

ŠKOLSKO NATJECANJE IZ BIOLOGIJE

2025./2026.

6. kategorija
(4. razred SŠ)

Zaporka natjecatelja			
USPJEH NA NATJECANJU	Ukupan mogući broj bodova	Broj postignutih bodova	Postotak riješenosti
	35		
Potpisi članova povjerenstva			
1.			
2.			
3.			
Mjesto			Datum

Napomene:

Za rješavanje pisane zadaće imate na raspolaganju 60 minuta.

Odgovori se upisuju isključivo u Obrazac za odgovore. Moraju biti napisani isključivo **kemijskom olovkom ili tintom plave boje**. 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 za odgovore **ne smiju** se prepravljati ni brisati korektorom. **Ispravljeni odgovori neće biti vrednovani.**

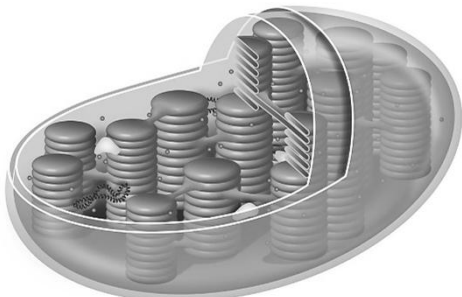
Za vrijeme pisanja zadaće nije dopuštena upotreba mobitela niti napuštanje prostorije u kojoj se provodi natjecanje. Tijekom rješavanja pisanih zadaća u učionici nije dopuštena nazočnost mentora učenika. Pri rješavanju zadataka možete upotrebljavati prazne prostore u pisanoj zadaći, ali se te bilješke ni rješenja **neće bodovati**. Bodovat će se **isključivo rješenja upisana u Obrascu za odgovore**.

Ukupni 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

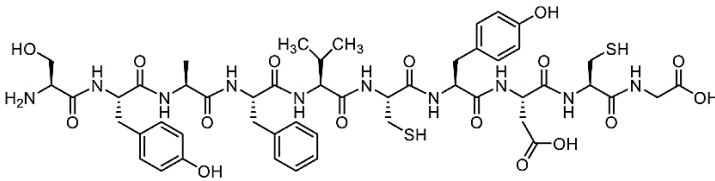
U Obrazac za odgovore upišite na odgovarajuće mjesto slovo JEDNOG točnog odgovora. Ako je upisano više odgovora, zadatak NE donosi bodove.

1.	Arheje čine znatan udio mikrobne biomase u svjetskim oceanima, osobito u dubljim slojevima mora. Koji je najvažniji ekološki doprinos arheja u takvim staništima?	Bodovi
	A. povećavanje saliniteta mora razgradnjom soli B. pretvaranje ugljikohidrata u kisik tijekom fotosinteze C. sudjelovanje u nitrifikaciji i kruženju dušika u oceanu D. izgradnja vapnenačkih školjki i pridonošenje sedimentima E. smanjivanje koncentracije metana u atmosferi pomoću fotosintetskih reakcija	1
2.	Arheje imaju kružnu molekulu DNA kao i bakterije, ali je njihov način pakiranja DNA sličniji onomu u eukariota. Koji zaključak najlogičnije proizlazi iz te sličnosti?	Bodovi
	A. Arheje su izravni preci današnjih pravih bakterija. B. Arheje i eukarioti mogli bi imati zajedničkog pretka. C. Arheje su nastale iz modernih eukariota povratnom evolucijom. D. Arheje i bakterije imaju slučajnu sličnost koja nema evolucijsku važnost. E. Arheje imaju kružnu molekulu DNA organiziranu u jezgru poput eukariota.	1
3.	Slika prikazuje jednu staničnu organelu eukariotske stanice.	Bodovi
	 Izvor: https://bit.ly/49w4t7J (Aldona Griskeviciene) Koje se od navedenih obilježja odnosi na prikazanu staničnu organelu i ujedno predstavlja dokaz o njezinu evolucijskom nastanku? A. linearna DNA u kompleksu s histonima B. stanične membrane s peptidoglikanom mureinom C. transkripcija i translacija nisu prostorno razdvojene D. sinteza proteina zbiva se isključivo na eukariotskim ribosomima	1
4.	Na koji aspekt evolucijskog podrijetla mitohondrija upućuje činjenica da ta stanična organela ima vlastitu DNA?	Bodovi
	A. mitohondriji su podrijetlom bakterijske stanice B. mitohondriji su nastali odvajanjem jednog manjeg dijela jezgre C. mitohondrijska DNA rezultat je slučajnog spajanja s virusnim genomom D. mitohondriji prenose nasljedna svojstva neovisno o jezgrinoj DNA i ne utječu na jezgru i stanicu	1

5.	Stanica srčanog mišića, kao i druge eukariotske stanice, ima molekule DNA u više organela. Gdje se sve molekule DNA mogu naći u mišićnoj stanici?	Bodovi
		1
6.	U laboratoriju se uspoređuju četiri različita dvolančana fragmenta DNA jednake duljine. Koji će od navedenih fragmenata zahtijevati najvišu temperaturu za denaturaciju (razdvajanje lanaca)?	Bodovi
		1
7.	Tijekom replikacije DNA jedan se novi lanac sintetizira kontinuirano, a drugi u fragmentima (tzv. Okazakijevi fragmenti). Ako gornji roditeljski lanac ima orijentaciju 5' → 3', a promatramo samo kretanje replikacijske viljuške slijeva nadesno, koja se od navedenih tvrdnji odnosi na opisani proces replikacije tog dijela molekule DNA?	Bodovi
		1,5

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.

8.	Pozorno promotrite polimernu strukturu prikazanu strukturnim formulama, a potom odgovorite na pitanje.	Bodovi
		3
	 Izvor: www.chegg.com	
	Što od navedenoga opisuje nastanak polimerne strukture prikazane na slici?	

	Koje se od navedenih tvrdnja odnose na replikaciju DNA jezgre eukariotske stanice?	Bodovi
		3
9.	A. U sintezi novih lanaca sudjeluje RNA-polimeraza. B. Zbiva se u citoplazmi stanice nakon razgradnje jezgrine ovojnice. C. Katalitička aktivnost DNA-polimeraze slijedi nakon katalitičke aktivnosti helicaze. D. Novi se monomeri DNA dodaju na kraj lanca sa slobodnom fosfatnom skupinom. E. Genska se šifra u novonastalim molekulama DNA djelomično podudara s roditeljskom.	

III. SKUPINA ZADATAKA

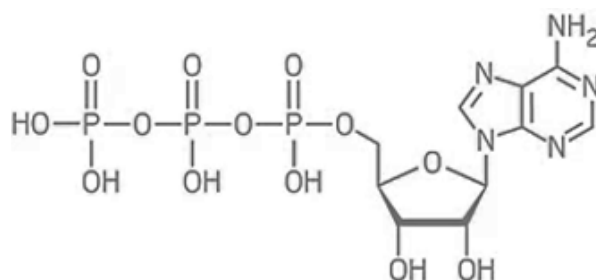
U sljedećim zadacima pažljivo pročitajte uvodni tekst, promotrite priložene slike, sheme ili grafičke prikaze te odgovore na postavljena pitanja upišite u Obrazac za odgovore.

	Promotrite prikazani slijed nukleotida jednoga dijela lanca molekule DNA, a potom odgovorite na pitanja.	Bodovi
		4,5
10.	5' – ATG CTA GTA TGC TTA AAA TGA – 3'	
	10.1. Koliko će aminokiselina biti spojeno u peptidni lanac koji nastaje translacijom mRNA sintetizirane prema prikazanom slijedu DNA? <i>U Obrazac za odgovore upišite slovo jednog točnog odgovora.</i> A. 6 aminokiselina B. 7 aminokiselina C. 8 aminokiselina D. 9 aminokiselina 10.2. U kodirajućem lancu DNA posljednji je nukleotid u tripletu TGA zamijenjen s T pa triplet postaje TGT. Koja je najvjerojatnija posljedica ove mutacije na proces translacije? <i>U Obrazac za odgovore upišite slovo jednog točnog odgovora.</i> A. Translacija će se zaustaviti ranije jer TGT postaje novi stop kodon. B. Mutacija nema učinka jer se završni kodoni ne prevode u aminokiseline. C. Mutacija mijenja kodon što omogućuje nastavak translacije i rezultira produljenim peptidom. D. Mutacija uzrokuje promjenu samo jedne aminokiseline, ali translacija završava na istom mjestu kao i prije. 10.3. Nakon desetog nukleotida u genskoj sekvenciji došlo je do adicije jednoga adenina. Napišite slijed aminokiselina nastalog peptida nakon translacije mutiranog lanca. _____	

Pažljivo promotrite strukturu molekule prikazane na slici, a potom odgovorite na pitanja.

Bodovi

5



Izvor: <https://shorturl.at/SxLn8>

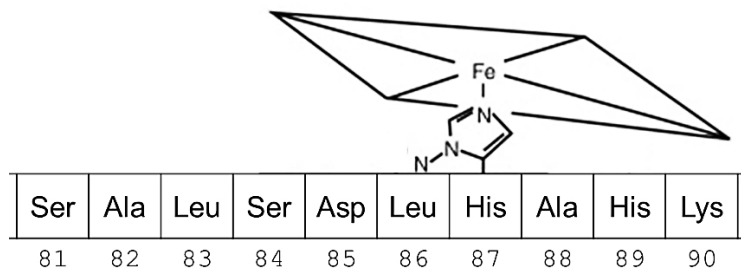
11.1. Odredite točnost tvrdnji od **A** do **E** koje se odnose na molekulu prikazanu na slici upisivanjem slova **T** (točno) ili **N** (netočno) u prazno polje. U *Obrazac za odgovore* upišite svoje odgovore u priloženu tablicu.

A.	Služi kao dugoročno skladište energije u stanici poput glikogena ili škroba.	
B.	Dušična baza adenin vezana je za prvi ugljikov atom pentoze glikozidnom vezom.	
C.	Predstavlja glavnu poveznicu između reakcija razgradnje hrane i reakcija izgradnje staničnih dijelova.	
D.	Njezinom se hidrolizom oslobađa energija koja se može upotrijebiti za pokretanje reakcija koje se zbivaju u organizmu.	
E.	Veza između drugog i trećeg (terminalnog) fosfata označena je kao "visokoenergetska" jer je izrazito stabilna i teško se kida u vodenom mediju.	

11.2. Koji od navedenih staničnih procesa zahtijevaju izravan utrošak ove molekule za svoje odvijanje? U *Obrazac za odgovore* upišite slova **dvaju** točnih odgovora.

- A.** sinteza proteina na ribosomima
- B.** ulazak kisika iz plućnih alveola u krvotok
- C.** prolazak malih molekula masti kroz staničnu membranu
- D.** izlazak vode iz stanice kada se ona nađe u slanoj otopini
- E.** prijenos živčanog impulsa obnavljanjem koncentracije iona
- F.** kretanje glukoze niz koncentracijski gradijent pomoću prijenosnika

Pozorno promotrite prikaz dijela aminokiselinskog slijeda primarne strukture α -lanca hemoglobina čovjeka s položajem vezanja specifične skupine, a potom odgovorite na pitanja.



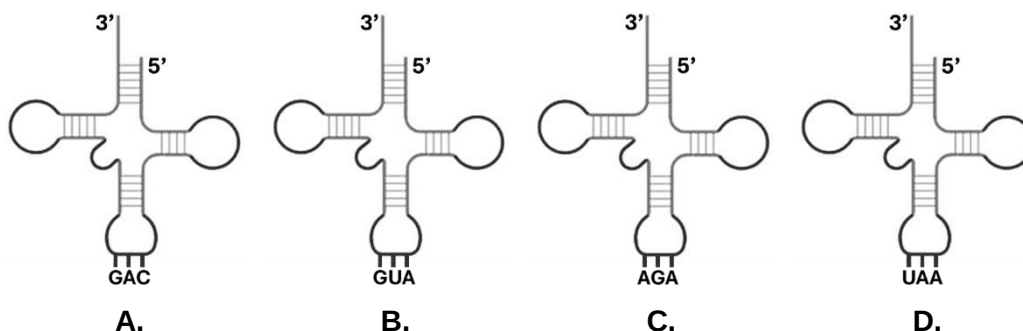
Bodovi

8

12.1. Koji slijed genskih kodova odgovara prikazanom dijelu aminokiselinskog slijeda? U Obrazac za odgovore upišite slovo **jednog** točnog odgovora.

- A. 5' – UCU GCU CUG UCU GAC CUG CAU GCU CAU AAA – 3'
- B. 5' – TCT GCT CTG TCT GAC CTG CAT GCT CAT AAA – 3'
- C. 3' – AGA CGA GAC AGA CTG GAC GTA CGA GTA TTT – 5'
- D. 3' – AGA CGA GAC AGA CUG GAC GUA CGA GUA UUU – 5'

12.2. Koja od prikazanih tRNA molekula NEĆE biti potrebna pri sintezi prikazanog dijela aminokiselinskog slijeda? U Obrazac za odgovore upišite slovo **jednog** točnog odgovora.



Izvor: <https://microbenotes.com/> (modificirano i prilagođeno)

12.3. Pozorno promotrite kronološki slijed eritropoeze u čovjeka na grafičkom prikazu.



Koji od prikazanih sljedova stanica čovjeka odgovara grafičkom prikazu? U Obrazac za odgovore upišite slovo **jednog** točnog odgovora.

- A. matična stanica → eritroblast → retikulocit → eritrocit
- B. matična stanica → retikulocit → eritrocit → eritroblast
- C. matična stanica → retikulocit → eritroblast → eritrocit
- D. matična stanica → eritroblast → eritrocit → retikulocit

12.4. U koje je od navedenih životinjskih vrsta hemoglobin prisutan u izvanstaničnoj tjelesnoj tekućini? U *Obrazac za odgovore* upišite slovo **jednog** točnog odgovora.

- A. crvena moruzgva (*Actinia equina*)
- B. obična hobotnica (*Octopus vulgaris*)
- C. obična gujavica (*Lumbricus terrestris*)
- D. hridinski ježinac (*Paracentrotus lividus*)
- E. promjenjiva sumporača (*Verongia aerophoba*)

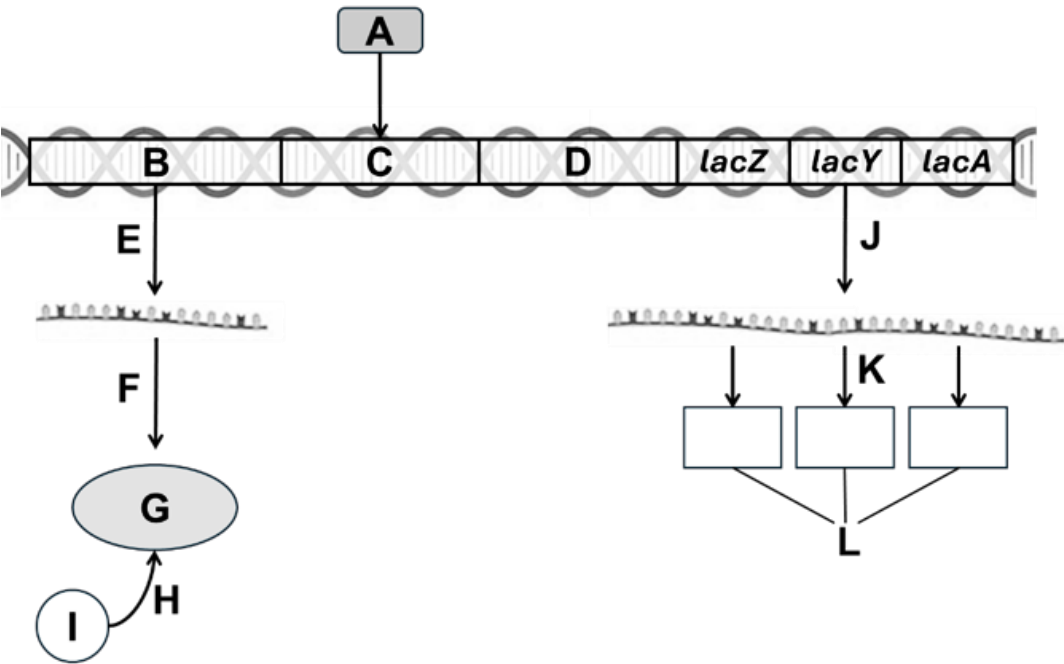
12.5. Odredite točnost tvrdnja od **A** do **E** koje se odnose na hemoglobin čovjeka upisivanjem slova **T** (točno) ili **N** (netočno) u prazno polje. U *Obrazac za odgovore* upišite svoje odgovore u priloženu tablicu.

A.	Udio deoksihemoglobina raste u slijedu: plućne vene → srce → aorta	
B.	Fetusni hemoglobin veže kisik pri većem pO_2 u odnosu na hemoglobin odraslih.	
C.	U probavi triglicerida u duodenumu sudjeluje tekućina u čijem je sastavu produkt razgradnje hemoglobina.	
D.	Uvjet za nastanak oksihemoglobina jest transport kisika temeljen na gradijentu pO_2 (kapilarna krv) < pO_2 (alveole).	
E.	Svaka molekula hemoglobina u odrasla čovjeka sadržava jedan α -lanac i jedan β -lanac s mogućnošću vezanja četiriju molekula kisika.	

Slovima je označen grafički prikaz regulacije aktivnosti *lac*-operona bakterije *Escherichia coli*. U tablici su brojevima pridruženi pojmovi i procesi koji odgovaraju slovima na grafičkom prikazu.

Bodovi

4



13.

1	laktoza
2	represor
3	operator
4	regulator
5	promotor
6	translacija
7	transkripcija
8	RNA-polimeraza
9	inaktivacija represora
10	enzimi za metabolizam laktoze

Pridružite svakome slovu od A do L po **jedan broj** od 1 do 10, pri čemu se **dva broja** trebaju iskoristiti **dva puta**. U Obrazac za odgovore upišite svoje odgovore u priloženu tablicu.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L

Prilog: Tablica s kodonima

		2					
		U	C	A	G		
1	U	Phe	Ser	Tyr	Cys	U	3
		Phe	Ser	Tyr	Cys	C	
		Leu	Ser	STOP	STOP	A	
		Leu	Ser	STOP	Trp	G	
	C	Leu	Pro	His	Arg	U	
		Leu	Pro	His	Arg	C	
		Leu	Pro	Gln	Arg	A	
		Leu	Pro	Gln	Arg	G	
	A	Ile	Thr	Asn	Ser	U	
		Ile	Thr	Asn	Ser	C	
		Ile	Thr	Lys	Arg	A	
		Met	Thr	Lys	Arg	G	
	G	Val	Ala	Asp	Gly	U	
		Val	Ala	Asp	Gly	C	
		Val	Ala	Glu	Gly	A	
		Val	Ala	Glu	Gly	G	