



Š i f r a k a n d i d a t a :

**Državni izpitni center**



M 2 5 2 4 4 1 1 2

JESENSKI IZPITNI ROK

# BIOTEHNOLOGIJA

==== Izpitna pola 2 ====

**Petek, 29. avgust 2025 / 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.*

**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 20 strani, od tega 5 praznih.*









- 1.1. V preglednico vpišite štiri sestavine, ki jih vnesemo v epruvetko, in njihovo vlogo, ki jo imajo le-te pri laboratorijskem podvojevanju DNK s PCR-metodo.

Sestavine	Vloga

(1 točka)

- 1.2. Na kakšen način povzročimo ločevanje dvovijačne DNK in katere vezi se v molekuli DNK pri tem razklenijo?

---

---

---

(1 točka)

- 1.3. Kaj se po razklenitvi dvojne verige DNK dogaja na 3' koncih enojnih verig DNK? V kakšnih temperaturnih pogojih poteka ta proces?

---

---

---

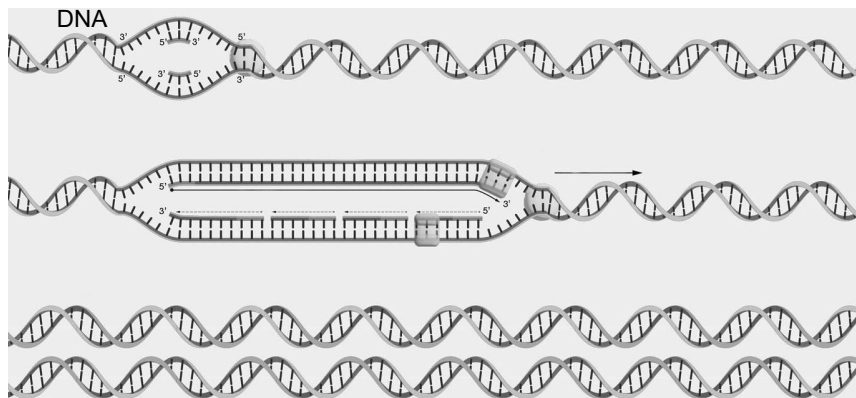
---

(1 točka)



- 1.4. Slika 2 prikazuje proces podvojevanja DNK v celici *in vivo*. Primerjajte podvojevanje DNK v laboratoriju s PCR-metodo *in vitro*, tako da v preglednico vpišete tri razlike med obema procesoma.

Slika 2



(Prirejeno po: <https://www.genome.gov/genetics-glossary/DNA-Replication>. Pridobljeno: 10. 1. 2024)

Podvojevanje DNK v celici <i>in vivo</i>	Podvojevanje DNK s PCR <i>in vitro</i>

(1 točka)

- 1.5. Naštete tri primere uporabe PCR-metode v praksi.

---



---

(1 točka)



## 2. Zgradba celice

Evkariontske celice so osnovna gradbena enota organizmov v kraljestvih *Protista*, *Plantae*, *Fungi* in *Animalia*. V evkariontskih celicah so različne diferencirane strukture – organeli. Celice so ovite s plazemsko membrano in napolnjene s citoplazmo. V citoplazemski membrani so vključeni steroli, ki delajo membrano trdnjšo.

- 2.1. Jedro evkariontske celice je ovito z jedrno membrano, ki je po zgradbi enaka citoplazemski membrani. V membrani so jedrne pore. V jedru je eno ali več jedrc, ki vsebujejo veliko količino molekul RNK. Kateri organel v celici je zgrajen večinoma iz molekul RNK? Opišite njegovo funkcijo v celici.

---

---

---

---

(1 točka)

- 2.2. Genske informacije so v jedru shranjene v DNK, ki oblikuje kromosome. Katere vezi vežejo nukleotide znotraj posamezne verige in obe verigi v molekulo DNK? Za obe vrsti vezi napišite, katere dele nukleotidov povezujejo med seboj.

---

---

---

---

(1 točka)

- 2.3. V evkariontskih celicah poteka mitotična delitev. Koliko jeder nastane kot produkt mitotične delitve?

---

(1 točka)

- 2.4. Opišite razliko med haploidnim in diploidnim jedrom.

---

---

(1 točka)





### 3. Encimi v biotehnologiji

Zaradi raznolikosti encimov in možnosti njihove uporabe na zelo različnih področjih zanimanje za proizvodnjo encimov nenehno narašča. Z uporabo encimov zmanjšujejo stroške proizvodnje določenih produktov. V mnogih primerih so postopki z encimi zamenjali celo kemikalije in s tem postali okolju prijaznejši. Biotehnološka proizvodnja encimov poteka v specifičnem gojišču pri optimalnih pogojih gojenja izbrane biokulture.

3.1. Dopolnite preglednico industrijske uporabe encimov.

Vrsta industrije	Encim	Uporaba
industrija pralnih praškov		
		razgradnja škroba za pripravo testa s kvasovkami
	$\beta$ -glukanaza	
industrija proizvodnje bioetanolā		

(1 točka)

3.2. Pridobivanje mikrobnih encimov se začne z iskanjem delovne biokulture. Naštejte štiri zelene lastnosti delovnega seva, ki bi ga uporabili za pridobivanje teh encimov.

---

---

---

---

(1 točka)



3.3. Za ugotavljanje najprimernejše delovne kulture za pridobivanje določene vrste encima uporabljamo biokemijske metode z gojišči. Opišite en primer izvedbe poskusa takšne biokemijske metode.

---

---

---

---

(1 točka)

3.4. Vrsto bakterije lažje identificiramo na podlagi njene sposobnosti sinteze določenih encimov. Kaj pomeni, da so encimi ekstracelularni in kakšna je njihova vloga pri patogenih bakterijah?

---

---

(1 točka)

3.5. Razložite, kaj pomeni naslednja trditev.

»Reakcije, ki jih katalizirajo encimi, so reverzibilne.«

---

---

(1 točka)







#### 4. Bioproces

Za potek bioprocesa je treba izbrati in pripraviti substrat, biokulturo in bioreaktor. Med potekom biološke spremembe v bioreaktorju je nujno spremljanje spreminjanja različnih parametrov. Gibanje vrednosti merjenih količin nam pove, kako poteka bioproces. Ko je biološka sprememba končana, je iz bioreaktorske brozge treba izolirati produkt in ga pripraviti za prodajo.

- 4.1. Naštejte dve potrebi ali lastnosti biokulture, ki ju moramo nujno upoštevati pri izbiri substrata. Za eno od naštetih lastnosti ali potreb razložite, zakaj jo je treba upoštevati.

---

---

---

(1 točka)

- 4.2. Naštejte in na kratko opišite osnovne faze priprave biokulture: od pridobitve liofilizirane biokulture iz mikrobiološke banke do delovne kulture, primerne za nacepljanje v industrijski bioreaktor.

---

---

---

---

---

---

---

(1 točka)

- 4.3. Za določene bioprocese je treba substrat sterilizirati. Sterilizacija substrata lahko poteka s segrevanjem ali z uporabo kemičnih snovi, ki uničijo celice, ali z uporabo različnih sevanj ali s filtracijo. Izmed naštetih izberite primeren način sterilizacije substrata, ki ga boste uporabili za bioproces, v katerem boste gojili kvasovke. Te bodo uporabljene kot starter kulture. Substrat, ki ga boste uporabili, je kompleksno tekoče gojišče. Razložite, zakaj menite, da je izbrani način sterilizacije primeren.

---

---

---

---

---

(1 točka)



- 4.4. S spektrometrom merimo intenzivnost ali delež prepuščene svetlobe. To pomeni, da izmerimo, kolikšen delež vse svetlobe, ki smo jo poslali skozi vzorec, je prišel do receptorja. S takšnim postopkom merjenja lahko ocenimo spreminjanje števila celic biokulture v bioreaktorski brozgi med potekom bioprocesa. V koordinatni sistem vrišite krivuljo, ki bo prikazovala, kako se z enakomernim naraščanjem števila celic biokulture spreminja delež prepuščene svetlobe. Ne pozabite na obeh koordinatah označiti količine in napisati naslov grafa, iz katerega naj bo razvidno, kaj prikazuje.



Graf: \_\_\_\_\_ (1 točka)

- 4.5. V nekaterih bioreaktorskih brozгах ni mogoče s spektrometrom ali z drugim merilnikom, ki uporablja svetlobo ali meri motnost, dovolj natančno oceniti spremembe števila celic biokulture. Napišite eno od lastnosti takih brozг, zaradi katere uporaba teh merilnikov ni smiselna. Razložite, kako izbrana lastnost brozge moti merjenje prepuščene svetlobe ali motnosti.

---



---



---

(1 točka)

- 4.6. Spremembo števila celic biokulture v šaržnem bioprocesu lahko prikažemo s krivuljo rasti ali rastno krivuljo. Produkt bioprocesa so celice biokulture, ki bodo uporabljene kot starter kulture za druge bioprocese. V kateri fazi rastne krivulje moramo ustaviti bioproces, da bomo dobili najboljši produkt? Razložite, zakaj ravno v izbrani fazi.

---



---



---

(1 točka)



4.7. Če je naš produkt čista biokultura, je treba ugotoviti, ali je zares čista. To naredimo z analizo morfoloških, fizioloških ali genetskih lastnosti. Naštete dve morfološki lastnosti celic in dve morfološki lastnosti kolonij. Opišite postopek, s katerim bi preverili eno od naštetih morfoloških lastnosti kolonij.

Celice: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Kolonije: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Opis postopka: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(1 točka)

4.8. Iz dveh različnih bioreaktorskih brozg je treba izolirati kulturi. Ena je bakterijska in druga so kvasovke. Po izolaciji morata biti obe kulturi primerni za uporabo kot starter kulturi. Izberite primeren način izolacije za vsako kulturo. Za eno od kultur razložite, zakaj ste izbrali ravno ta način izolacije.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(1 točka)

4.9. Biokulturo je po izolaciji treba pripraviti za dolgotrajno skladiščenje in prodajo. Izberite primeren način, ki bo zagotavljal dovolj veliko preživelost celic, da bodo uporabne kot starter kultura. Opišite osnovne značilnosti poteka izbranega postopka.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(1 točka)



4.10. Biokulturo ste pripravili za dolgotrajno skladiščenje in prodajo. Nekaj vzorcev tako pripravljene biokulture ste shranili, da boste čez 3 mesece, 6 mesecev in 1 leto preverili njihovo preživelost. Opišite, kako bi lahko z uporabo trdnih gojišč preverili preživelost shranjene biokulture.

---

---

---

---

(1 točka)

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.



# Prazna stran



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 5 2 4 4 1 1 2 1 9

# Prazna stran

