



Š i f r a k a n d i d a t a :

--

Državni izpitni center



M 1 0 1 4 4 1 1 2

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

BIOTEHNOLOGIJA

Izpitna pola 2

- A) Strukturirane naloge
- B) Problemske naloge

Petek, 28. maj 2010 / 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 pišete 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.

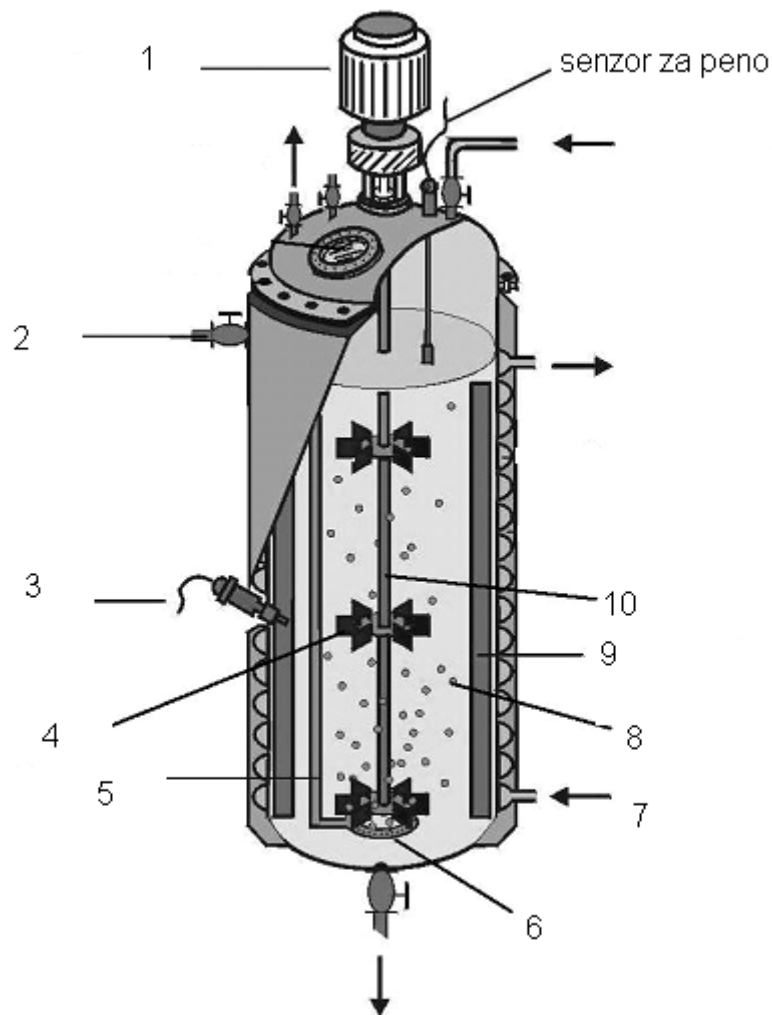
Zaupajte vase in v svoje zmožnosti. Želimo vam veliko uspeha.

Ta pola ima 24 strani, od tega 4 prazne.

A) Strukturirane naloge

I. Bioreaktor

Na sliki je industrijski bioreaktor:



1. Na črte napišite številke, ki označujejo pojme:

(2 točki)

prezračevalnik _____

os mešala _____

merilnik _____

mešalo _____

lamelle _____

pogon mešala _____

2. Senzor za peno zazna njeno količino. Navedite način odstranjevanja pene brez dodajanja kemikalij v gojišče.

(1 točka)

3. Utemeljite, ali bi v bioreaktorju na sliki lahko potekala proizvodnja

A) očetne kisline:

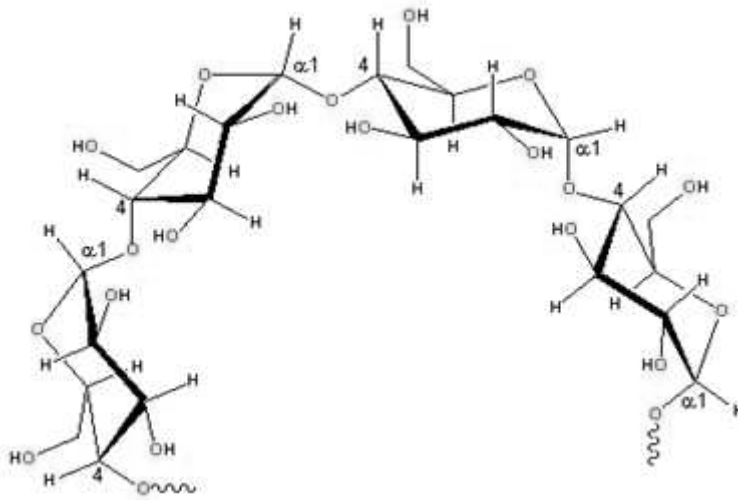
(1 točka)

B) etanola:

(1 točka)

II. Polisaharidi

Na sliki je topna oblika škroba:



1. Kako se imenuje oblika škroba na sliki?

(1 točka)

2. Poimenujte monosaharide, ki gradijo molekulo škroba.

(1 točka)

3. Poimenujte vez, ki povezuje monosaharide v polisaharid, in obkrožite eno takšno vez na sliki.

(2 točki)

4. Kakšen je pomen polisaharida na sliki za človeka?

(1 točka)

III. Pivo

Osnovne surovine za proizvodnjo piva so voda, slad, hmelj in kvas. Celotna proizvodnja piva je sestavljena iz naslednjih stopenj ali faz:

proizvodnja slada ali kaljenje ječmena,
mletje slada,
drozganje,
slajenje,
kuhanje in hmeljenje,
fermentacija,
ustekleničenje.

Proizvodnja piva je dvostopenjski biotehnološki proces.

1. Napišite fazi proizvodnje, ki sta prva in druga stopnja biotehnološkega procesa. Za vsako fazo napišite tudi biokulturo, ki omogoča potek te stopnje bioprocesa.

(1 točka)

Prva stopnja: _____

Druga stopnja: _____

2. Pivo vsebuje približno 5 volumskih % alkohola, vino pa do 15 volumskih % etanola. Rod, iz katerega izhajajo povzročitelji alkoholnega vrenja pri proizvodnji obeh pijač, pa je isti. Razložite, kako dosežejo, da pivo vsebuje manj alkohola kakor vino.

(1 točka)

3. Ali je med fermentacijo potrebno prezračevanje substrata? Utemeljite.

(1 točka)

4. Izmed naštetih faz proizvodnje piva izberite in napišite tisto, v kateri se z ekstrakcijo trdno-tekoče v substratu poveča koncentracija snovi, ki so za uporabljeno biokulturo glavni vir ogljika.

(1 točka)

5. Ali je proizvodnja žganih alkoholnih pijač (na primer ruma) tudi dvostopenjski biotehnološki proces? Utemeljite.

(1 točka)

IV. Destilacija

Destilacija je kot metoda ločevanja snovi znana že vsaj 2000 let. Aristotel je opisal postopek pridobivanja pitne vode iz slane z destilacijo.

V 14. stoletju so destilacijo uporabljali za proizvodnjo alkoholnih pijač.

Do 19. stoletja so uporabljali predvsem šaržno destilacijo v napravah z majhno zmogljivostjo. Več stoletij je bila edini postopek za pridobivanje nekaterih tekočin v čisti obliki. Destilacijska naprava je postala sinonim za kemijo.

V začetku 19. stoletja so začeli uvajati tehnične izboljšave in kot vir toplote za destilacijsko napravo uporabljati vodno paro. Začeli so predgrevati napajalne zmesi.

1817 so razvili najučinkovitejšo metodo destilacije rektifikacijo.

1. Destilacija je separacijska metoda, v kateri dve kapljevini ločujemo zaradi različnih:

(1 točka)

- A topnosti;
- B vrelišč;
- C tališč;
- D koncentracij.

2. Ena od destilacijskih metod – molekularna destilacija – poteka v komori pri močno znižanem pritisku. Metoda se uporablja za destilacijo termično neobstoje snovi. Razložite, zakaj uporabljajo znižan pritisk.

(1 točka)

3. Med destilacijo se napajalna raztopina razdeli na destilat in destilacijski ostanek. Razložite, kako se po vsebnosti posameznih komponent (sestavlin) razlikujeta med seboj.

(1 točka)

4. V industriji uporabljajo kot destilacijsko metodo predvsem rektifikacijo. Ta poteka v rektifikacijskih kolonah. V njih so lahko prekat ali polnila, ki imajo enako vlogo pri poteku destilacije. Napišite, kakšna je vloga prekatov in polnil v rektifikacijski koloni.

(1 točka)

5. Postopek destilacije z vodno paro uporabijo takrat, kadar v destilatu pričakujejo snovi, ki se z vodo ne mešajo in se v njej ne raztapljajo. Razložite zakaj.

(1 točka)

V. Identifikacija mikroorganizmov

Patogena vrsta bakterije iz rodu *Staphylococcus* fermentira manitol. Produkt je kislina, ki spremeni barvo indikatorja fenolrdeče v rumeno.

1. Kateri dve snovi bi morali obvezno dodati gojišču, da bi v vzorcu dokazali prisotnost patogene vrste te bakterije?

(1 točka)

2. Kako imenujemo tako gojišče?

(1 točka)

3. Skicirajte razporeditev celic (po razmnoževanju), značilno za ta rod bakterij.

(1 točka)

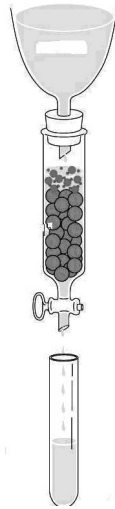
4. Kako pravilno zapišemo ime rodu in vrste mikroorganizma?

(1 točka)

5. Pravilno zapišite celotno ime katerega koli rodu in vrste mikroorganizmov.

(1 točka)

VI. Gelska kromatografija



Na sliki je primer gelske ali izločitvene kromatografije.

1. Iz katerih dveh faz je sestavljen kromatografski sistem?

(1 točka)

2. Opišite princip ločevanja snovi z gelsko kromatografijo.

(1 točka)

3. Na kolono naneseemo zmes, v kateri so velike in majhne molekule proteinov. Ali bodo kolono zapustile prve večje ali manjše molekule? Utemeljite odgovor.

(2 točki)

4. Katero vrsto kromatografije bi uporabili za ločevanje specifičnih protiteles?

(1 točka)

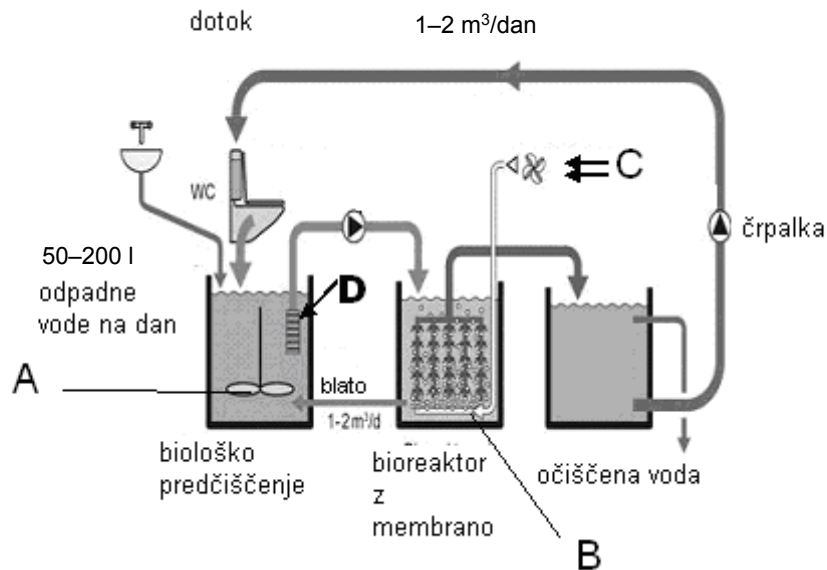
Prazna stran

B) Problemske naloge

PROBLEMSKE NALOGE

I. Aerobno čiščenje odpadne vode iz gospodinjstva

Kupili ste počitniško hišico. Ker ste ekološko osveščeni, želite imeti lastno čistilno napravo. Obstaja več sistemov čiščenja odpadne vode. Odločili ste se, da boste preučili več sistemov in se na koncu odločili za najboljšega. Sistem, ki ga zdaj preučujete, je prikazan na spodnji sliki:



1. Čistilni sistem je zgrajen iz treh zaporedno povezanih posod. Koliko posod predstavlja bioreaktor?

(1 točka)

2. Poimenujte dela čistilne naprave, označena s črkama B in C.

(1 točka)

3. Kakšna je naloga bioreaktorja z membrano?

(1 točka)

4. Koliko odpadne vode dnevno lahko vstopi v čistilno napravo?

(1 točka)

5. Koliko vode je takšna čistilna naprava sposobna očistiti na dan?

(1 točka)

6. Kako je urejen transport gojišča iz ene posode v drugo?

(1 točka)

7. Kakšen je pomen dela, označenega s puščico in črko D?

(1 točka)

8. Utemeljite, ali bi bila **takšna** čistilna naprava primerna za vašo počitniško hišo, ki nima priključka na električno omrežje, je brez telefona in internetne povezave.

(1 točka)

9. Navedite čistilno napravo, ki bi jo lahko zgradili namesto te na sliki. Upoštevajte znana dejstva. Izbiro utemeljite.

(2 točki)

II. Acidofilno mleko

V mlekarni ste zaposleni kot tehnolog in vaša naloga je izbira in priprava starter kultur za fermentirane mlečne izdelke ter za določanje temperaturnega režima zorenja teh izdelkov. Odgovorni ste tudi za kakovost surovin, pravi potek proizvodnega procesa in kakovost končnih izdelkov.

Dobili ste nalogo, da izberete in pripravite starter kulturo za proizvodnjo acidofilnega mleka ter da pripravite proizvodnjo tega fermentiranega izdelka.

Acidofilno mleko proizvajajo iz pasteriziranega mleka, ki ga po toplotni obdelavi (73 °C) ohladijo in nacepijo s starter kulturo. Nacepljeno mleko polnijo v plastične lončke, jih zaprejo in zorijo v zorilni komori.

V zorilni komori je mogoče spreminjati temperaturo, pritisk in relativno vlažnost, omogoča tudi stresanje vozičkov in s tem mešanje vsebine lončkov. Potek zorenja spremljate z merilniki, ki so vtaknjeni v nekatere lončke z nacepljenim mlekom.

Acidofilno mleko je po končanem pravilnem zorenju bolj tekoče in manj kislo od navadnega jogurta.

Starter kultura za acidofilno mleko je čista kultura bakterije *Lactobacillus acidophilus*. Starter kultura mora biti pripravljena tako, da vcepek vsebuje vsaj 10^6 živih celic na mL suspenzije. Bakterije *Lactobacillus acidophilus* preživijo pot skozi želodec v dovolj velikem številu, da jih obravnavajo kot probiotike.

1. Zakaj je osnovna surovina za substrat pasterizirano in ne surovo mleko?

(1 točka)

2. Napišite oba možna načina pridobivanja biokulture za kateri koli bioproc.

(1 točka)

3. Ali so bakterije *Lactobacillus acidophilus* acidogene? Odgovor utemeljite.

(acid/kislina; genesis/nastanek)

(1 točka)

4. Lončki so napolnjeni tako, da ostane zrak na površini mleka po zapiranju z neprepustnimi pokrovčki. Kakšni pogoji glede vsebnosti kisika so v lončku?

(1 točka)

5. Navedite en razlog, zakaj se acidofilno mleko po zorenju po senzoričnih lastnostih razlikuje od navadnega jogurta.

(1 točka)

6. Med zorenjem acidofilnega mleka se bo spreminjala pH vrednost. Razložite, kakšna bo sprememba pH vrednosti po zorenju tega izdelka.

(1 točka)

7. Če se bo spremenila pH vrednost, se bo spremenila tudi množinska koncentracija oksonijevih ionov. Predvidevamo, da se pH neke raztopine zniža s $\text{pH} = 6$ na $\text{pH} = 4$. Razložite, kolikokrat se poveča ali zmanjša koncentracija oksonijevih ionov v tej raztopini.

(1 točka)

8. Po določenem času je treba ugotoviti, ali je uporabljena starter kultura še čista in gensko nespremenjena. Pri ugotavljanju čistosti in genske nespremenjenosti biokulture določamo lastnosti mikroorganizmov. Navedite tri morfološke lastnosti bakterijskih celic in dve morfološki lastnosti bakterijskih kolonij.

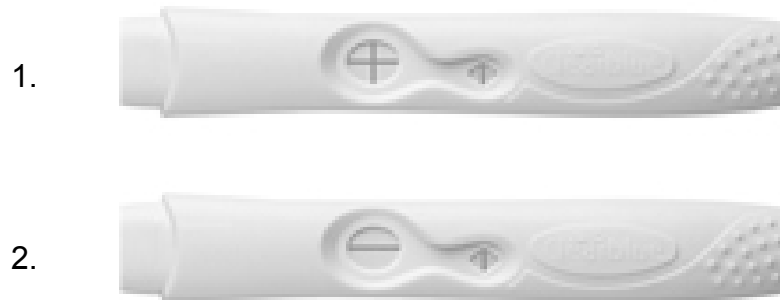
(2 točki)

9. Opišite postopek, s katerim bi lahko določili število živih celic v vzorcu iz namnožene starter kulture.

(1 točka)

III. Test ugotavljanja nosečnosti

Test nosečnosti temelji na uporabi monoklonskih protiteles. Nosečnica takoj po zanositvi začne izločati gonadotropni rastni hormon, ki se izloča prek ledvic in urina. Koncentracija je dovolj velika za testiranje po izostanku menstruacije. Na sliki sta predstavljena oba možna rezultata testa.



1. Napišite številko ob testu, ki kaže pozitiven rezultat.

(1 točka)

2. V drugem, manjšem okencu je rezultat vedno pozitiven. Kako dosežejo, da je rezultat v tem okencu vedno pozitiven, in kakšen je pomen tega okenca?

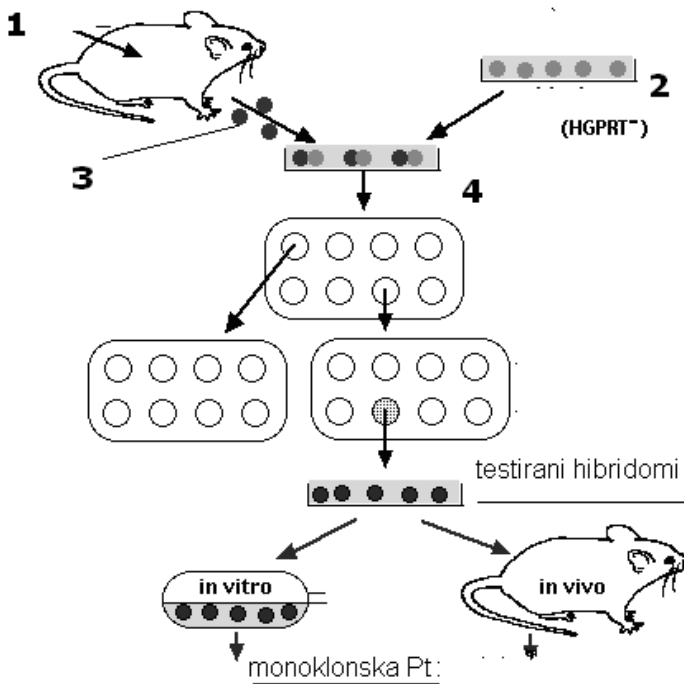
(2 točki)

3. Kakšna je razlika med monoklonskimi in poliklonskimi protitelesi?

(1 točka)

4. Dopolnite sliko proizvodnje monoklonskih protiteles (slika na strani 21), ki se uporablja za test nosečnosti, tako da na črte vpišete manjkajoče pojme.

(2 točki)



1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. Koliko časa poteče od imunizacije živali do izolacije limfocitov B?

(1 točka)

6. Iz katerega organa po imunizaciji odvzamejo limfocite B?

(1 točka)

7. Kaj se zgodi z limfociti B pri gojenju na mikrotitrski plošči, če se predhodno niso zlili z mielomsko celico?

(1 točka)

8. Navedite še tri možnosti uporabe monoklonskih protiteles.

(1 točka)

Prazna stran

Prazna stran

Prazna stran