



Š i f r a k a n d i d a t a :

Državni izpitni center



M 2 3 1 4 4 1 1 2

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

BIOTEHNOLOGIJA

==== Izpitna pola 2 ====

Petek, 2. junij 2023 / 90 minut

Dovoljeno gradivo in pripomočki:

Kandidat prinese nalično 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 začinjajte 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 naličnim 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 4 prazne.



1.2. Bioreaktor lahko uporabimo za gojenje čiste kulture. Na kakšen način lahko steriliziramo bioreaktor?

(1 točka)

1.3. Bioreaktor deluje šaržno. Razložite, kaj to pomeni.

(1 točka)

1.4. Pogoje glede kisika lahko uravnavamo z vpihovanjem zraka oz. mešanice plinov. Za aerobne biokulture v bioreaktor dovajamo sterilni zrak. Navedite primeren način sterilizacije zraka.

(1 točka)

1.5. Iz podatkov izpišite vse možne skupne volumne bioreaktorja. Bioreaktor napolnimo do 2/3. Kolikšni so vsi možni delovni volumni bioreaktorja?

(1 točka)



2. Brezglutensko pivo iz ajde ali iz koruze

Proizvodnja piva je dvostopenjski biotehnološki proces. Za pripravo substrata za potek druge stopnje se pri klasičnem procesu kot vir ogljikovih hidratov uporablja ječmen. Ječmen je eno od žit, ki vsebuje beljakovino gluten. Ta beljakovina med proizvodnim procesom preide v pivino. Ljudje, ki imajo celiakijo ali so intolerantni na gluten, takšnega piva ne smejo piti.

Za proizvodnjo brezglutenskega piva je treba kot vir ogljikovih hidratov uporabiti koruzo ali ajdo.

2.1. V prvi stopnji bioprocesa je treba škrob v zrnju koruze ali ajde spremeniti v sladkor. Razložite, zakaj je to potrebno.

(1 točka)

2.2. Encimatsko pretvorbo škroba v sladkor lahko izvedemo na dva različna načina. Napišite, na katera dva načina, in razložite, kateri kemijski proces poteka med pretvorbo.

(1 točka)

2.3. Razložite, kaj je pivina in kako jo v pivovarni naredijo.

(1 točka)

2.4. Biokultura za drugo stopnjo procesa proizvodnje piva so glive iz družine *Saccharomycetaceae*. Razložite, kako se spremeni njihov metabolizem glede na prisotnost ali odsotnost kisika v njihovem življenjskem okolju.

(1 točka)



2.5. Razložite, zakaj je v fermentorju, v katerem poteka druga stopnja proizvodnje piva, manometer nepogrešljivi del opreme za nadzor in vodenje tega procesa.

(1 točka)



3. Rastlinske tkivne kulture

Iz znanega svetovnega laboratorija so vam poslali rastlino *Datura stramonium* (navadni kristavec), ki izloča skopolamin (sekundarni metabolit). Ta se v majhnih količinah uporablja v zdravilih kot sredstvo za preprečevanje potovalne bolezni. Rastlina, ki ste jo dobili, ima lastnost, da je produkcija aktivne snovi pri njej 2-krat večja kot pri ostalih rastlinah iste vrste. Največ skopolamina proizvedejo koreninske celice, ki v gojišču rastejo kot nitke (laski). Vaša naloga je, da iz rastline v tkivni kulturi (v epruveti) vzgojite kulturo koreninskih celic in proizvedete aktivno snov. Prav tako pa je znano, da ima rastlina, vzgojena iz koreninskih celic, zanimivo obliko listov in barvo cvetov. Ker je kristavec tudi okrasna rastlina, ste si zadali nalogo, da vzgojite nekaj 100 sadik in jih ponudite v prodajo kot okrasno rastlino. Pri tem ste imeli težavo, ker je prihajalo do tvorbe kalusa.

3.1. Kaj je kalus in kakšen je videti? Skicirajte kalus in ga opišite.

Skica:

Opis: _____

(1 točka)

3.2. Celice in tkiva, odvzeti rastlinam v tkivni kulturi, se pod mikroskopom razlikujejo od celic in tkiv, odvzetih iz rastline, ki ni rastla v tkivni kulturi. Naštejte štiri razlike med celicami in tkivi, odvzetimi neposredno iz rastline, ki ni bila vzgojena v rastlinski tkivni kulturi, ter celicami in tkivi rastlin, ki so rastle v rastlinski tkivni kulturi.

Celice in tkiva, odvzeti iz rastline	Celice in tkiva, gojeni v rastlinski tkivni kulturi

(1 točka)



3.3. Kateri rastlinski rastni hormoni (RRR) pospešijo tvorbo korenin, kateri pa tvorbo nadzemnega poganjka?

(1 točka)

3.4. Za gojenje koreninskih celic potrebujete ustrezno gojišče. Navedite štiri obvezne sestavine takega gojišča.

(1 točka)

3.5. V kakšnem agregatnem stanju mora biti gojišče, da iz njega laže izoliramo skopolamin, ki se izloča iz koreninskih celic?

(1 točka)

3.6. Za izolacijo skopolamina uporabimo ekstrakcijo tekoče-tekoče. Navedite tri lastnosti topila, ki ga uporabljamo pri tej ekstrakciji.

(1 točka)

3.7. Poimenujte postopke, s pomočjo katerih boste v čim krajšem času:

- testirali rastlino na znane viruse,
- eliminirali prisotne viruse in
- vzgajili večje število rastline za prodajo.

Testiranje rastlin na viruse: _____

Eliminacija virusov: _____

Hitra vzgoja rastlin: _____

(1 točka)



3.8. Rastline, vzgojene v kulturi, morate aklimatizirati. Razložite, kaj pomeni aklimatizacija. Katere pogoje pri aklimatizaciji spreminjate? Navedite tri.

(1 točka)

3.9. Skopolamin je sekundarni metabolit. Razložite, kaj pomeni pojem sekundarni metabolit.

(1 točka)

3.10. Če bi želeli še več proizvoda, bi rastlino lahko gensko spremenili. V navadni kristavec bi vnesli več kopij gena za sintezo skopolamina. Navedite štiri metode vnosa genov, ki bi jih lahko uporabili na protoplastih te rastline. Opišite eno od navedenih metod.

(1 točka)



4. Genske bolezni in genska diagnostika

V družini je prisotna avtosomno recesivna dedna bolezen.

4.1. Ali je oče lahko prenašalec okvarjenega gena? Odgovor utemeljite.

(1 točka)

4.2. Če je oče bolan in mama prenašalka okvarjenega gena za avtosomno recesivno dedno bolezen, kolikšna je verjetnost, da se jima rodi zdrav otrok, otrok z izraženo boleznijo in otrok, ki je prenašalec bolezni. Odgovor utemeljite s prikazom možnih kombinacij genov (Punettov kvadrat ali diagram).

Verjetnost, da se rodi zdrav otrok, je _____ %.

Verjetnost, da se rodi bolan otrok, je _____ %.

Verjetnost, da se rodi otrok, ki je prenašalec okvarjenega gena, je _____ %.

(1 točka)

4.3. Bolezen lahko dokazujemo s postopkom genske diagnostike, ki je lahko posredna ali neposredna. Razložite, kako poteka posredna in kako neposredna genska diagnostika.

(1 točka)



4.4. Za odkrivanje genskih bolezni lahko uporabimo *Southern blot*. Razložite, kaj je značilno za DNK-sondo, uporabljeno v tej analizi.

(1 točka)

4.5. PCR je zelo uporabna tehnika dela z DNK. Navedite še dva druga konkretna primera uporabe PCR.

(1 točka)

4.6. Opišite kemijsko zgradbo DNK-sonde. Primerjajte kemijski zgradbi DNK-sonde in plazmida *E. coli*.

(1 točka)

4.7. Katero od naštetih genskih bolezni je mogoče ugotavljati z metodo PCR? Obkrožite pravilni odgovor in zapišite, kaj pomeni ta pojem.

- A Multifaktorialne.
- B Monogenske.
- C Poligenske.
- D Digenske.

(1 točka)



4.8. V preglednico vpišite tri sestavine, ki jih je potrebno dati v PCR-napravo pred pričetkom delovanja, in napišite njihove naloge.

Sestavina	Naloga

(1 točka)

4.9. Pri PCR izvedemo 30 ciklov. Koliko kopij DNK dobimo, če je prvotno v vzorcu le ena veriga DNK, ki smo jo uspešno podvojili?

_____ (1 točka)

4.10. Bistvo vsake genske raziskave je, da rezultat analize naredimo viden. Razložite, kako dokažemo prisotnost DNK-kopij po izvedenem PCR in kako po izvedeni analizi *Southern blot*.

_____ (1 točka)

