



Šifra kandidata:

Državni izpitni center



M 1 9 1 4 4 1 1 1

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

BIOTEHNOLOGIJA

==== Izpitna pola 1 ====

- A) Naloge izbirnega tipa
- B) Strukturirani nalogi izbirnega tipa

Torek, 4. junij 2019 / 90 minut

*Dovoljeno gradivo in pripomočki:
Kandidat prinese nalivno pero ali kemični svinčnik, svinčnik HB ali B,
radirko, šilček, ravnilo z milimetrskim merilom in računalno.
Kandidat dobi list za odgovore.*

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 list za odgovore).

Izpitna pola je sestavljena iz dveh delov, dela A in dela B. Časa za reševanje je 90 minut.

Izpitna pola vsebuje 40 nalog izbirnega tipa v delu A in 2 strukturirani nalogi izbirnega tipa v delu B. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 50, od tega 40 v delu A in 10 v delu B. Vsaka naloga v delu A je vredna 1 točko, v delu B pa 5 točk.

Rešitve, ki jih pišete z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom, vpisujte **v izpitno polo** tako, da obkrožite črko pred pravilnim odgovorom. Sproti izpolnite še **list za odgovore**. Vsaka naloga ima samo **en** pravi odgovor. Naloge, pri katerih bo izbranih več odgovorov, 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 3 prazne.

**A) NALOGE IZBIRNEGA TIPA**

1. Izraz »biotehnologija« je prvi uporabil madžarski znanstvenik Karl Ereky v svoji knjigi *Biotechnologie der Fleisch-, Fett- und Milcherzeugung im landwirtschaftlichen Grossbetriebe*, izdani leta 1917. To je bilo v obdobju
 - A pred našim štetjem.
 - B pred Pasteurjem.
 - C Pasteurja.
 - D antibiotikov.

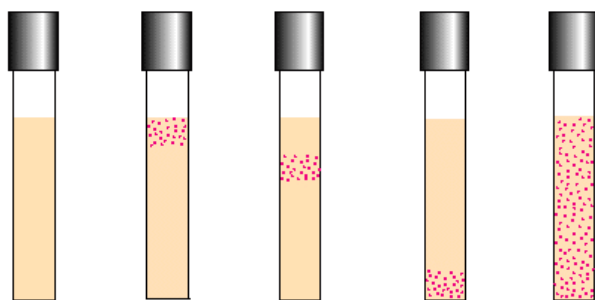
2. Katero od naštetih živil vsebuje biotehnološki proizvod?
 - A Palačinke z ribezovim namazom.
 - B Pekoča omaka iz čilija.
 - C Goveja juha z rezanci.
 - D Sirova štručka.

3. Bakteriofagi so
 - A bakterije, ki jih lahko ločujemo s centrifugiranjem.
 - B virusi, ki so brez kapside in fosfolipidov.
 - C virusi, ki okužijo bakterije.
 - D glive, ki živijo v simbiozi z bakterijami.

4. Ekstremno termofilni obligatni anaerobi se dobro razmnožujejo
 - A pri temperaturi 27 °C in brez prisotnosti kisika.
 - B pri temperaturi nad 45 °C in brez prisotnosti kisika.
 - C pri temperaturi pod 20 °C in s 5–10 % kisika.
 - D pri temperaturi 37 °C in z vsaj 50 % kisika.



5. Na sliki je prikazana rast bakterij glede na potrebo po kisiku. Epruvete so označene s številkami. Katera kombinacija odgovorov predstavlja pravilno razporeditev bakterij glede potrebe po kisiku.



gojišče 1 2 3 4

(Vir: <http://www2.nau.edu/~fpm/bio205/chapter6.html>. Pridobljeno: 6. 1. 2017.)

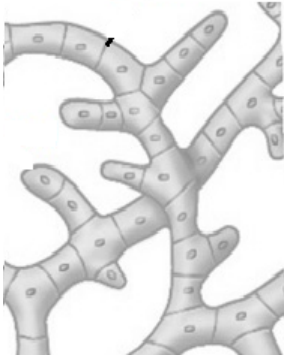
	1	2	3	4
A	obligatni anaerobi	fakultativni anaerobi	mikroaerofili	obligatni aerobi
B	fakultativni anaerobi	mikroaerofili	obligatni anaerobi	obligatni aerobi
C	obligatni aerobi	mikroaerofili	obligatni anaerobi	aerotolerantni anaerobi
D	fakultativni anaerobi	obligatni anaerobi	obligatni aerobi	mikroaerofili

6. Za kvasovke je značilno, da imajo
- A celično membrano iz hitina, se razmnožujejo nespolno z brstenjem in so obligatni anaerobi.
 - B celično steno iz hitina, se razmnožujejo spolno z brstenjem in so fakultativni anaerobi.
 - C celično steno iz celuloze, se razmnožujejo nespolno z brstenjem in so fakultativni anaerobi.
 - D celično steno iz hitina, se razmnožujejo nespolno z brstenjem in so fakultativni anaerobi.



M 1 9 1 4 4 1 1 1 0 5

7. Katera trditev je pravilna?

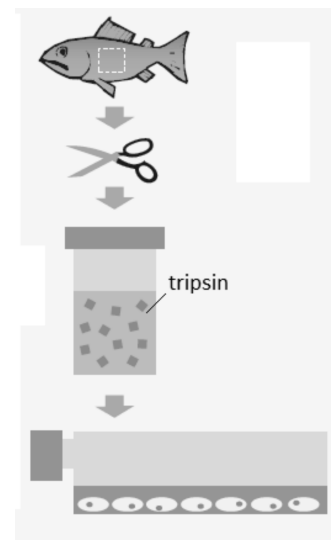


(Vir: <http://www.sridianti.com/perbedaan-antara-hifa-dan-miselium.html>. Pridobljeno: 6. 1. 2017.)

- A Na sliki je prikazan micelij nitaste glive, ki ga sestavljajo enojedrne septirane hife, ki so zrasle iz spolnega troska.
- B Na sliki je prikazana hifa nitaste bakterije, ki jo sestavljajo enojedrni septirani miceliji, ki so zrasli iz nespolnega troska.
- C Na sliki je prikazan micelij kvasovk, ki ga sestavljajo enojedrne septirane hife, ki so zrasle iz spolnega troska.
- D Na sliki je prikazano spolno razmnoževanje nitastih gliv.

8. Na sliki je prikazano pridobivanje

- A ribjih iker, ki jih gensko spremenimo in dobimo ribe velikanke.
- B kulture organa.
- C primarne celične kulture.
- D nesmrtnne celične linije.



(Vir: <http://www.bbboo.com/experiment/18-2223-1.html>. Pridobljeno: 7. 1. 2017.)

9. Netransformirane celice v kulturi se

- A starajo in po nekaj sto delitvah propadejo.
- B starajo in po nekaj deset delitvah propadejo.
- C neprestano delijo, če jim zagotovimo ustrezno gojišče in pogoje.
- D neprestano delijo in rastejo ne glede na pogoje v gojišču.



10. V gojišču za živalske celice, ki jih uporabljamo za raziskave, prevladuje(jo)

- A voda.
- B sladkor (glukoza).
- C aminokislina.
- D antibiotiki.

11. V preglednici je prikazana sestava gojišča za gojenje *Pseudomonas aeruginosa* in navodilo za njegovo pripravo. Koliko osnove morate natehtati in koliko vode odmeriti za pripravo 250 mL gojišča?

Formula gojišča po posameznih sestavinah (v gramih na liter)		Navodila za pripravo 1 L gojišča
peptonska želatina	20,0	Natehtamo 45,2 g pripravljene osnove na liter destilirane vode. Pustimo stati 5 minut. Segrevamo in mešamo, dokler ne zavre. Pustimo vreti 1 minuto. Avtoklaviramo.
magnezijev klorid	1,4	
kalijev sulfat	10,0	
agar	13,6	
cetrimid	0,2	
Končni pH: 7,2 ± 0,2		

- A 45,3 g osnove in 250 mL destilirane vode.
 - B 4,53 g osnove in 250 mL destilirane vode.
 - C 11,3 g osnove in 238,67 mL destilirane vode.
 - D 11,3 g osnove in 250 mL destilirane vode.
12. Če želimo gojiti bakterijo, ki je ekstremno psihrofilna in hkrati halofilna, bomo morali v gojišče dati
- A večjo koncentracijo sladkorja in inkubirati gojišče s kulturo pri sobni temperaturi.
 - B večjo koncentracijo soli in sladkorja ter inkubirati gojišče s kulturo pri nizki temperaturi.
 - C večjo koncentracijo soli in inkubirati gojišče s kulturo pri visoki temperaturi.
 - D večjo koncentracijo soli in inkubirati gojišče s kulturo pri nizki temperaturi.



M 1 9 1 4 4 1 1 1 0 7

13. Pri liofilizaciji celice
- A segrevamo in hkrati odvzemamo vodo z izparevanjem.
 - B segrevamo in hkrati odvzemamo vodo s sublimacijo v komori s podtlakom.
 - C zmrzujemo in hkrati odvzemamo vodo s sublimacijo v komori s podtlakom.
 - D zmrzujemo v tekočem dušiku in nato odtalimo v komori z nadtlakom, da voda izhlapi.
14. Shranjevanje celic v tekočem dušiku izvedemo tako, da
- A celicam dodamo dodatke, ki v celici povzročijo nastanek večjega kristala ledu, in vialo (epruveto) potopimo v tekoči dušik.
 - B celicam dodamo dodatke, ki v celici povzročijo nastanek manjših kristalov ledu, in vialo (epruveto) potopimo v tekoči dušik.
 - C celicam dodamo dodatke, ki v celici povzročijo nastanek manjših kristalov ledu, in vialo (epruveto) postopno zamrznemo ter šele nato potopimo v tekoči dušik.
 - D celice brez dodatkov shranimo v vialo (epruveto) in zamrznemo v tekočem dušiku.
15. V odprtem fotobioreaktorju lahko gojimo
- A alge in cianobakterije.
 - B cianobakterije in enokaličnice.
 - C alge in dvokaličnice.
 - D alge in vse anaerobne bakterije.
16. Primer aerobnega, nesterilnega bioreaktorja za trdna gojišča je:
- A petrijevka s krvnim agarjem in nacepljeno kulturo.
 - B stolpni bioreaktor za proizvodnjo kvasne biomase.
 - C kompostni kup.
 - D bioreaktor za proizvodnjo bioplina z mešanjem in hlajenjem.
17. pH-meter umerimo tako, da:
- A pH-meter skupaj s pH-elektrodo pomočimo v kislino in bazo in izmerimo električni tok.
 - B pH-elektrodo pomočimo v vsaj pet različnih pufrov in izmerimo električni tok in električno napetost.
 - C pH-elektrodo pomočimo v dva različna pufra in izmerimo napetost.
 - D pH-elektrodo pomočimo v dva različna pufra in izmerimo upor.



18. Za merjenje koncentracije ogljikovega dioksida uporabimo:

- A turbidimeter.
- B infrardeči senzor.
- C fluorimeter.
- D kalorimeter.

19. Oglejte si sliko.



(Vir: <http://www.andotehna.si/en/merilniki>. Pridobljeno: 12. 12. 2016.)

Kateri merilnik je nameščen na cevi?

Na sliki je

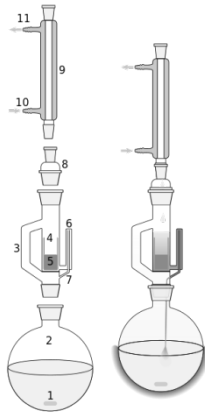
- A ultrazvočni merilnik pretoka.
- B Bourdonova cev.
- C viskozimeter s kroglo.
- D uporovni termometer.

20. Temperaturo merimo posredno. Prek katere veličine (količine) merimo temperaturo, če jo merimo z uporovnim termometrom?

- A Prek napetosti.
- B Prek električnega toka.
- C Prek upornosti.
- D Prek prevodnosti.



21. Oglejte si sliko.



(Vir: https://et.wikipedia.org/wiki/Soxhleti_ekstraktor#/media/File:Soxhlet_extractor.svg. Pridobljeno: 21. 4. 2017.)

Na sliki je Soxletova naprava, ki bi jo lahko uporabili za

- A ločevanje etanola iz vina.
 - B izolacijo proteinov iz mleka.
 - C izolacijo maščobe iz semen.
 - D čiščenje encimov.
22. Da pospešimo filtracijo,
- A pod filtrom ustvarimo nadtlak.
 - B zmes med filtracijo hladimo.
 - C nad filtrom ustvarimo podtlak.
 - D pod filtrom ustvarimo podtlak.
23. Zmes, ki jo dovajamo v adiablatni kristalizator, mora biti
- A hladna in prenasočena.
 - B vroča in nasičena.
 - C ogreta na sobno temperaturo.
 - D nasičena in obarvana s posebnimi barvili.
24. Pri kolonski porazdelitveni kromatografiji je stacionarna faza
- A tekoča – stacionarno fazo preprosto nalijemo v kolono.
 - B tekoča – stacionarna faza je imobilizirana na inertni nosilec.
 - C trdna – stacionarna faza je v tankem sloju na inertnem nosilcu.
 - D trdna – stacionarna faza je zračno suha zmleta celuloza, nasuta v kolono.



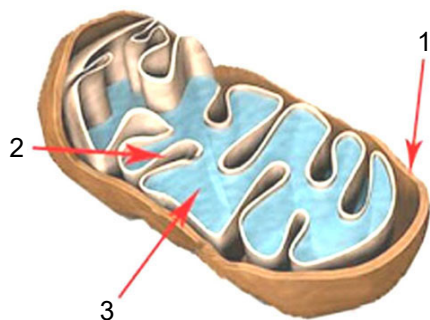
25. Za ločevanje DNK-fragmentov po velikosti lahko uporabimo
- A gelsko elektroforezo.
 - B adsorpcijsko kromatografijo.
 - C porazdelitveno kromatografijo.
 - D ionsko kromatografijo.
26. Biološke odpadke v anaerobnih razmerah razgradimo. Pri tem se sprostita
- A ogljikov dioksid in voda.
 - B kisik in voda.
 - C etanol in metan.
 - D metan in ogljikov dioksid.
27. Biokultura je po končanem procesu lahko odpadek. Ali smemo tako biokulturo posušiti in uporabiti za krmo živalim?
- A Da, če biokultura ni zdravju nevarna in jo predhodno toplotno obdelamo.
 - B Da, če biokultura ni zdravju nevarna in jo predhodno obdelamo z antibiotiki in razkužili.
 - C Da, vendar le, če biokultura vsebuje vsaj 18 % beljakovin.
 - D Ne, ker so vse biokulture zdravju nevarne in jih nikoli ne uporabljamo za prehrano živali.
28. Pivo je alkoholna pijača, ki jo proizvedemo s pomočjo:
- A gliv iz rodu *Saccharomyces*, vode, hmelja in glukoze.
 - B gliv iz rodu *Saccharomyces*, vode, hmelja in slada.
 - C gliv iz rodu *Aspergillus*, vode, hmelja in maltoze.
 - D gliv in bakterij ter slada, vode in hmelja.
29. Da rdeče vino pridobi intenzivno barvo, je treba izvesti
- A bistenje.
 - B maceracijo.
 - C alkoholno vrenje.
 - D žveplanje.



30. Za proizvodnjo citronske kisline kot biokulturo uporabimo
- A kvasovko *Saccharomyces cerevisiae*.
 - B kvasovko *Aspergillus niger*.
 - C glivo *Aspergillus niger*.
 - D glivo *Penicillium notatum*.
31. Monoklonska protitelesa se razlikujejo od poliklonskih. Katera trditev najboljše opisuje bistveno razliko med njimi?
- A V krvi prevladujejo monoklonska protitelesa, ki so se sposobna vezati na različne epitope istega antigena.
 - B V krvi prevladujejo poliklonska protitelesa, ki so se sposobna vezati na različne epitope istega antigena.
 - C V krvi prevladujejo monoklonska protitelesa, ki so se sposobna vezati samo na en epitop istega antigena.
 - D V krvi prevladujejo poliklonska protitelesa, ki so se sposobna vezati samo na en epitop istega antigena.
32. Terapevtsko kloniranje človeških celic lahko nadomestimo
- A z matičnimi celicami.
 - B s celicami zarodka, pridobljenega z umetno oploditvijo.
 - C z jajčnimi celicami.
 - D z mielomskimi celicami.
33. Sinteza rekombinantne beljakovine poteka
- A v citoplazmi.
 - B v lizosomih.
 - C v jedru.
 - D na ribosomih.



34. Na sliki je celični organel. Kateri odgovor pravilno poimenuje njegove sestavne dele?



(Vir: <http://www.instrukcije-poduka.com/home/67-instrukcije/92-instrukcije-iz-biologije-mitohondriji.html>. Pridobljeno: 12. 12. 2016.)

- A 1 – celična stena, 2 – uvihki membrane, 3 – jedro.
 B 1 – tilakoidna membrana, 2 – kriste, 3 – DNK.
 C 1 – zunanja membrana, 2 – jedrce, 3 – ribosomi.
 D 1 – zunanja membrana, 2 – kriste, 3 – matriks.
35. Gensko spremenjene rastline, ki proizvajajo lasten insekticid, imajo v celice vnešen
- A gen za sintezo insekticida.
 B gen za razgradnjo insektov.
 C insekticid.
 D predstopnjo insekticida, ki se dokončno oblikuje v rastlinski celici.
36. Vsa zdravila morajo biti
- A proizvedena v skladu s sistemom HACCP.
 B proizvedena v skladu z dobro proizvodno prakso.
 C izdelana iz steriliziranih surovin.
 D testirana v mednarodni organizaciji za zdravila.
37. HeLa celice
- A imajo omejeno število delitev.
 B imajo neomejeno število delitev.
 C se sploh ne delijo.
 D se razmnožujejo z brstenjem.



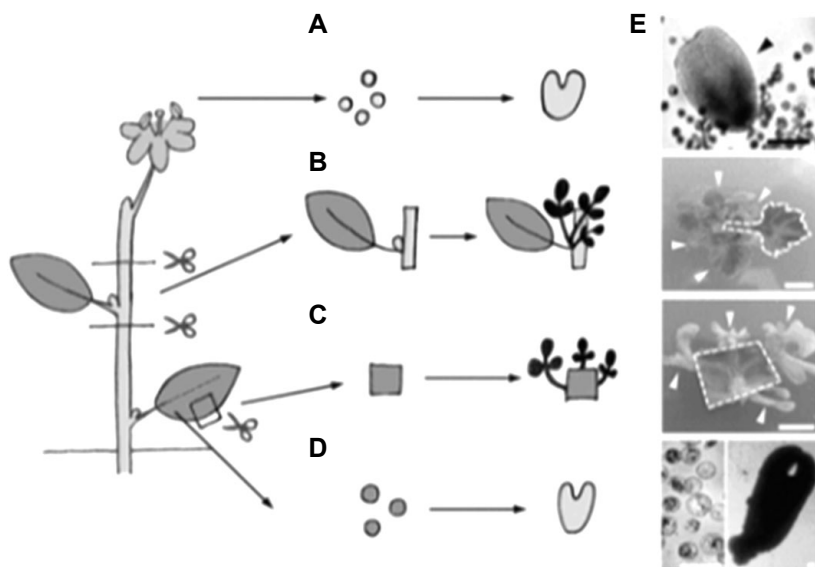
38. Gensko spremenjene bakterije imajo gen najverjetneje vnešen
- A v plazmid.
 - B v krožni bakterijski kromosom.
 - C v mitohondrij.
 - D v ribosom.
39. Klinično preizkušanje humanih zdravil na ljudeh temelji na:
- A varovanju človekovih pravic in človekovega dostojanstva glede uporabe biologije in medicine.
 - B predvidenem finančnem uspehu zdravila.
 - C predvidenem pozitivnem učinku zdravila za širšo populacijo bolnikov.
 - D predvidenem številu bolnikov, ki bodo zdravilo uporabljali.
40. Etika je po definiciji filozofska disciplina, ki obravnava merila človeškega hotenja in ravnanja glede na dobro in zlo. Podjetja etična vprašanja pogosto uravnavajo
- A s kodeksi.
 - B z zakoni.
 - C z ustavo.
 - D z izobraževanji.



B) STRUKTURIRANI NALOGE IZBIRNEGA TIPA

1. naloga: Rastlinska tkivna kultura

Iz različnih delov rastline tobaka lahko dobimo nove rastline tobaka. Na sliki so prikazani glavni primeri razmnoževanja tobaka v laboratoriju.



(Vir: <http://dev.biologists.org/content/143/9/1442>. Pridobljeno: 6. 1. 2017.)

1.1. Kadar želimo vzgojiti haploidno rastlino, uporabimo način, označen

- A s črko A.
- B s črko B.
- C s črko C.
- D s črko D.

1.2. Nodij je na sliki označen

- A s črko A in je pomemben za hitro razmnoževanje, saj nova rastlina požene iz semena.
- B s črko B in je pomemben za hitro razmnoževanje, saj nova rastlina požene iz spečega brsta.
- C s črko C in je pomemben za hitro razmnoževanje, saj nova rastlina požene iz koščka lista.
- D s črko D in je pomemben za hitro razmnoževanje, saj nova rastlina požene iz protoplastov, ki so posebne koreninske celice tobaka.



M 1 9 1 4 4 1 1 1 5

1.3. Pri razmnoževanju rastline tobaka, prikazane na sliki v gojišču, kjer je visoka koncentracija citokininov in skoraj nič avksinov, se bodo razvili

- A le nadzemni deli rastline, podzemni deli pa ne.
- B le podzemni deli rastline, nadzemni deli pa ne.
- C nadzemni in podzemni deli rastline, saj je v gojišču dovolj giberelinov in etilena, ki nadomestijo avksine.
- D embrioidi in iz njih protoplasti.

1.4. Protoplaste lahko dobimo:

- A le iz koreninskih celic, ki smo jih obdelali s tripsinom in s tem razgradili medceličnino.
- B iz katerih koli rastlinskih celic, ki smo jih obdelali s tripsinom in s tem razgradili medceličnino.
- C iz katerih koli rastlinskih celic, ki smo jih obdelali s celulazami in s tem razgradili celično steno.
- D le iz koreninskih celic, ki smo jih obdelali s celulazami in s tem razgradili medceličnino.

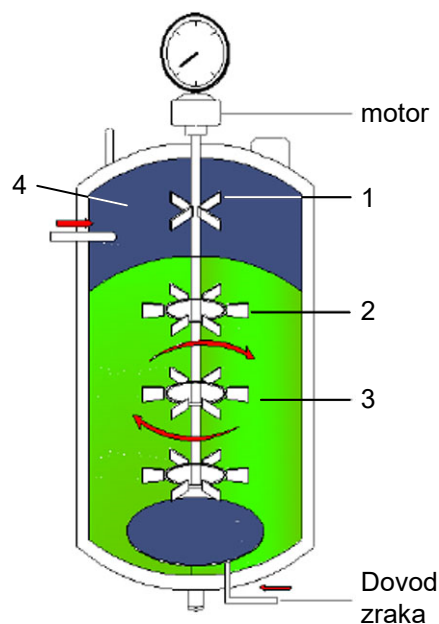
1.5. Tehnika, ki se najpogosteje uporablja pri mikropropagaciji, je na sliki označena

- A s črko A.
- B s črko B.
- C s črko C.
- D s črko D.



2. naloga: Bioreaktor

Na sliki je bioreaktor.



(Vir: https://www.researchgate.net/figure/264038265_fig1_Figure-1-Cross-section-of-a-typical-bioreactor-showing-the-units-of-continuous. Pridobljeno: 7. 1. 2017.)

2.1. S katero številko je označen del, ki v bioreaktorju zmanjšuje količino pene?

- A 1
- B 2
- C 3
- D 4

2.2. V bioreaktorju na sliki **ne** moremo proizvajati

- A vina.
- B kisa.
- C penicilina.
- D encima celulaza.

2.3. Del, označen s številko 2, je

- A diskasto mešalo.
- B propelersko mešalo.
- C propelersko mešalo pod kotom.
- D sidrasto mešalo.



M 1 9 1 4 4 1 1 1 1 7

2.4. Med procesom nastaja organska kislina, ki znižuje pH gojišča. pH gojišča bi merili s pH-elektrodo. Kakšen je princip delovanja pH-elektrode?

- A Med anodo merilne elektrode in katodo referenčne elektrode steče električni tok, ki ga izmerimo in pretvorimo v pH.
- B Med anodo merilne elektrode in katodo referenčne elektrode se pojavi električna napetost, ki jo izmerimo in pretvorimo v pH.
- C Med referenčno elektrodo, ki je v pufru, in merilno elektrodo, ki je potopljena neposredno v vzorec, se pojavi električni tok, ki ga izmerimo in pretvorimo v pH.
- D Med referenčno elektrodo, ki je v pufru, in merilno elektrodo, obdano s selektivno prepustno membrano, se pojavi električna napetost, ki jo izmerimo in pretvorimo v pH.

2.5. Med procesom v bioreaktor dovajamo sterilni zrak. Zrak predhodno steriliziramo

- A s toplotno sterilizacijo.
- B z mikrofiltracijo.
- C s sevanjem.
- D s plini, kot je npr. formaldehid.



Prazna stran



M 1 9 1 4 4 1 1 1 1 9

Prazna stran



Prazna stran