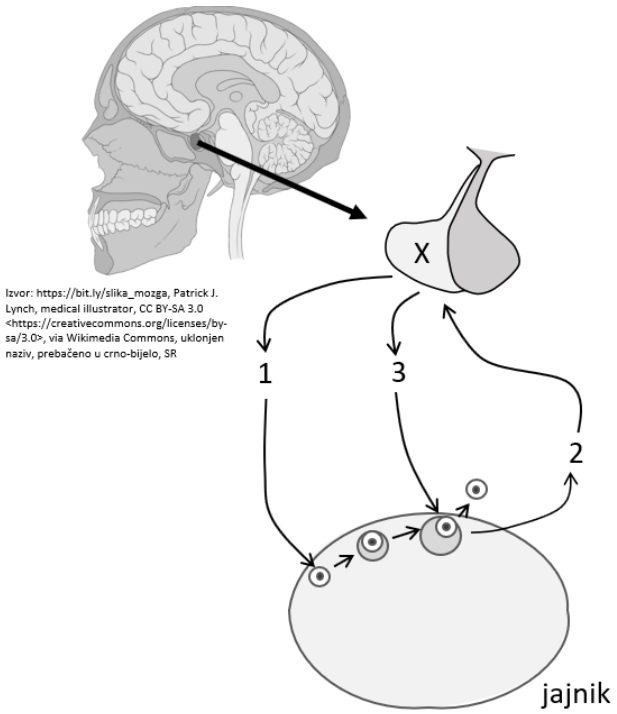
označeni reaktant	radioaktivnost produkata		
	kisik (O_2)	glukoza ($C_6H_{12}O_6$)	voda (H_2O)
$H_2{}^{18}O$	+	-	-
$C^{18}O_2$	-	+	+
$^{14}CO_2$	-	+	-

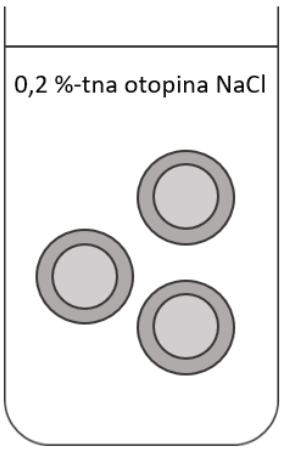
Prikaži zaključke koji se izvode na temelju ovog eksperimenta koristeći priloženu legendu.

reaktanti fotosinteze		
ugljikov dioksid		voda
1. C	**2.** O	**3.** O

U Listi za odgovore za svaki od produkata fotosinteze odredi izvor određenih atoma tako da ispod naziva produkta upišeš REDNI BROJ ATOMA, ovisno o tome iz koje molekule reaktanta potječe. Neke brojeve možeš koristiti samo jednom, a neke više puta. Djelomično točno riješen zadatak također donosi bodove.

produkti fotosinteze		
kisik	glukoza	voda

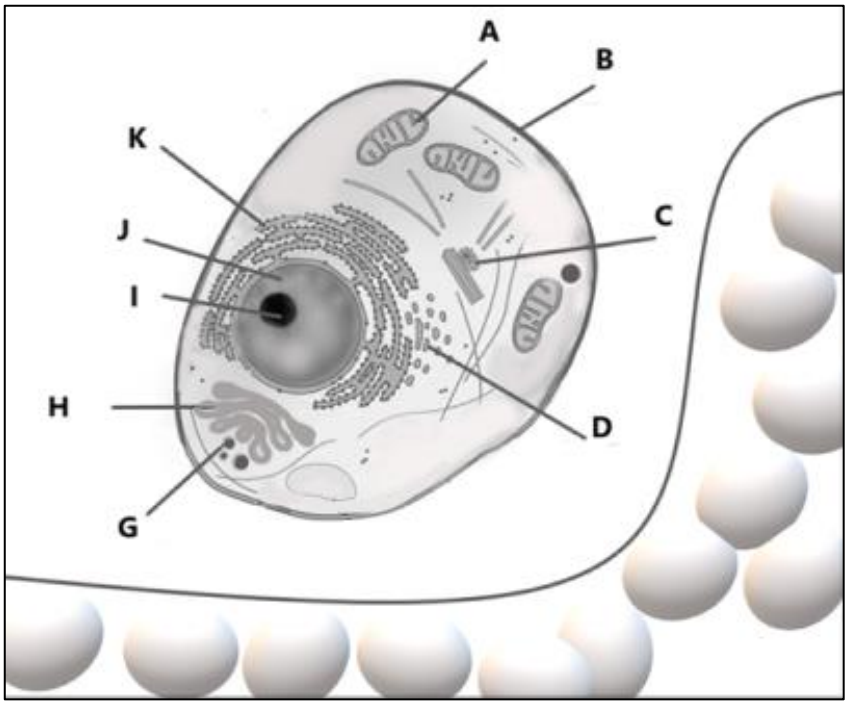
12.	**Slika shematski prikazuje kako tri hormona zajednički djeluju na spolni sustav žena.**  Izvor: https://bit.ly/slika_mozga, Patrick J. Lynch, medical illustrator, CC BY-SA 3.0 <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0>, via Wikimedia Commons, uklonjen naziv, prebačeno u crno-bijelo, SR **I.** Kako se naziva dio žlijezde označen slovom X? **II.** Mehanizam regulacije procesa hormonima temelji se na povratnoj sprezi. Na slici su brojevima označeni hormoni slijedom kojim se luče u menstruacijskom ciklusu. Kojim je mehanizom povratne sprege regulirano lučenje hormona označenog brojem 3? **III.** Kojim je brojem označen hormon čije djelovanje uzrokuje ovulaciju? **IV.** Imenuj hormone 1, 2 i 3 sa slike!	12. pitanje **5**

13.	**Eritrociti su nakon stajanja u epruveti s 0,9 %-tnom otopinom NaCl premješteni u epruvetu s 0,2 %-tnom otopinom NaCl (prikazano na slici). Razmisli i odgovori na pitanja.**  **I.** Koji je maseni udio vode u epruveti sa slike? **II.** Kakva je otopina u epruveti s obzirom na koncentraciju otopljenih tvari u odnosu na citoplazmu eritrocita? **III.** Što će se dogoditi s eritrocitima u ovoj otopini?	13. pitanje **3**

		14. pitanje **10**

14.

Slika prikazuje shematski prikaz stanice endokrinog tkiva uz koju je smještena krvna kapilara.



I. Sinteza inzulina stanični je proces koji započinje prepisivanjem genske upute s molekule DNA. U Listi za odgovore navedi kronološki slijed dijelova stanice uključenih u proces sinteze, prerade i transporta ovog proteina, **počevši od DNA pa sve do krvne kapilare,** tako da koristiš slova kojima su ti dijelovi označeni na slici.

II. Kod zdrave osobe homeostatski mehanizmi održavaju razinu glukoze u krvi (GUK) između 3,9 i 6,1 mmol/L. Razine GUK-a se tijekom dana mijenjaju te kod zdrave osobe nakon obroka mogu porasti do 7,7 mmol/L. Ukoliko je razina GUK-a veća od 10 mmol/L govorimo o hiperglikemiji.
Četiri učenice su testirale sadržaj glukoze u svojoj krvi trakama za testiranje, natašte (prije doručka) te dva sata nakon doručka. Tablica prikazuje rezultate njihovog testa.

Učenica	**Sofija**	**Marija**	**Tonka**	**Ivona**
GUK prije doručka / mmol/L	4,8	7,7	5,0	3,4
GUK poslije doručka / mmol/L	6,8	11,5	8,0	7,4

Na Listi za odgovore za svaki opis iz donje tablice upiši ime učenice na koju se taj opis odnosi u najvećoj mjeri:

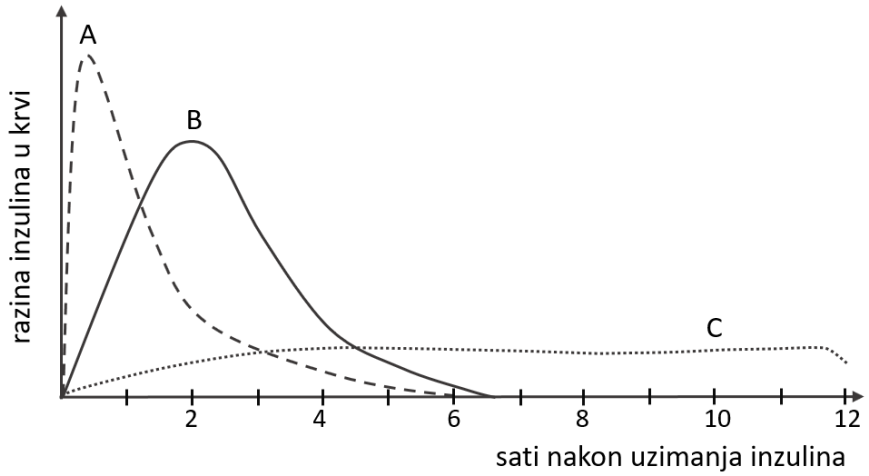
a) natašte (na prazan želudac) ima najveću potrebu za doručkom bogatim ugljikohidratima	**b)** GUK je prije i nakon doručka u homeostatskom okviru	**c)** GUK je prije doručka u homeostatskom okviru, a za doručak je pojela veću količinu namirnica bogatih šećerom ili nešto malo, ali jako slatko.

III. Učenice su ubrzo nakon drugog testiranja GUK-a pisale završnu pisanu provjeru iz kemije zbog čega su bile pod stresom. Kako je stres utjecao na razinu GUK-a i zašto? Objasni.

IV. Na koji način pri umjerenoj fizičkoj aktivnosti reagira endokrini sustav ako razina glukoze u krvi padne ispod razine homeostatskog okvira?

a) izlučuje glukagon koji signalizira mišićnim stanicama da oslobode glukozu
b) izlučuje inzulin koji signalizira mišićnim stanicama da unesu glukozu
c) izlučuje glukagon koji signalizira masnim stanicama da unesu glukozu
d) izlučuje inzulin koji signalizira jetri da pretvara glukozu u glikogen
e) izlučuje glukagon koji signalizira jetri da pretvara glikogen u glukozu

V. Jedna od ovih učenica nedavno je saznala da boluje od dijabetesa. Liječnik joj je objasnio da postoji više tipova inzulina: inzulin kratkog, srednjeg i dugog djelovanja. Dijagram prikazuje razinu svakog od tipova inzulina ovisno o vremenu koje je prošlo od njegovog uzimanja. Odgovori na pitanja.



a) Koji tip inzulina (A, B ili C) učenica treba uzeti neposredno prije obroka bogatog ugljikohidratima?

b) Koji tip inzulina (A, B ili C) učenica treba uzeti navečer prije spavanja?

VI. Zahvaljujući inzulinu glukoza ulazi u naše stanice. Što se događa s produktima citoplazmatske razgradnje glukoze koji prođu kroz lipidni dvosloj staničnog organela na shematskom prikazu stanice označenom **slovom A**?

a) započinje Calvinov ciklus tijekom kojeg se piruvat reducira do ugljikova dioksida
b) započinju procesi oksidacijske fosforilacije u kojima se piruvat oksidira do vode
c) započinje Ciklus limunske kiseline oksidativnom dekarboksilacijom piruvata
d) započinju procesi glukoneogeneze u kojima se piruvat regenerira
e) započinju procesi vrenja u kojima piruvat stvara laktat

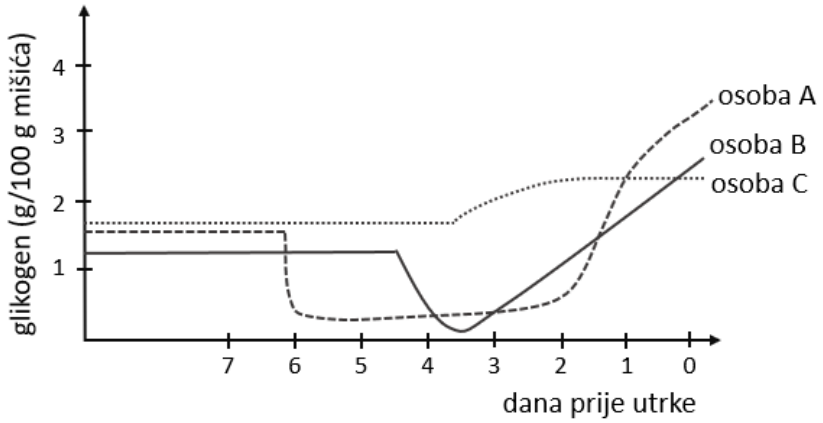
		15. pitanje
		7

15.

Maraton je utrka koja se trči na dionici od 42,195 km, a uobičajena priprema traje od 4 do 6 mjeseci. Tri osobe držale su se tri različita plana prehrane i treninga neposredno prije utrke maratona na način kako je prikazano u tablici.

Plan	**Prije utrke**	**Oblik pripreme**
A	sve do 7. dana	uravnotežena i raznovrsna prehrana
	7. dan	produžena intenzivna fizička aktivnost
	6. – 3. dan	prehrana bogata proteinima i mastima, bez ugljikohidrata
	2. i 1. dan	visoki unos ugljikohidrata
B	sve do 5. dana	uravnotežena i raznovrsna prehrana
	5. dan	produžena intenzivna fizička aktivnost
	4. – 1. dan	visoki unos ugljikohidrata
C	sve do 4. dana	uravnotežena i raznovrsna prehrana
	4. – 1. dan	visoki unos ugljikohidrata

Dijagram prikazuje utjecaj svakog od ova tri plana prehrane i treninga na razine glikogena u mišićima ovih osoba.



Prouči tablicu i dijagram te odgovori na pitanja.

I. Kako je produžena intenzivna fizička aktivnost utjecala na sadržaj glikogena u mišićima?

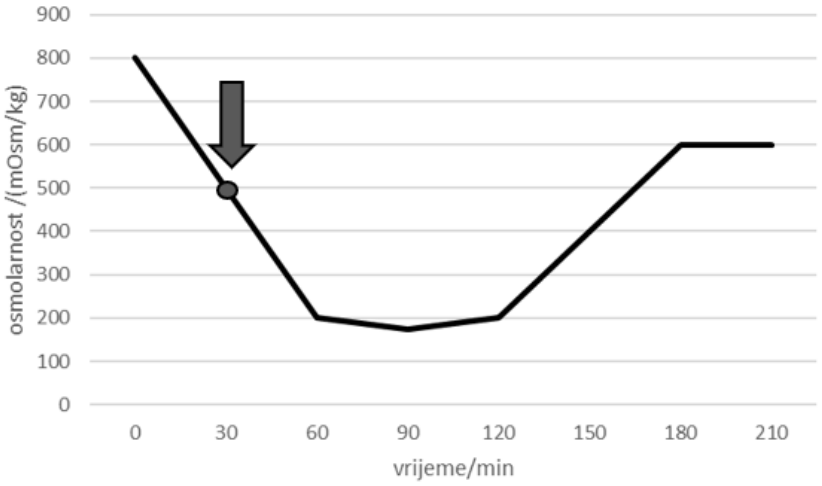
II. Koji je oblik prehrane imao najveći utjecaj na porast sadržaja glikogena u mišićima i zašto? Objasni.

III. Koji je plan prehrane i treninga bio najučinkovitiji u pripremi ovih sportaša prije utrke?

IV. Nakon prijeđenih 5 km utrke osjećaj žeđi je prisutan kod svih sudionika maratona. Osmoreceptori hipotalamusa prenose informaciju hipofizi što izaziva oslobađanje antidiuretskog hormona u krvotok. Odredi tijek procesa u mehanizmu povratne sprege ovog hormona. U Listi za odgovore slova ispred odgovarajućeg opisa poredaj redoslijedno od 1 do 5.

a) antidiuretski hormon dospijeva krvlju do ciljnih stanica
b) povećana je osmolarnost krvne plazme
c) povećava se volumen krvne plazme
d) započinje sinteza akvaporina u distalnim tubulima nefrona
e) molekule vode se transportiraju u krvnu kapilaru

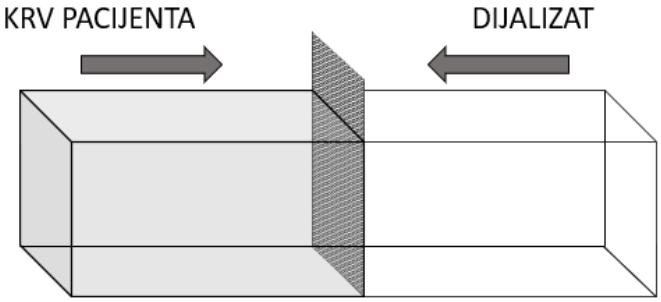
V. Na grafičkom prikazu vidljiva je promjena osmolarnosti urina tijekom utrke. Strelica označava trenutak kada je sudionik utrke popio jednu litru vode. Nakon koliko je minuta od konzumiranja vode koncentracija otopljenih tvari u urinu bila najmanja?



16.

Tijekom postupka niskoprotočne dijalize krv pacijenta i dijalizna otopina kreću se u suprotnim smjerovima kroz polupropusnu membranu. U tablici ispod slike navedene su tvari koje se mogu naći u sastavu dijalizata ili krvi pacijenta.

16. pitanje
4



A - urea	B - kreatinin	C - voda	D - eritrociti

I. Pretpostavi kakav će biti sastav dijalizne otopine i sastav krvi pacijenta prije i nakon dijalize. Na Listi za odgovore u svako polje tablice upiši jedno ili više slova kojima su označene tvari u gornjoj tablici. Ponuđena slova možeš upotrijebiti jednom ili više puta.

	prije dijalize	nakon dijalize
dijalizat		
krv pacijenta		

	II. Koji se dva oblika transporta događaju tijekom hemodijalize? a) osmoza b) aktivni transport c) olakšana difuzija d) difuzija e) pinocitoza	