



Š i f r a k a n d i d a t a :

--

**Državni izpitni center**



M 1 1 2 4 4 1 1 2

JESENSKI IZPITNI ROK

# BIOTEHNOLOGIJA

## Izpitna pola 2

A) Strukturirane naloge

B) Problemske naloge

**Ponedeljek, 29. avgust 2011 / 120 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 ocenjevalni obrazec.*

**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 ocenjevalni obrazec).

Izpitna pola vsebuje 6 strukturiranih nalog v delu A, od katerih izberite 4, in 3 naloge v delu B, od katerih izberite 2. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 40, od tega 20 v delu A in 20 v delu B. Vsaka naloga v delu A je vredna 5 točk, v delu B pa 10 točk.

**V preglednici z "x" zaznamujte, katere naloge naj ocenjevalec oceni.** Če tega ne boste storili, bo ocenil prve štiri naloge, ki ste jih reševali v delu A, in prvi dve nalogi, ki ste ju reševali v delu B.

Del A					
I	II	III	IV	V	VI

Del B		
I	II	III

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

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

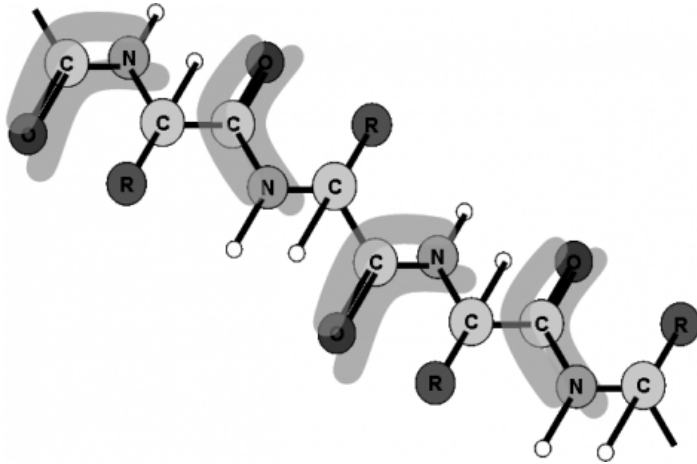
*Ta pola ima 20 strani, od tega 2 prazni.*



## **A) Strukturirane naloge**

## I. Biomolekule

Na sliki je pomembna organska molekula. Dobro si jo oglejte in odgovorite na spodnja vprašanja.



1. Poimenujte molekulo na sliki.

(1 točka)

---

2. Na sliki je le del molekule, ki je polimer. Koliko osnovnih molekul gradi molekulo na sliki?

(1 točka)

---

3. Kako se ti osnovni gradniki imenujejo?

(1 točka)

---

4. Katera vez povezuje osnovne gradnike v molekuli na sliki?

(1 točka)

---

5. Navedite štiri funkcije, ki jih ima ta molekula v organizmu.

*(1 točka)*

---

## II. Inzulin

Leta 1978 je biotehnološko podjetje Genentech razvilo postopek za pridobivanje človeškega inzulina v bakterijskih celicah. Dedni zapis za človeški inzulin so vstavili v celice *Escherichia coli*, ki so z lastnimi celičnimi mehanizmi proizvedle inzulin.

Z inzulinom se danes zdravi približno 200 milijonov ljudi po vsem svetu. Pred tem so ta hormon pridobivali iz trebušne slinavke prašičev in goveda. Tako pridobljeni inzulin je lahko povzročil hudo alergijsko reakcijo, čeprav je zelo podoben človeškemu inzulinu.

1. Razložite, s katerimi vektorji so v bakterijske celice vstavili dedni zapis za sintezo inzulina.

(1 točka)

---

2. S katero kromatografsko metodo bi lahko iz mešanice različnih proteinov izločili inzulin?

(1 točka)

---

3. Gelska ali izločitvena kromatografija je ena od metod, s katero lahko med seboj ločujejo različne beljakovine. Opišite princip ločevanja molekul z gelsko kromatografijo.

(1 točka)

---

4. Inzulin je kemijsko peptid. Razložite, kaj predstavlja primarno strukturo/zgradbo peptida.

(1 točka)

---

5. Razložite, zakaj je iz živalskih žlez pridobljeni inzulin lahko povzročil hudo alergijsko reakcijo pri človeku, ki ga je uporabljal.

(1 točka)

---

---

### III. Bioreaktor

Za potek bioprocesa potrebujemo najmanj tri osnovne dele: substrat, biokulturo in bioreaktor. Bioreaktorje delijo na skupine tudi glede na:

- princip delovanja,
- prisotnost kisika,
- način mešanja,
- velikost ali volumen.

1. Glede na princip delovanja so bioreaktorji šaržni, polkontinuirni in kontinuirni. V šaržnem bioreaktorju poteka šaržni bioproces. Napišite osnovne značilnosti šaržnega bioprocesa.

*(1 točka)*

---

---

---

2. V aerobne bioreaktorje za proizvodnjo antibiotikov je treba dovajati zrak, da se kisik raztopi v substratu. Napišite, kako je treba obdelati zrak pred dovajanjem v bioreaktor, in razložite, zakaj je taka obdelava potrebna.

*(2 točki)*

---

---

3. Napišite, kakšno viskoznost morajo imeti substrati, da za njihovo fermentacijo (biološko spremembo) lahko uporabljajo bioreaktorje z obtočno črpalko. Svojo trditev utemeljite.

*(1 točka)*

---

---

---

4. Glede na velikost oziroma volumen delimo bioreaktorje v laboratorijske, pilotske in industrijske. Napišite en namen uporabe laboratorijskih bioreaktorjev.

*(1 točka)*

---

#### IV. Štetje celic v vzorcu

Želeli ste ugotoviti število bakterijskih celic v bioproceni brozgi. Pripravili ste razredčitveno vrsto in nacepili kulturo iz epruвет na gojišče. Na petrijevo ploščo z oznako 1 ste nacepili kulturo iz epruветe z razredčitvijo  $10^{-5}$ . Na gojišču ste prešteli 87 kolonij. Na petrijevo ploščo z oznako 2 pa ste nacepili kulturo iz epruветe z razredčitvijo  $10^{-6}$ . Na gojišču št. 2 ste prešteli 7 kolonij.

1. Izračunajte, koliko je celic v mL osnovne suspenzije po štetju na petrijevih ploščah št. 1 in 2.

*(1 točka)*

Plošča št. 1: \_\_\_\_\_

Plošča št. 2: \_\_\_\_\_

2. Kateri rezultat je natančnejši in zakaj?

*(2 točki)*

\_\_\_\_\_

3. Kako boste določili število mikroorganizemskih celic v bioproceni brozgi, če boste uporabili neposredno (direktno) metodo štetja?

*(1 točka)*

\_\_\_\_\_

4. V epruветah, pripravljenih za razredčitveno vrsto, imamo po 0,9 ml fiziološke raztopine. Koliko mL vzorca prenašamo iz ene epruветe v drugo med pripravljanjem vrste?

*(1 točka)*

\_\_\_\_\_



## V. HACCP

V proizvodnji mlečnih fermentiranih izdelkov moramo za zagotavljanje kakovosti izdelkov in varnost potrošnikov zagotoviti učinkovit in aktiven nadzor (HACCP-sistem). Če želimo postaviti sistem, moramo najprej določiti možno tveganje (biološko, kemijsko, fizikalno).

1. Kaj v HACCP-sistemu opredelimo kot biološko tveganje?

*(1 točka)*

---

2. Opredelite pojem kritična kontrolna točka.

*(1 točka)*

---

---

3. Zakaj morajo biti rezultati vseh meritev na vseh kontrolnih točkah HACCP-sistema zapisani in shranjeni?

*(1 točka)*

---

---

4. Napišite primer analiz, ki jih v sistemu HACCP ni mogoče spremljati neposredno (direktno).

*(1 točka)*

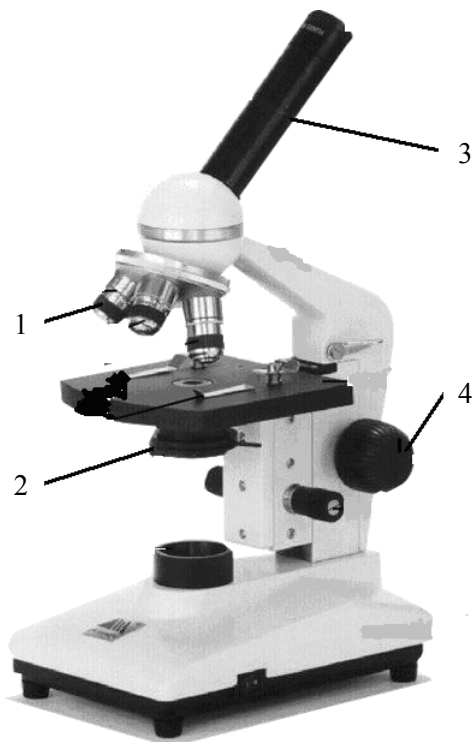
---

5. Napišite parameter, ki se v HACCP-sistemu najpogosteje spremlja.

*(1 točka)*

---

## VI. Mikroskop



1. Vpišite s številkami označene dele mikroskopa:

*(1 točka)*

1. \_\_\_\_\_ 2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_ 4. \_\_\_\_\_

2. Opišite nalogo kondenzorja na mikroskopu.

*(1 točka)*

---

3. Kaj pomeni ločljivost mikroskopa?

*(1 točka)*

---

---

4. Izračunajte povečavo mikroskopa, pri kateri smo opazovali bakterijske celice, če smo gledali skozi okular z 12-kratno povečavo in uporabljali imerzijski objektiv s 100-kratno povečavo.

*(1 točka)*

---

5. Zakaj pri mikroskopiranju z imerzijskim objektivom uporabljamo imerzijsko olje?

*(1 točka)*

---

---

**Prazna stran**

## **B) Problemske naloge**

## PROBLEMSKE NALOGE

### I. Kloniranje

Dandanes je tudi kloniranje zelo donosen posel. Južnokorejsko podjetje RNL Bio je pred nekaj meseci sprejelo naročilo 57-letne Bernann McKinney, ki si je zaželela klon svojega psička Boogerja. Gospa McKinney je bila na svojega psa zelo navezana in je medijem zaupala kar nekaj zgodb o njenem prijateljstvu. Ko je pes zbolel za rakom, se je odločila, da ga bo klonirala. Že takrat so mu v ta namen vzeli košček tkiva.

Gospa, nekoč lokalna misica, se ukvarja s pisanjem scenarijev za filme. Očitno pa ima tudi kar precej pod palcem, saj je nameravala za klon svojega Boogerja plačati vrtoglavih 150.000 dolarjev.

Projekt kloniranja psov za prodajo vodi profesor Ra Jeong - Chan. Sprva je podjetje zahtevalo 150.000 dolarjev plačila, zdaj pa so se odločili, da bodo zaračunali 'le' 50.000. Vodja projekta je napovedal, da bodo kmalu začeli klonirati tudi kamele ...

Prvi klonirani pes, ki ga je 'ustvarilo' podjetje RNL Bio, je bil Snuppy.



Klonirani psički (foto: Reuters)



Američanka je od veselja 'čisto iz sebe' ...



1. Navedite tri primere »naravnega« kloniranja.

(1 točka)

---

2. Kako so shranili Boogerjevo tkivo po odvzemu?

(1 točka)

---

3. Kakšnega spola so mladiči, ki jih je gospa McKinney naročila pri podjetju RNL Bio?

(1 točka)

---

4. Opišite postopek pridobivanja klona psa Boogerja.

(2 točki)

---

---

---

---

5. Kloniranje je dokaj neuspešna tehnika. Kako pripravijo psico, da v enem ciklusu proizvede večje število jajčnih celic?

(1 točka)

---

6. Poimenujte postopek odvzema celice in vnašanje jedra v celico pod mikroskopom.

(1 točka)

---

7. Kloni niso popolnoma identični umrlemu Boogerju. Kakšna je razlika v genomu umrlega psa in klona?

(1 točka)

---

---

8. Utemeljite, zakaj se kloni običajno hitro postarajo in umirajo razmeroma mladi.

(1 točka)

---

---

9. Naštejte pet živalskih vrst, ki so jih uspešno klonirali.

(1 točka)

---

## II. Sincicijski virus

Sincicijski virus (RSV) povzroča hude dihalne težave. Ker cepiva proti RSV ni in za zdravljenje bronhiolitisa za zdaj ni učinkovitega zdravila, je zelo pomembno preprečevanje širjenja virusa. Že približno 15 let so na voljo tudi humanizirana monoklonalna protitelesa proti RSV (palivizumab z zaščitenim imenom synagis), s katerimi lahko zaščitimo otroke s povečanim tveganjem za težak potek okužbe. Gre za pasivno zaščito in ne za cepljenje. Palivizumab, ki ga dajemo med sezono okužb z RSV v mišico enkrat na mesec (obstojnost protiteles je največ šest tednov), torej le nadomešča zaradi nezrelosti ali bolezni pomanjkljivo naravno obrambo otroka in ga ob stiku z RSV zaščiti pred težko okužbo. Palivizumab sodi med tako imenovana biološka zdravila, katerih priprava z metodo rekombinantne tehnologije je zelo zahtevna in draga. In čeprav je zaščita pred RSV med najcenejšimi v skupini, stane v eni sezoni za enega otroka okrog 5000 evrov.

Znašli ste se v skupini znanstvenikov, ki morajo predstaviti javnosti virus in zaščito proti njemu.

1. Genom bakterije je velik 1000 do 9000 baznih parov. Kako velik je lahko genom virusa?

*(1 točka)*

---

2. RSV je specializirani virus. Kaj pomeni, da je specializiran?

*(1 točka)*

---

3. Izdelana in preizkušena so humanizirana monoklonalna protitelesa proti RSV (palivizumab z zaščitenim imenom synagis). Kako izdelajo monoklonska protitelesa za preprečitev okužbe s RSV?

*(2 točki)*

---

---

---

4. Kaj pomeni, da so monoklonska protitelesa humanizirana?

*(1 točka)*

---

---



5. Zaščita proti virusnim boleznim je lahko pasivna ali aktivna. Kaj pomeni, da je zaščita pasivna?

*(1 točka)*

---

---

6. Pogosto pasivno imunizacijo napačno imenujemo cepljenje. Razložite zakaj.

*(1 točka)*

---

---

7. Kaj pomeni, da je zdravilo narejeno na osnovi rekombinantne tehnologije?

*(1 točka)*

---

---

8. Katera protivirusna zdravila lahko uporabijo, če se bolezen razvije?

*(1 točka)*

---

---

9. Virus in okužbo z njim dokazujejo v laboratoriju. Kako preprečijo okužbo zaposlenega, ki dela z virusom v laboratoriju? Navedite tri ukrepe.

*(1 točka)*

---

---

### III. Proizvodnja citronske kisline

Odločili ste se, da boste ustanovili obrat za proizvodnjo citronske kisline. Imate prostor, vso opremo in tehnologijo pa morate dodelati.

1. Navedite štiri lastnosti bioreaktorja, ki ga potrebujete.

*(1 točka)*

---

---

2. Odločili ste se, da boste biokulturo kupili. Kje jo boste lahko kupili?

*(1 točka)*

---

3. Katero biokulturo boste kupili?

*(1 točka)*

---

4. Navedite po tri surovine za pripravo kompleksnega gojišča, ki jih boste potrebovali kot vir:

a) DUŠIKA: \_\_\_\_\_

b) OGLJIKA: \_\_\_\_\_

*(2 točki)*

5. Kupljeno biokulturo boste morali shranjevati. Kateri način boste uporabili za kratkotrajno shranjevanje od nabave do priprave inokuluma?

*(1 točka)*

---

6. Pred začetkom proizvodnje morate zagotoviti sterilnost bioreaktorja in gojišča. Kako sterilizirate gojišče in kako bioreaktor?

*(1 točka)*

---

7. Navedite, s katerim merilnikom boste spremljali količino kisika v bioreaktorju. Razložite, kako deluje izbrani merilnik?

*(2 točki)*

---

---

---

8. Navedite metodo, ki bi jo uporabili za dokončno izolacijo citronske kisline.

*(1 točka)*

---

**Prazna stran**