



Š i f r a k a n d i d a t a :

**Državni izpitni center**



M 2 3 2 4 4 1 1 1

JESENSKI IZPITNI ROK

# BIOTEHNOLOGIJA

==== Izpitna pola 1 ====

- A) Naloge izbirnega tipa
- B) Strukturirani nalogi izbirnega tipa

**Torek, 29. avgust 2023 / 90 minut**

*Dovoljeno gradivo in pripomočki:*

*Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik HB ali B, radirko, šilček, računalno in ravnilo z milimetrskim merilom.*

*Kandidat dobi list za odgovore.*

**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 in na list za odgovore).

Izpitna pola je sestavljena iz dveh delov, dela A in dela B. Časa za reševanje je 90 minut.

Izpitna pola vsebuje 40 nalog izbirnega tipa v delu A in 2 strukturirani nalogi izbirnega tipa v delu B. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 50, od tega 40 v delu A in 10 v delu B. Vsaka naloga v delu A je vredna 1 točko, v delu B pa 5 točk.

Rešitve pišite z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom **v izpitno polo** tako, da obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. Sproti izpolnite še **list za odgovore**. Vsaka naloga ima samo **en** pravičen odgovor. Naloge, pri katerih bo izbranih več odgovorov, in nejasni popravki bodo ocenjeni z 0 točkami.

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

*Ta pola ima 20 strani, od tega 3 prazne.*



**A) NALOGE IZBIRNEGA TIPA**

1. Biotehnologija je interdisciplinarna veda, ker
  - A uporablja izključno samo izsledke biologije in tehnike.
  - B združuje znanje več družboslovnih in naravoslovnih ved.
  - C je usmerjena izključno v izsledke bioloških ved.
  - D uporablja samo znanje različnih tehničnih ved.
  
2. Na trdnem gojišču je med inkubacijo zraslo 47 kolonij. Na gojišče so nacepili 10.000-kratno razredčitev 1 mL osnovnega vzorca. Koliko mikroorganizemskih celic je bilo v osnovnem vzorcu?
  - A  $47 \cdot 10^{-4}$
  - B  $470 \cdot 10^4$
  - C  $47 \cdot 10^4$
  - D  $4,7 \cdot 10^{-4}$
  
3. V biotehnološkem procesu kot biokulturo **ne** moremo uporabiti:
  - A snovi, izolirane iz citoplazme prokariontskih celic.
  - B snovi, izolirane iz citoplazme evkariontskih celic.
  - C snovi, ki ni bila ali ne more biti del žive celice.
  - D snovi, izolirane iz organelov evkariontskih celic.
  
4. Kot biokulturo lahko uporabimo čisto kulturo, ki jo sestavljajo
  - A celice največ treh vrst organizmov, ki so očiščene tako, da ne vsebujejo več kemijskih nečistoč.
  - B celice ene same vrste organizmov.
  - C sterilizirane celice ne več kot dveh vrst organizmov.
  - D celice različnih organizmov iz istega rodu.



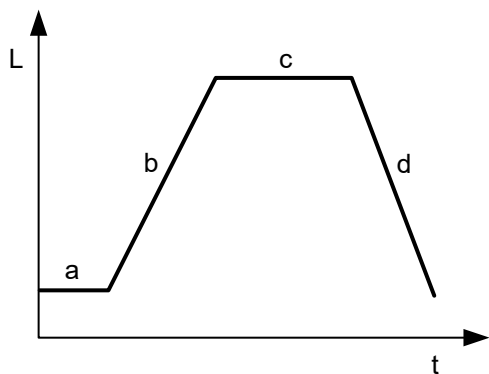
5. Namen pripravljalnih procesov v biotehnološkem procesu je
- A priprava biotehnološkega produkta za skladiščenje in prodajo.
  - B priprava tehnoloških naprav za izolacijo bioprodukta.
  - C priprava laboratorijskega dela razvoja bioprodukta.
  - D priprava biokulture, bioreaktorja in substrata za zagon bioprocasa.
6. Za proizvodnjo encimov s kvartarno strukturo in vezanim nebeljakovinskim delom lahko kot biokulturo uporabijo gensko nespremenjene
- A viruse.
  - B glive.
  - C bakterije.
  - D cianobakterije.
7. Za ugotavljanje učinkovitosti virucidnega sredstva za dezinfekcijo kože potrebujemo živo virusno kulturo. Namnožili jo bomo
- A v steriliziranem tekočem gojišču, ki vsebuje dovolj veliko količino beljakovin.
  - B v steriliziranem trdnem gojišču, ki vsebuje poleg beljakovin še fosfatne ione.
  - C v tekočem gojišču, ki vsebuje dovolj veliko količino živih celic meristema.
  - D v tekočem gojišču, ki vsebuje dovolj veliko koncentracijo živalskih celic.
8. V obdobju pred našim štetjem so kis proizvajali
- A v odprtih posodah.
  - B v zaprtih posodah.
  - C v kovinskih posodah.
  - D v silosih.



9. Bakterije, izolirane iz tal, smo pobarvali po Gramu in jih mikroskopirali. Ugotovili smo, da so preiskovane bakterije po Gramu negativni stafilokoki. Pri mikroskopiranju ste ocenili barvo in obliko bakterij. Preiskovane bakterije so obarvane:
- A modro vijolično in so po obliki dolge ravne palčke.
  - B modro vijolično in so po obliki okrogle bakterije v grozdastih skupkih.
  - C rožnato rdeče in so po obliki okrogle bakterije v obliki verižice.
  - D rožnato rdeče in so po obliki okrogle bakterije v grozdastih skupkih.
10. Telesne celice evkariontov se razmnožujejo
- A z mitozo.
  - B z mejozo.
  - C s sporulacijo.
  - D z mitozo in mejozo.
11. Katere celice lahko brez dodatne transformacije tvorijo stabilno celično linijo potencialno nesmrtnih celic?
- A Eritrociti in trombociti.
  - B Levkociti.
  - C Goveje jetrne celice.
  - D Tumorske celice jeter.
12. Produkt določenega bioprocesa je ekstracelularni primarni metabolni produkt delovne biokulture. V kateri fazi bioprocesa bomo ustavili bioprocen, da bomo dobili čimveč produkta v čimkrajšem času?
- A Na sredini faze prilagajanja.
  - B Na koncu faze hitre rasti.
  - C Na koncu stacionarne faze.
  - D Na sredini faze hitrega odmiranja.
13. V bioreaktorjih zaradi različnih načinov mešanja nastajajo različno močne strižne sile. V katerem od naštetih bioreaktorjev so strižne sile najmočnejše?
- A V bioreaktorju z vstopnim curkom plina s statičnim prezračevanjem.
  - B V anaerobnem bioreaktorju z lebdečim slojem.
  - C V aerobnem bioreaktorju s poroznimi vlakni (inertnimi nosilci).
  - D V bioreaktorju z mehanskim mešanjem z mešali.



14. Na sliki je prikazana rastna krivulja kvasovk med alkoholnim vrenjem. Faze so označene s črkami a, b, c in d.



L = populacija (štev. celic/mL), t = čas

(Vir: [https://en.wikipedia.org/wiki/Bacterial\\_growth](https://en.wikipedia.org/wiki/Bacterial_growth). Pridobljeno: 8. 4. 2021.)

V preglednici izberite vrstico s pravilno imenovanimi fazami rastne krivulje.

	Faza, označena s črko a	Faza, označena s črko b	Faza, označena s črko c	Faza, označena s črko d
A	faza prilagajanja	stacionarna faza	faza odmiranja	faza eksponentne rasti
B	faza odmiranja	stacionarna faza	faza prilagajanja	faza drugega odmiranja
C	stacionarna faza	faza odmiranja	faza eksponentne rasti	faza prilagajanja
D	faza prilagajanja	faza eksponentne rasti	stacionarna faza	faza odmiranja

15. Kvasovke smo liofilizirali. To pomeni,

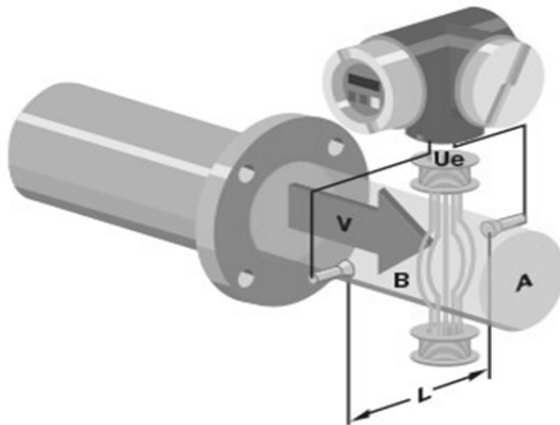
- A da so kvasovke termično uničene, aktivni so ostali njihovi encimi.
- B da so kvasovke zamrznili in posušili s podtlakom in so po rehidraciji sposobne metabolizma.
- C da so prisotne zgolj vegetativne oblike kvasovk, encime smo pri liofilizaciji denaturirali.
- D da so kvasovke aktivne in vršijo pospešen metabolizem.

16. Potrebujemo bioreaktor za gojenje cianobakterije *Spirulina*. Izberite odgovor, v katerem so navedene lastnosti bioreaktorja, ki omogočajo hitro rast zelene biokulture.

- A Tekoče gojišče z dovolj veliko vsebnostjo glukoze, dovajanje zraka, dostop sončne svetlobe.
- B Tekoče gojišče brez vsebnosti glukoze, dovajanje CO<sub>2</sub>, dostop sončne svetlobe.
- C Tekoče gojišče s povečano vsebnostjo fosfatov, dovajanje zraka, brez dostopa sončne svetlobe.
- D Prečiščena morska voda kot gojišče, dovod CO<sub>2</sub>, brez dostopa sončne svetlobe.



17. Velika večina bioreaktorjev ima vgrajene termometre, nekateri tudi manometre. Če ima šaržni bioreaktor vgrajena oba merilnika, sta vgrajena tako, da
- A je termometer v delu, kjer je substrat, manometer pa v delu nad substratom.
  - B je termometer v cevi, skozi katero doteka substrat, manometer pa v cevi, kjer izteka produkt.
  - C je termometer v ogrevalno-hladilnem plašču, manometer pa v substratu.
  - D sta oba vgrajena tik nad površino substrata in ju ta ob mešanju v rednih intervalih obliva.
18. Elektromagnetni induktivni merilnik pretoka na sliki je uporaben samo za merjenje pretoka tekočin, ki prevajajo električni tok.



$U_e$  = inducirana napetost  
 $V$  = hitrost tekočine  
 $B$  = magnetno polje  
 $A$  = tekočina  
 $L$  = razdalja med elektrodama

(Vir: <http://www.dfmeter.com/2020/09/electromagnetic-flow-meters-working-principle/>. Pridobljeno: 29. 3. 2021.)

Za merjenje pretoka drugih tekočin merilnika ni mogoče uporabiti, ker

- A se s hitrostjo nabitih delcev v tekočini spremeni jakost magnetnega polja, ki jo merilnik meri.
  - B merilnik lahko meri samo hitrost potovanja nabitih delcev skozi inducirano magnetno polje.
  - C samo nabiti delci v tekočini lahko spremenijo uklon magnetnega polja, katerega meri merilnik.
  - D samo nabiti delci v tekočini inducirajo električni tok in merilnik lahko izmeri spremembo napetosti inducirane električnega toka.
19. Za bioreaktor, v katerem poteka biološka konverzija sladkorja v citronsko kislino, je pH-meter nujno potreben merilnik. Če kislost substrata preseže vrednost 2, se začeta kot metabolna produkta izločati glukonska in oksalna kislina. Pri vrednosti  $\text{pH} = 2$  je množinska koncentracija oksonijevih ionov
- A  $10^2$  mol/L
  - B  $10^{-2}$  mol/L
  - C  $2 \cdot 10^{-1}$  mol/L
  - D 1000 mol/L



20. Katerega od naštetih elementov običajno ne najdemo v organskih molekulah?

- A Hg
- B P
- C C
- D N

21. Za proizvodnjo citronske kisline z nitastimi glivami izberite ustrezen bioreaktor.

- A Bioreaktorska kopa.
- B Bioreaktor z mehanskim načinom mešanja in prezračevanjem.
- C Kolona z mehurčki.
- D Anaerobni bioreaktor z mehanskim načinom mešanja.

22. Na sliki so industrijski kristalizatorji z uparovanjem. Kristalizatorje uporabljajo za kristalizacijo končnega produkta bioprocasa iz predhodno obdelane fermentacijske brozge.



(Vir: <https://www.hanputech.com/oslo-evaporation-crystallizer/oslo-evaporation-crystallizer.html>. Pridobljeno: 3. 3. 2021.)

Kristalizatorji na sliki med delovanjem vzdržujejo nasičeno raztopino tako,

- A da iz nje odparevajo topljenec.
  - B da iz nje odstranjujejo kristaliziran topljenec.
  - C da s segrevanjem povečujejo topnost topljenca v njej.
  - D da s segrevanjem iz nje odparevajo topilo.
23. Po obdelavi fermentacijske brozge ste dobili suspenzijo, v kateri je mešanica proteinov z različnimi molskimi masami. Izmed naštetih ločevalnih metod izberite tisto, ki omogoča pridobitev suspenzije proteinov z enakimi ali zelo podobnimi molskimi masami.
- A Gelska elektroforeza.
  - B Adsorpcijska ascendentna kromatografija.
  - C Gelska kromatografija.
  - D Plinska kromatografija.





24. Na sliki je osem različnih pladnjev, ki jih lahko vgradijo v rektifikacijsko kolono. V koloni kontinuirno poteka destilacija.



(Vir: <https://www.ambanimetal.com/distillation-trays-columns-ambani-metals.html>. Pridobljeno: 31. 3. 2021.)

Naloga pladnjev, vgrajenih v rektifikacijsko kolono, je

- A da z vrtenjem med obratovanjem kolone mešajo tekočino in plin v koloni.
  - B da podaljšajo čas prehoda plina, ki se v koloni dviga skozi tekočino, ki v koloni teče navzdol.
  - C da povečajo učinkovitost kolone, ker povečajo hitrost prehoda plina skozi tekočino v koloni.
  - D da izboljšajo učinkovitost kolone, ker ločijo plin in tekočino med njunim dviganjem skozi kolono.
25. Za proizvodnjo ekstracelularnih encimov amilaz kot biokulturo lahko uporabijo tudi nitaste glive, na primer *Aspergillus oryzae*. Kot substrat za proizvodnjo amilaz lahko uporabijo odpadno hrano in poljedelske odpadke. Proizvodnja poteka v bioreaktorjih na trdna gojišča.

Za proizvodnjo čim večje količine amilaz mora substrat kot hranila vsebovati

- A veliko kalija in zelo malo ogljikovih hidratov.
  - B veliko beljakovin, vitamine in ogljikove hidrate v sledovih.
  - C veliko škroba in manjšo količino maltoze.
  - D veliko količino vode in v njej raztopljene enostavne sladkorje.
26. Uporovni termometer je treba umeriti. Najpogosteje ga umerimo
- A s termoelementom.
  - B z ekspanzijskim termometrom.
  - C s kvarčnim frekvenčnim termometrom.
  - D z Galilejevim plinskim termometrom.



27. Inzulin je polipeptidni hormon, ki je zgrajen:
- A iz aminokislin in sodeluje pri transportu glukoze v celico.
  - B iz nukleotidov in sodeluje pri transportu glukoze iz celice.
  - C iz glukoze in sodeluje pri vstopu aminokislin v celico.
  - D večinoma iz aminokislin, ki jih povezujejo molekule glukoze.
28. Antibiotiki so zdravila, ki jih pacientu predpiše zdravnik. Proizvodnja antibiotikov je biotehnološki proces. Antibiotiki se lahko uporabljajo kot
- A virucid.
  - B baktericid.
  - C dezinfekcijsko sredstvo.
  - D fitofarmacevtsko sredstvo.
29. Na siki je hitri antigenski test za odkrivanje okužbe s SARS-CoV-2.



(Vir: <https://kvarkadabra.net/2020/12/testi-za-sars-cov-2/>. Pridobljeno: 10. 4. 2021.)

Kateri opis delovanja antigeneskega testa je pravilen?

- A Na testni ploščici so nanešena protitelesa, ki se v primeru prisotnega virusa v vzorcu vežejo z beljakovino virusa. Vezava antigena in protitelesa obarva testno polje.
- B Na testni ploščici so nanešeni antigeni, ki se v primeru prisotnega virusa v vzorcu vežejo s protitelesom virusa. Vezava antigena in protitelesa obarva testno polje.
- C Na testni ploščici so nanešeni antigeni in protitelesa, ki se v primeru prisotnega virusa v vzorcu vežejo s protitelesom in antigenom virusa. Vezava antigena in protitelesa obarva testno polje.
- D Na testni ploščici so nanešeni aktivni virusi, ki se v primeru prisotnega virusa v vzorcu vežejo s protitelesom virusa. Vezava antigena in protitelesa obarva testno polje.



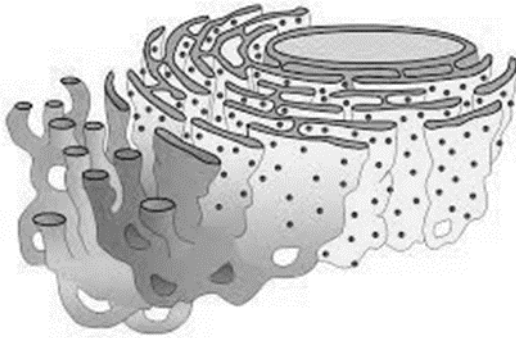
30. Transkripcija poteka:
- A v jedru evkariontov, citoplazmi prokariontov.
  - B samo v jedru evkariontov, pri ostalih organizmih poteka le izjemoma.
  - C na endoplazemskem retiklu.
  - D v vseh celičnih organelih evkariontov in prokariontov.
31. Letno na svetu proizvedejo 1.600 milijonov ton kisa. Vsa ta količina je proizvedena z biotehnološkimi procesi, v katerem so delovni organizmi očetnokislinske bakterije iz rodov *Acetobacter* in *Gluconobacter*. Glede na potrebe po kisiku so očetnokislinske bakterije
- A striktni anaerobi.
  - B aerotolerantne.
  - C striktni aerobi.
  - D fakultativni aerobi.
32. V bakterijski DNK so geni urejeni v operonih. V *Lac* operonu so zapisi za proteine, ki delujejo kot encimi za razgradnjo laktoze, v citoplazmi. Če je v gojišču prisotna laktoza,
- A je represor aktiviran in vezan na operator. Sinteza iRNK (mRNK) ne poteka.
  - B represor ni aktiviran in operator je prost. Sinteza iRNK (mRNK) lahko poteka.
  - C se RNK polimeraza veže na represor in ga inaktivira. Sinteza iRNK (mRNK) lahko poteka.
  - D se RNK polimeraza veže na operator in prepreči sintezo iRNK (mRNK).
33. Biokultura za proizvodnjo kruha je pekovski kvas. Kruh ima večji volumen in rahlost zaradi
- A etanola, nastalega med alkoholnim vrenjem.
  - B ogljikovega dioksida, nastalega med alkoholnim vrenjem.
  - C ogljikovega dioksida in kisika, ki nastaja med alkoholnim vrenjem in dihanjem.
  - D gnetenja, med katerim se v testu ustvarijo zračni žepki.
34. Bakterijske celice gensko spremenijo tudi zato, da so sposobne sintetizirati beljakovine, ki jih nespremenjene bakterije ne morejo. V ta namen je treba v bakterijsko celico vnesti del DNK, ki kodira želeno beljakovino. Za vnos tega dela DNK v bakterijsko celico najpogosteje uporabijo plazmid. Plazmidi so v ta namen zelo uporabni, ker
- A se v celici podvajajo in se iz ene bakterijske celice s konjugacijo prenesejo v druge celice v kulturi.
  - B se v celici na njih sintetizirajo beljakovine, ki se prenesejo v druge celice v kulturi.
  - C v celici na njih poteka prepisovanje. Nastala RNK se prenaša v druge celice v kulturi.
  - D se na plazmidu sintetizira iRNK (mRNK), ki ostane v celici. Plazmid se s konjugacijo preseli v drugo celico.



35. PCR je metoda, s pomočjo katere lahko pomnožujemo DNK v laboratoriju. Encim, ki omogoča pomnoževanje DNK, se imenuje
- A DNK izomeraza.
  - B RNK polimeraza.
  - C Taq polimeraza.
  - D primaza.
36. Vitamin B12 je pomembna prehranska sestavina. Optimalen dnevni vnos je 0,001 mg. Cianokobalamin je stabilna oblika kobalamina ali vitamina B12, ki ga ni mogoče najti v naravi. Zato vitamin B12 pridobivajo izključno z bioprosesom, v katerem kot delovno biokulturo uporabijo čiste kulture (na primer *Pseudomonas denitrificans*) ali mešano kulturo (na primer *Proteus spp.* in *Pseudomonas sp.*). Med pripravljalnimi procesi je potrebno
- A biokulturo sterilizirati, da preprečijo okužbo substrata.
  - B substratu preveriti genetske lastnosti.
  - C analizirati morfološke, fiziološke in genetske lastnosti biokulture.
  - D izolirati bioprodukt iz fermentacijske brozge.
37. HACCP je kratica za *Hazard analysis critical control point* ali analizo tveganja kritičnih kontrolnih točk. Je preventivni sistem, razvit za zagotavljanje kakovosti proizvodov. Z analizami, pri katerih so za izvedbo med drugim potrebni tudi sterilna fiziološka raztopina, pasterjeve pipete, inkubator in avtoklav, ugotavljajo
- A neoporečnost proizvoda po kemijski sestavi.
  - B mikrobiološko neoporečnost proizvoda.
  - C kemijsko tveganje pri določeni fazi proizvodnje.
  - D pravilnost jemanja brisa s končnega proizvoda.



38. Na sliki je organel evkariontske celice. Njegova membrana je povezana z zunanjo membrano jedra. Na enem delu te membrane so vezani organeli, ki nimajo svoje membrane, ampak jih sestavljajo kvartarni proteini.



(Vir: [https://cronodon.com/BioTech/Cell\\_structure.html](https://cronodon.com/BioTech/Cell_structure.html). Pridobljeno: 28. 4. 2021.)

Organel na sliki je

- A Golgijev aparat.
  - B endoplazemski retikel.
  - C mitohondrij.
  - D lizosom.
39. Kateri od navedenih biotehnoloških postopkov je za družbo etično najmanj sprejemljiv?
- A Predklinično preskušanje zdravil.
  - B Proizvodnja humanega rastnega hormona v bakterijah.
  - C Proizvodnja glivnih starter kultur.
  - D Reproductivno kloniranje.
40. V Sloveniji živil, ki vsebujejo GSO, ni treba označiti, če nenamerno vsebujejo
- A največ 0,9 % GSO.
  - B največ 0,09 % GSO.
  - C več kot 9 % GSO.
  - D več kot 5 % GSO.



## B) STRUKTURIRANI NALOGI IZBIRNEGA TIPA

### 1. Pripravljalni procesi

Pred pričetkom biotehnološkega procesa je treba izvesti pripravljalne procese. Pripraviti je treba biokulturo, bioreaktor, substrat in ostalo opremo.

1.1. V gojišče za *Saccharomyces cerevisiae* dodate primeren vir ogljika:

- A saharozo.
- B laktozo.
- C celulozo.
- D hitin.

1.2. Pripraviti morate MacConkeyev agar iz 7.000 mL vode. Za pripravo gojišča v 1 L vode raztopite 35 g pripravljene zmesi za gojišče in 20 g agarja. Koliko zmesi in koliko agarja potrebujete za pripravo gojišča?

- A 35 g zmesi in 20 g agarja.
- B 24,5 g zmesi in 14 g agarja.
- C 245 g zmesi in 140 g agarja.
- D 2.450 g zmesi in 1.400 g agarja.

1.3. Ekstremno psihrofilne in hkrati mikroaerofilne bakterije bomo gojili:

- A pri nižjih temperaturah in z manjšo količino prisotnega kisika.
- B pri visokih temperaturah in z manjšo količino prisotnega kisika.
- C pri nižjih temperaturah in brez prisotnosti kisika.
- D na posebnem gojišču z mikrohranili in dodatnim dovodom kisika.

1.4. V vinski kleti morajo za uspešno izvedbo alkoholnega vrenja iz prvotnih 100 mL revitaliziranih kvasovk, ki izboljšujejo aromo vina, pripraviti 1.000 litrov inokuluma. V koliko stopnjah boste pripravili inokulum, če upoštevate, da namnožena kultura prejšnje stopnje predstavlja 10 % inokuluma v naslednji stopnji?

- A V dveh stopnjah.
- B V dvajsetih stopnjah.
- C V štirih stopnjah.
- D V šestih stopnjah.



- 1.5. Za delo v laboratoriju potrebujete HeLa celice. Kako boste te celice trajno in varno shranili v laboratoriju?
- A Celice bomo shranili ob dodatku krioprotektanta v tekočem dušiku.
  - B Celice bomo namnožili na trdnem gojišču in jih shranili v hladilniku.
  - C Celice bomo liofilizirali ali vakuumsko posušili.
  - D Celice bomo nacepili v tekoče gojišče in jih shranili v inkubatorju.



## 2. Proizvodnja aminokislin

Ena od aminokislin, ki jih proizvajajo industrijsko, je tudi triptofan. Pridobivajo ga v bioprocesih, v katerih kot delovno kulturo uporabijo gensko spremenjene bakterije (*E. coli*, *B. amyloliquefaciens*, *B. subtilis*, *C. glutamicum*). Ena od možnih genskih sprememb je vgradnja več trp operonov v genski material celice.

Substrat vsebuje melaso iz sladkornega trsa kot vir ogljika ter zmleta in stisnjena koruzna stebela kot vir dušika. Dodajo tudi kalijev sulfat in kalcijev karbonat. En proizvodni cikel pri temperaturi 35–37 °C traja 72 ur. Triptofan uporabljajo kot dodatek živilom in krmi za živali ter v farmaciji in kozmetiki.

2.1. V bakterijsko celico trp operon vnesejo

- A kot delček RNK, na kateri je zapis za sintezo triptofana.
- B kot delček RNK z lepljivimi konci, da se lažje vgradi v dednino.
- C kot del plazmida, da se v celici podvoji.
- D kot del spremenjenega bakterijskega kromosoma.

2.2. V melasi je vir ogljika za celice delovne kulture saharoza. V tekočini, ki jo dobijo z mletjem in stiskanjem koruznih stebel, je dušik

- A v vodi, raztopljeni celulozi in klorofilu iz razbitih rastlinskih celic.
- B v aminokislinah, ki gradijo fosfolipidni dvosloj celične membrane rastlinske celice.
- C v aminokislinah, ki gradijo strukturne beljakovine in encime razbitih rastlinskih celic.
- D vezan na netopni škrob iz razbitih rastlinskih celic.

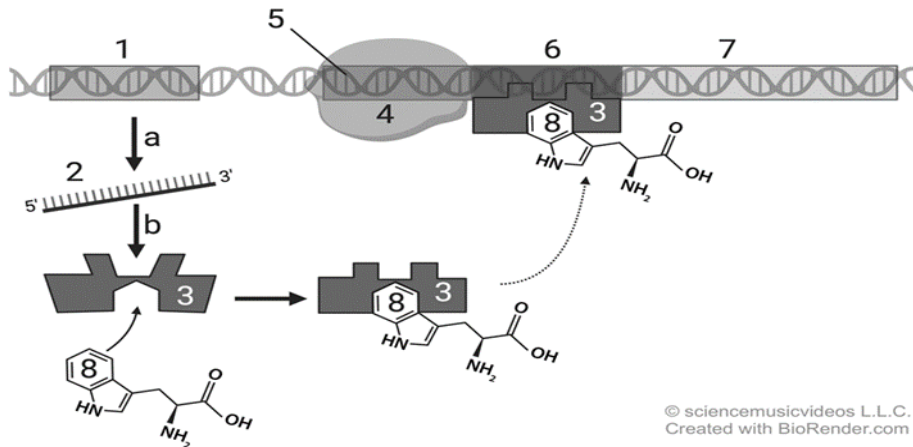
2.3. V trp operonu so med drugim tudi strukturni geni, ki nosijo zapis za

- A encime, ki omogočijo sintezo triptofana.
- B encime, ki omogočijo razgradnjo triptofana.
- C aminokislino, iz katerih nastanejo beljakovine za sintezo triptofana.
- D zgradbo aminokislin, ki so sestavni del triptofana.





2.4. Na sliki je shema trp operona, na kateri so deli označeni s številkami.



(Vir: <https://sciencemusicvideos.com/ap-biology/>. Pridobljeno: 10. 4. 2021.)

V **preglednici** izberite in označite vrstico, v kateri so pravilno navedena imena oštevilčenih sestavnih delov skice.

	3	4	7	8
A	represor	RNK polimeraza	strukturni geni	korepresor
B	korepresor	DNK polimeraza	regulatorni geni	represor
C	RNK polimeraza	represor	strukturni geni	korepresor
D	represor	RNK polimeraza	regulatorni geni	korepresor

2.5. Industrijski bioproces za proizvodnjo triptofana je šaržen z napajanjem. Celice iz fermentacijske brozge izločijo s centrifugiranjem ob koncu faze hitre rasti. Celice razbijejo z ultrazvokom, delce razbitih celic odstranijo s ponovnim centrifugiranjem. Ostane jim vodna mešanica beljakovin in različnih aminokislin. Za ločevanje aminokislin uporabijo ionsko izmenjalno kromatografijo. Pri tej vrsti kromatografije

- A se na ligand, ki je del mobilne faze, vežejo molekule iz stacionarne faze zaradi svojega naboja.
- B se na ligand, ki je del stacionarne faze, vežejo molekule mobilne faze zaradi svojega naboja.
- C se na ligand, ki je del mobilne faze, veže molekula iz vzorca zaradi svojega naboja.
- D se na ligand, ki je vezan na stacionarno fazo, vežejo molekule iz vzorca zaradi svojega naboja.



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



M 2 3 2 4 4 1 1 1 1 9

# Prazna stran

