



Šifra kandidata:

Državni izpitni center



JESENSKI ROK

BIOTEHNOLOGIJA

Izpitna pola 2

Sreda, 1. september 2004 / 120 minut

Dovoljeno dodatno gradivo in pripomočki: kandidat prinese s seboj nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik HB ali B, plastično radirko, šilček, ravnilo z milimetrskim merilom in žepni računalnik. Kandidat dobi dva ocenjevalna obrazca.

SPLOŠNA MATURA

NAVODILA KANDIDATU

Pazljivo preberite ta navodila. Ne obračajte strani in ne rešujte nalog, dokler Vam nadzorni učitelj tega ne dovoli.

Prilepite kodo oziroma vpišite svojo šifro v okvirček desno zgoraj na tej strani in na obrazca za ocenjevanje.

Odgovore vpisujte v izpitno polo z nalivnim peresom ali kemičnim svinčnikom. Če bodo pisani z navadnim svinčnikom, bodo ocenjeni z nič točkami.

Izpitna pola vsebuje v delu A šest in v delu B tri naloge. Izberite **štiri** naloge v delu A in **dve** v delu B izpitne pole. Po reševanju jih označite v seznamu na tej strani, in sicer tako da obkrožite številke pred njimi. Če izbrane naloge ne bodo označene, bo ocenjevalec ocenil prve štiri naloge v delu A oziroma prvi dve nalogi v delu B.

A-del izpitne pole	B-del izpitne pole
I. bakterijske kolonije	I. razmnoževanje virusov v tkivnih ...
II. regulacija <i>lac</i> operona	II. interferon gama
III. rekombinantno zdravilo	III. rastlinska čistilna naprava
IV. proizvodnja etanola	
V. proizvodnja antibiotikov	
VI. bioreaktor	

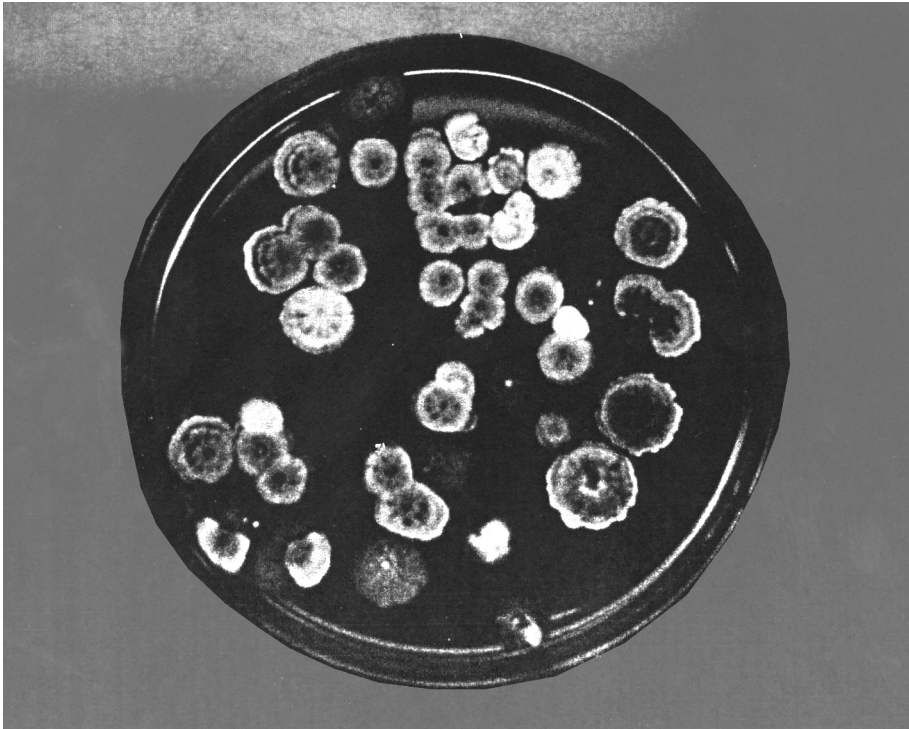
Zaupajte vase in v svoje sposobnosti.

Želimo Vam veliko uspeha.

Ta pola ima 20 strani, od tega 2 prazni.

A-del izpitne pole

I. Bakterijske kolonije



1. Kako nastanejo bakterijske kolonije?

(1 točka)

2. Skicirajte in imenujte tri različne tipe kolonij glede na obliko kolonij.

(1 točka)

3. Celicam ene kolonije pravimo tudi klon. Zakaj?

(1 točka)

4. Na sliki lahko opazite različne oblike in velikosti kolonij. Kako imenujemo tako kulturo?

(1 točka)

5. Kako bi izolirali iz gojišča, prikazanega na sliki, le eno vrsto kolonij? Opišite postopek izolacije.

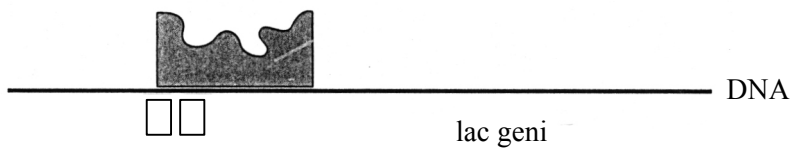
(1 točka)

II. Regulacija *lac* operona

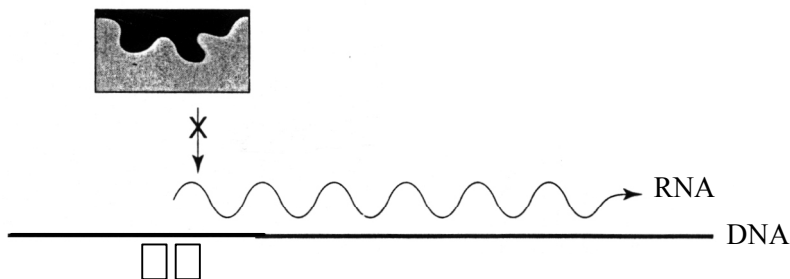
Bakterije vrste *Escherichia coli* smo gojili na gojišču z laktozo in brez nje. Kadar gojimo bakterije na gojišču z laktozo, bakterije sintetizirajo encim laktazo. Če v gojišče ne dodamo laktoze, sinteze laktaze ni.



A. V celicah ni laktoze.



B. V celicah je laktoza prisotna.



1. Zakaj v celicah, ki so rasle na gojišču z laktozo, sinteza laktaze steče, v nasprotnem primeru pa ne?

(1 točka)

2. Kako imenujemo molekule, kakršna je v opisanem primeru laktoza?

(1 točka)

3. Deli operona imajo različne naloge. Na sliki označite promotor in povejte, kakšno nalogo ima v operonu.

(2 točki)

4. Zakaj se v prisotnosti laktoze represor ne veže na operator?

(1 točka)

III. Rekombinantno zdravilo

V uspešni srednje veliki slovenski farmacevtski firmi PEHTA (Paediatric Health Technology and Analytics) razvijajo novo zdravilo na osnovi rekombinantne DNA. Heterologno beljakovino izražajo živalske celice (hrčkove ovarijske celice), proizvodnja pa poteka v 800-litrskem bioreaktorju. Protein je generično zdravilo, ki naj bi podjetju v bližnji prihodnosti prineslo velike dobičke in nova delovna mesta.

1. Kaj je heterologna beljakovina?

(1 točka)

2. Navedite tri fizikalne načine vnosa želenega gena v živalske celice.

(1 točka)

3. Utemeljite, na kaj so živalske celice pri gojenju (kultivaciji) v bioreaktorju posebej občutljive.

(1 točka)

4. Kultivacija živalskih celic je v primerjavi s kultivacijo mikroorganizmov drag postopek. Utemeljite, zakaj. Navedite vsaj 2 razloga.

(1 točka)

5. Kaj je generično zdravilo?

(1 točka)

IV. Proizvodnja etanola

Etanol je bil prvo organsko topilo, pridobljeno s pomočjo mikroorganizmov. Je topilo, ki ga poleg vode največ uporabljamo. Praviloma ga proizvajamo po biotehnološki poti z mikroorganizmi.

1. Katera vrsta mikroorganizmov se uporablja pri proizvodnji etanola?

(1 točka)

2. Napišite enačbo kemijske reakcije in izračunajte, koliko g glukoze potrebujemo za 1 mol etanola.

(2 točki)

3. Pod katerimi pogoji poteka fermentacija glede na prisotnost kisika?

(1 točka)

4. Na podlagi katerih lastnosti ločimo etanol od drugih sestavin?

(1 točka)

V. Proizvodnja antibiotikov

Do danes so odkrili približno 8000 naravnih antibiotikov. V industrijsko proizvodnjo so jih vključili le okrog 10 %. Letna svetovna proizvodnja antibiotikov presega nekaj 10.000 ton. Vrednost prodaje antibiotikov predstavlja 14 % celotne vrednosti prodaje vseh zdravil na svetu.

1. Antibiotike delimo v skupine po različnih kriterijih. Naštejte dva kriterija za delitev antibiotikov v skupine.

a) _____

b) _____

(1 točka)

2. Antibiotike ločujemo tudi glede na delovanje. Tako poznamo bakteriostatike in baktericide, fungistatike in fungicide ... Razložite razliko med delovanjem bakteriostatikov in baktericidov.

(1 točka)

3. Med naštetimi možnostmi izberite in označite pravilen odgovor.

Antibiotiki delujejo tako, da:

- a) pospešujejo biosintezo celičnih membran in tako otežijo prehod snovi v celico;
- b) zavirajo biosintezo RNK in tako biosintezo proteinov;
- c) pospešijo transport snovi v celici, ker pospešijo kroženje citoplazme v celici.

(1 točka)

4. Substrat za proizvodnjo antibiotikov mora vsebovati vse hranilne snovi, potrebne za rast mikroorganizma, ki biosintetizira antibiotik. Pri raziskovalnem delu uporabljamo definirana gojišča. Za industrijsko uporabo so taki substrati predragi. Napišite po dve sestavini substrata, ki ju lahko uporabijo za industrijske substrate ter sta za delovno kulturo vir ogljika in vir dušika.

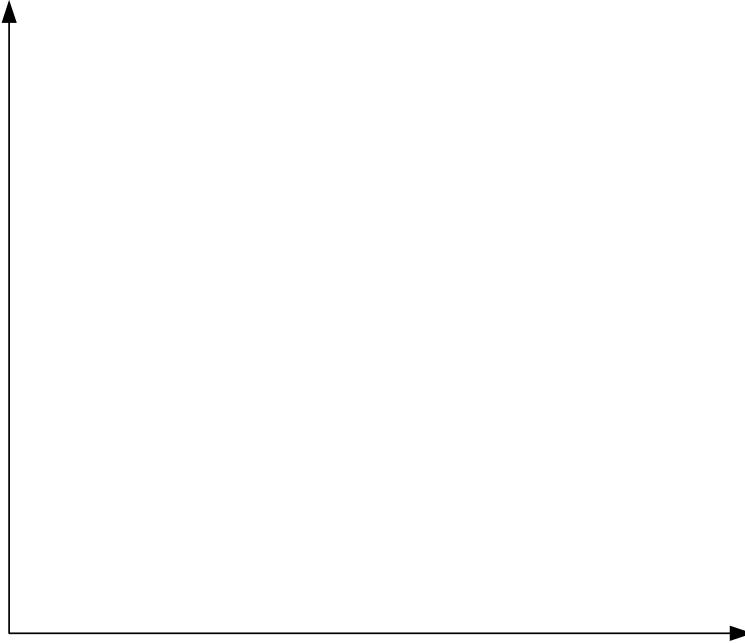
Vir ogljika: _____

Vir dušika: _____

(1 točka)

5. Po inokulaciji se biokultura (uporabljena za sintezo antibiotika) privaja na okolje, nato se hitro razmnožuje. Zaradi spremenjenih razmer v substratu, v katerem raste, se hitrost razmnoževanja zmanjša in proti koncu procesa popolnoma preneha. Označite graf, vrišite rastno krivuljo in označite fazo sinteze antibiotika med bioprosesom.

(1 točka)



VI. Bioreaktor

Na sliki imate bioreaktorsko posodo.

1. V kateri tip bioreaktorja spada?

(1 točka)

2. Vrišite primerno mešalo, če bomo namnoževali kvasno biomaso.

(1 točka)

3. S črko A označite, kje prihaja zrak v bioreaktor.

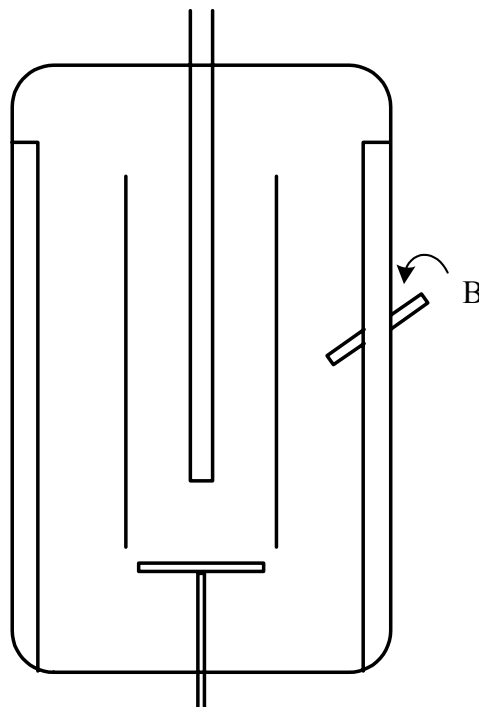
(1 točka)

4. Kaj vam predstavlja element B?

(1 točka)

5. Označite, do kod sega tekočina, če se medij peni.

(1 točka)



B-del izpitne pole

PROBLEMSKE NALOGE

I. Razmnoževanje virusov v tkivnih kulturah

V Evropi se je pojavila nova oblika klopnega meningitisa. Izolirali so povzročitelja, novo obliko virusa, ki je virologom popolnoma nepoznana. Cepiva, s katerim običajno cepijo proti klopnemu meningitisu, v tem primeru ne učinkujejo. Skupina virologov, ki raziskujejo novo obliko virusa, se je povezala z biotehnologijo. Osamiti želijo virus zunaj gostitelja, da bi lažje preučili mehanizme njegovega delovanja.

1. V katerih celičnih in tkivnih kulturah bodo poskušali gojiti virus?

(1 točka)

2. Odnos virus–gostiteljska celica je specifičen. Katero strukturo v celični membrani mora imeti celica, da jo virus lahko okuži?

(1 točka)

3. Eden izmed namenov namnoževanja virusov v tkivnih kulturah je tudi priprava cepiv. Iz česa so lahko sestavljena cepiva, ki povzročijo aktivno imunizacijo pri človeku? Navedite dve sestavini.

(1 točka)

4. Znanstveniki so ugotovili, da se lahko virus v celici dalj časa razmnožuje lizogeno. Razložite, v čem se lizogeni način razmnoževanja virusa razlikuje od litičnega.

(2 točki)

5. Pred uvedbo celičnih in tkivnih kultur so viruse gojili drugače. Opišite kako in navedite primer.

(1 točka)

6. Posnetki pod elektronskim mikroskopom so pokazali, da ima virus preprosto zgradbo. Skicirajte virus in označite njegove sestavne dele.

(1 točka)

7. Da bi zagotovili čim boljše razmnoževanje virusov v tkivni kulturi, moramo zagotoviti tudi optimalno rast celic. Da bi zagotovili dobro rast celic, navadno uporabljamo serum. Navedite in utemeljite vsaj dva razloga, zakaj dodamo serum.

(2 točki)

8. Zakaj je gojišče za kultivacijo celic kompleksno? Razložite.

(1 točka)

II. Interferon gama

Znanstveniki so ugotovili, da je interferon gama proteinska molekula, ki se veže na celične receptorje in ima pomembno vlogo v imunskem sistemu sesalcev. Poleg preprečevanja rasti celicam ima tudi protivirusno in imunoregulatorno delovanje. Ker ga levkociti izdelujejo v zelo majhni količini, so se odločili, da ga bodo pridobivali z biotehnološkimi metodami. Pri izbiri ustreznih biokultur so morali upoštevati, da mora biti rekombinantna proteinska molekula pravilno glikozilirana.

1. Razložite, katera vrsta biokultur je najprimernejša za izdelavo rekombinantnega interferona gama, in utemeljite svoj odgovor.

(2 točki)

2. Katera posttranslacijska modifikacija je zelo pomembna za imunogeno delovanje proteinov?

(1 točka)

3. Kako bi vnesli gen za izdelavo rekombinantnega interferona gama v to vrsto biokulture?

(1 točka)

4. Zakaj je način uporabe biokultur primernejši od pridobivanja iz levkocitov?

(1 točka)

5. S katero metodo bi izolirali nastali interferon v gojišču?

(1 točka)

6. Kako bi določili uspešnost izdelave interferona gama v izbrani celični kulturi?

(1 točka)

7. Kako bi preprečili proticelični učinek interferona gama v kulturi celic, iz katere bomo interferon gama pridobili?

(1 točka)

8. Ali je primernejša metoda preskušanja bioloških učinkov interferona gama uporaba celičnih kultur ali laboratorijskih živali? Utemeljite odgovor.

(1 točka)

9. Kako bi v živalskih celičnih kulturah preskusili protivirusno delovanje interferona gama?

(1 točka)

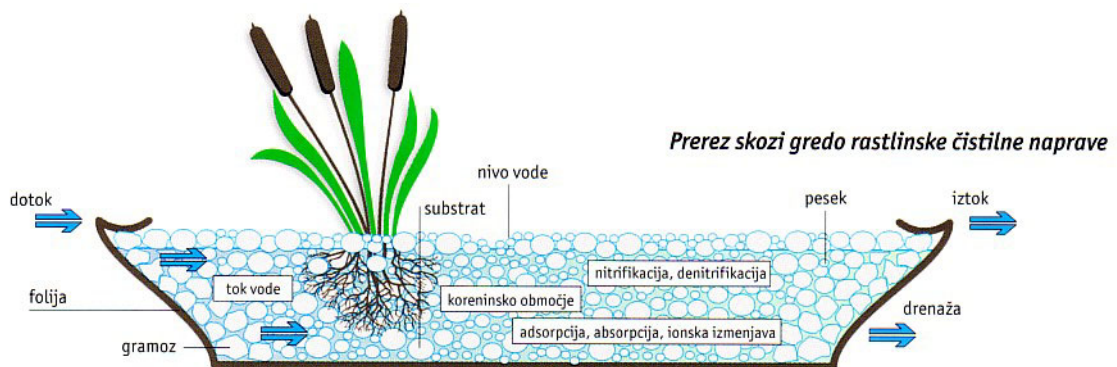
III. Rastlinska čistilna naprava

Rastlinske čistilne naprave (RČN) se v zadnjem času vedno bolj uveljavljajo v naravovarstveni biotehnologiji za čiščenje onesnaženih voda. V primerjavi s klasičnimi čistilnimi napravami imajo RČN številne prednosti. V Sloveniji jih deluje že preko 60. Ena izmed njih je tudi v kraju Ponikve pri Šentjurju, ki šteje okoli 350 prebivalcev. Taka čistilna naprava čisti komunalno odpadno vodo.

1. Kako imenujemo procese, s katerimi se najbolj približamo biološkemu samoočiščenju odpadnih vod in ki omogočajo vzpostavitev prvotnega stanja v okolju?

(1 točka)

Skica predstavlja prerez skozi gredo rastlinske čistilne naprave – način delovanja RČN.



2. Naštejte tri najbolj tipične rastline, ki so sestavni del biocenoze RČN, in utemeljite njihov pomen pri čiščenju.

(2 točki)

3. Razložite vlogo substrata v RČN.

(1 točka)

4. Utemeljite, zakaj RČN ni smiselno (z ekonomskega stališča) postaviti na vodoravno zemljišče?

(1 točka)

Tabela prikazuje prednosti in slabosti rastlinskih čistilnih naprav

PREDNOSTI	SLABOSTI
<ul style="list-style-type: none"> • odstranjevanje spojin dušika, fosforja, težkih kovin (50%–90% učinkovitost) • odstranjevanje fekalnih in drugih bakterij (90%–99% učinkovitost) • enostavna postavitvev • poceni vzdrževanje in obratovanje • lepo se vključuje v okolje – nov biotop za rastline in živali 	<ul style="list-style-type: none"> • za postavitvev so potrebne velike površine (2,5 m² na prebivalca) • manjša zmogljivost • niso primerne za »hude« onesnaževalce (npr. farmacevtsko, kemijsko ... industrijo)

Pomagajte si s podatki v tabeli.

5. Razložite, zakaj je Slovenija primerna za postavitvev RČN.

(1 točka)

6. Kolikšna površina zemljišča je bila potrebna za zgraditev RČN v Ponikvah?

(1 točka)

7. Navedite in utemeljite vsaj dva razloga, zakaj RČN ne bi bila primerna za Celje.

(2 točki)

8. Katere odpadne vode poleg komunalne še lahko čistimo z RČN?

(1 točka)
