



Šifra kandidata:

Državni izpitni center



JESENSKI IZPITNI ROK

BIOTEHNOLOGIJA

Izpitna pola 2

Torek, 29. avgust 2023 / 90 minut

Dovoljeno gradivo in pripomočki:
Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik HB ali B,
radirko, šilček, računalo in ravnilo z milimetrskim merilom.

SPLOŠNA MATURA

NAVODILA KANDIDATU

Pazljivo preberite ta navodila.

Ne odpirajte izpitne pole in ne začenjajte reševati nalog, dokler vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.

Rešitev nalog v izpitni poli ni dovoljeno zapisovati z navadnim svinčnikom.

Prilepite kodo oziroma vpišite svojo šifro (v okvirček desno zgoraj na tej strani).

Izpitna pola vsebuje 4 strukturirane naloge. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 30. Za posamezno nalogo je število točk navedeno v izpitni poli.

Rešitve pišite z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom v izpitno polo v za to predvideni prostor **znotraj okvirja**. Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte in rešitev zapišite na novo. Nečitljivi zapisi in nejasni popravki bodo ocenjeni z 0 točkami.

Zaupajte vase in v svoje zmožnosti. Želimo vam veliko uspeha.

Ta pola ima 16 strani, od tega 3 prazne.



M 2 3 2 4 4 1 1 2 0 2



V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite.

Prazna stran

OBRNITE LIST.



1. Cepiva z iRNK (mRNK) proti covid-19

Cepiva z iRNK so velik dosežek v razvoju cepiv. Tehnologija cepiv z iRNK omogoča hitro proizvodnjo velike količine cepiv. Molekule iRNK je mogoče industrijsko izdelati z biokemijskimi postopki sinteze. Tako je mogoče dobiti kemijsko zelo čist produkt, ki ne vsebuje bioloških primesi, kot jih imajo klasično proizvedena cepiva.

Molekula iRNK se v citoplazmi celice razgradi v kratkem času. Nikoli ne vstopi v jedro celice, zato ne more povzročati genetskih sprememb.

Nekatera farmacevtska podjetja (Moderna, BioNTech, CureVac, GSK ipd.) so že pred epidemijo razvijala zdravila za tumorje, ki bi vsebovala iRNK, ovito v lipidne mehurčke ali nanovezikle (velikost 100 nm). Ob stiku s celico naj bi se opna nanovezika vgradila v celično membrano in iRNK bi se sprostila v celično citoplazmo.

S pojavom pandemije so ta podjetja uporabila preizkušeno tehnologijo vstavljanja molekul iRNK v lipidne vezike. Za cepivo proti covid-19 so sintetizirali iRNK z zapisom za beljakovini, ki sestavljata zunanj »bodice« virusa SARS-CoV-2.

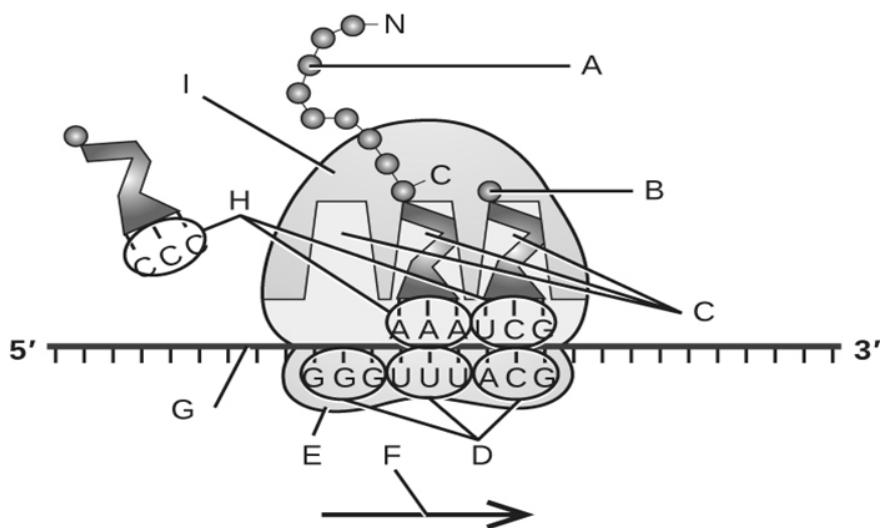
Največja pomanjkljivost teh cepiv je nepreizkušenost. Pomanjkljivost je tudi zahtevno shranjevanje pri nizkih temperaturah (-80°C). Njihove prednosti so preprosta masovna proizvodnja, zelo čist produkt in posledično malo neželenih vnetnih učinkov ter velika možnost prilagajanja cepiva različnim povzročiteljem bolezni.

(Povzeto po: prof. dr. Alojz Ihan, *Delovanje cepiv proti covid-19*)

- 1.1. Razložite, kakšen je namen cepljenja ljudi in živali proti nalezljivim boleznim.

(1 točka)

- 1.2. Na sliki je skica procesa v citoplazmi evkarijntske celice, v katerem ima iRNK pomembno vlogo. Napišite ime procesa in končni produkt tega procesa. V preglednico vpišite imena s črkami označenih postavk.



(Vir: <https://ecampusontario.pressbooks.pub/microbio/chapter/protein-synthesis-translation>. Pridobljeno: 22. 3. 2021.)

Ime procesa: _____

Končni produkt: _____



Oznaka	Ime postavke
A	aminokislina
G	
N	
C	
D	
H	

(1 točka)

- 1.3. Razložite, kakšno nalogo v celici opravi iRNK, ki jo s cepivom vnesejo v celico.

(1 točka)

- 1.4. Razložite, zakaj naj bi bilo cepivo z iRNK lažje prilagoditi na različne povzročitelje bolezni kakor klasično cepivo.

(1 točka)

- 1.5. Razložite, zakaj se lahko opna lipidnega nanovezikla vgradi v celično membrano.

(1 točka)



2. Rastlinske tkivne kulture

Znanje na področju rastlinskih tkivnih kultur je omogočilo hiter razvoj velikega števila enakih rastlin iz ene matične in predvsem vzgojo brezvirusnih rastlin.

- 2.1. Razložite pojem totipotentnost.

(1 točka)

- 2.2. Da zmanjšamo možnost okužbe z virusi ali da iz dokazano okužene rastline pridobimo brezvirusno rastlino, uporabimo meristem in izvedemo termoterapijo. Razložite, kaj je meristem, in opišite, kako poteka termoterapija.

Meristem: A group of cells which are capable of division and growth.

Termoterapija:

(1 točka)

- 2.3. Navedite način, s katerim dokažemo, da je rastlina brezvirusna, in opišite osnovni način izbrane metode.

(1 točka)



- 2.4. V gojišče za rastlinske tkivne kulture dodamo rastlinske rastne regulatorje. Kateri rastlinski rastni regulatorji so v gojišču lahko prisotni in kakšno je njihovo delovanje na rastlinske celice v *in vitro* pogojih? Napišite dva regulatorja in njuno delovanje.

(1 točka)

- 2.5. Poimenujte celični organel, ki pri rastlinah, gojenih v rastlinski tkivni kulturi, deluje minimalno ali sploh ne deluje. Razložite, zakaj je delovanje tega organela v rastlinskih celicah upočasnjeno.

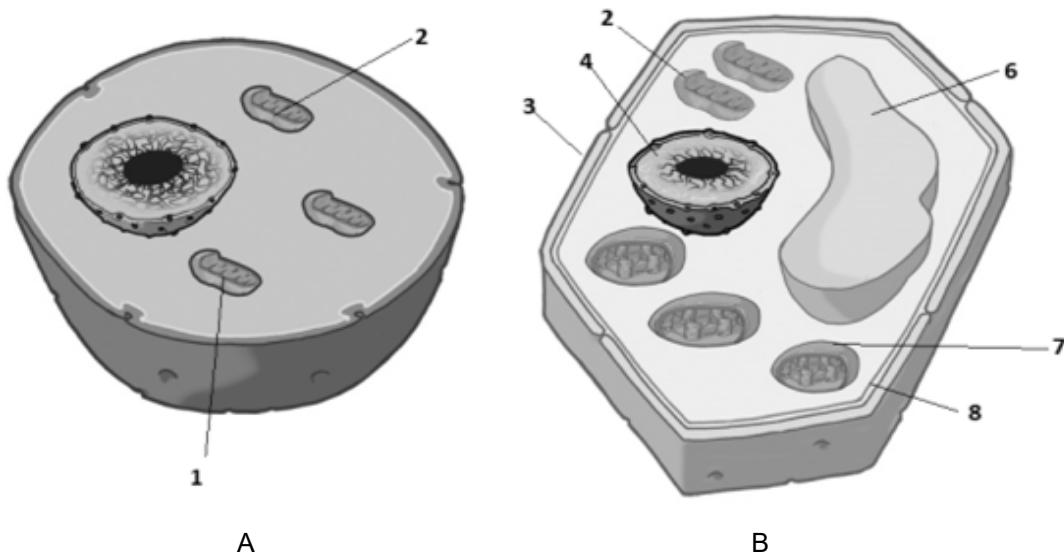
(1 točka)



3. Molekularna biologija celice

Celica je osnovna gradbena enota vseh živih bitij. Na sliki 1 sta dve različni organizacijski enoti celice.

Slika 1



(Vir: <https://eucbeniki.sio.si/nar6/1500/index6.html>. Pridobljeno: 7. 4. 2021.)

3.1. Celici sta označeni s črkama A in B. Dopolnite preglednico.

Oznaka celice	Domena	Kraljestvo
A		
B		

(1 točka)

3.2. Dopolnite preglednico tako, da vpišete ime celičnega organela in njegovo vlogo.

Oznaka	Celični organel	Vloga
2		
6		
7		

(1 točka)



3.3. Naštejte tri celične organele, ki imajo lastno DNK.

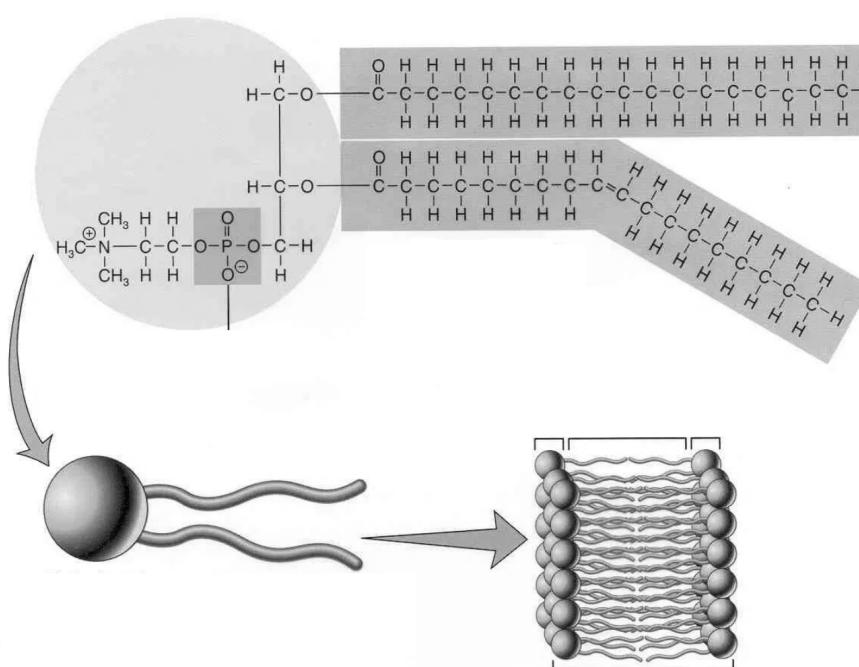
(1 točka)

3.4. Naštejte dva celična organela, ki na sliki 1 nista prikazana. Pri vsakem naštetem organelu navedite njegovo nalogo v celici.

(1 točka)

3.5. Na sliki 2 je sestavni del membran številnih organelov. Na shemi obkrožite in označite maščobno kislino z MK, fosfatno skupino s F in glicerol (1, 2, 3 propan 3 ol) z G.

Slika 2



(Vir: <https://www.chimica-online.it/biologia/lipidi-di-membrana.htm>. Pridobljeno 8. 4. 2021.)

Poimenujte molekulo na sliki 2.

(1 točka)



- 3.6. Napišite, kateri celični organel gradita dva polimera, s tem da je prvi zgrajen iz različnih aminokislin, drugi pa iz različnih nukleotidov. Poimenujte oba polimera in navedite naloge tega organela.

Ime organela: _____

Ime polimera aminokislin: _____

Ime polimera nukleotidov: _____

Naloga organela: _____

(1 točka)

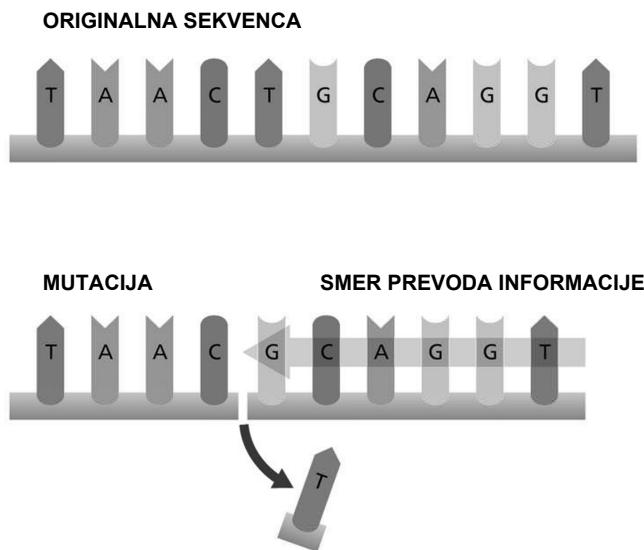
- 3.7. V preglednici so našteti encimi, ki sodelujejo pri ključnih procesih v celici. Preglednico dopolnite tako, da ob imenovani encim napišete njegovo nalogu in proces, v katerem sodeluje. V pomoč vam je lahko primer.

Encim	Naloga	Proces
Helikaza	Razvije/odpre DNK/omogoči tvorbo podvojevalnih vilic.	replikacija DNK
Primaza		
RNK polimeraza		
Ligaza		

(1 točka)

3.8. Na sliki 3 je prikazana mutacija.

Slika 3



(Vir: <http://mutacije.blogspot.com/2018/04/osnovni-pojmovi-u-genetici-nasleivanje.html>. Pridobljeno: 7. 4. 2021.)

Obkrožite, za kateri tip mutacije gre. Prikazani zapis se prevede v mRNK (iRNK). Napišite zapis mutacije, ki se prevede v mRNK (iRNK).

Tip mutacije: DELECIJA INVERZIJA INSERCIJA SUBSTITUCIJA

Zapis na mRNK (iRNK):

(1 točka)

3.9. Na sliki 3 obkrožite en mononukleotid in našteite vse tri njegove osnovne sestavne dele.

(1 točka)

3.10. V katero skupino virusov sodijo virusi, ki okužujejo celico A na sliki 1, in v katero skupino virusi, ki okužujejo celico B na sliki 1.

A:

B:

(1 točka)

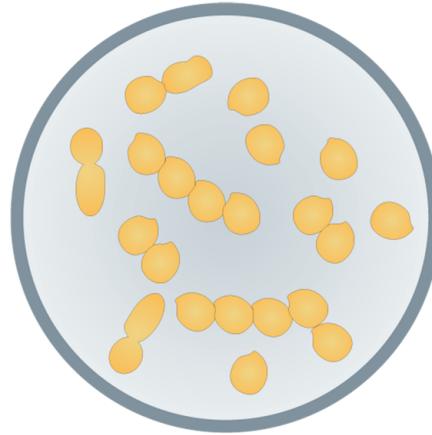


4. Starter kultura za fermentirane mlečne izdelke

Za proizvodnjo fermentiranih mlečnih izdelkov potrebujejo poleg mleka tudi biokulturo. Za različne mlečne fermentirane izdelke uporabljajo različne biokulture. Za proizvodnjo jogurta uporabljajo mešano biokulturo, ki jo sestavljajo bakterije iz rodov *Lactobacillus* in *Streptococcus*. Uporabljeni vrsta laktobacilov je heterofermentativna in psihrofilna. Uporabljeni streptokoki so termofilni in homofermentativni. Na slikah 1 in 2 sta shematska prikaza obeh čistih kultur.



Slika 1



Slika 2

(Vir: <https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com/chapter/cultures-and-starter-manufacture>. Pridobljeno: 17. 3. 2020.)

Vaša naloga je iz vzorca jogurta izolirati dve čisti kulti. Obe kulti morate namnožiti in shraniti. Shranjene biokulture nameravate prodajati mlekarnam kot starter kulturo za proizvodnjo jogurta.

4.1. Opišite eno uporabno metodo za izolacijo čiste kulture iz mešane kulture, ki je na trdnem gojišču.

(1 točka)

4.2. Na slikah 1 in 2 sta shematska prikaza obeh čistih kultur, ki sestavljata mešano kulturo, uporabljeno za proizvodnjo jogurta. V preglednico vpišite latinski imeni rodov bakterij čistih kultur, ki sta shematsko prikazani na slikah.

	Slika 1	Slika 2
Čista kultura		

(1 točka)



- 4.3. Pri vseh metodah izolacije čiste kulture uporabljam sterilna gojišča. Opišite, kaj bi se zgodilo, če uporabljena gojišča ne bi bila sterilna.

(1 točka)

- 4.4. Gojišča so za kulture, ki rastejo na njih, vir hraničnih snovi. Katera snov bo v gojišču za gojenje vaših čistih kultur vir ogljika? Razložite, zakaj ste izbrali ravno to snov.

(1 točka)

- 4.5. Razložite, v čem se razlikujejo homofermentativne in heterofermentativne mlečnokislinske bakterije.

(1 točka)

- 4.6. Prodaja vaše biokulture je uspešna in namnoževati morate v pilotskem bioreaktorju. Na razpolago imate samo en primeren pilotski bioreaktor. Ali boste obe kulturi namnoževali hkrati ali zaporedno? Utemeljite svoj odgovor.

(1 točka)



- 4.7. Razmislite, kakšne pogoje rasti potrebujejo čisti kulturi. V preglednici z DA ali NE označite sestavne dele bioreaktorja, ki omogoča primerne pogoje za hitro rast posamezne kulture, in merilnike za spremljanje bioprocesa.

Sestavni deli bioreaktorja in merilniki	<i>Lactobacillus</i>	<i>Streptococcus</i>
hladilno-ogrevalni plašč		
statični aeratorji		
dinamični aeratorji		
mešala za mehansko mešanje		
obtočna črpalka za mešanje		
termometer		
manometer		

(1 točka)

- 4.8. Razložite, zakaj je za namnoževanje vaše biokulture primeren način mešanja, ki ste ga izbrali v preglednici pri 7. vprašanju te naloge.

(1 točka)

- 4.9. Izberite metodo, s katero bi lahko ugotovili število živih celic v vzorcu iz bioreaktorja. Izbrano metodo opišite.

(1 točka)

- 4.10. Produkt vašega bioprocesa so celice biokulture. Napišite dve metodi ali postopka, ki bosta ob koncu bioprocesa omogočila dolgotrajno shranjevanje starter kulture.

(1 točka)



Prazna stran



Prazna stran