



Šifra kandidata:

Državni izpitni center



M 2 2 2 4 4 1 1 1

JESENSKI IZPITNI ROK

BIOTEHNOLOGIJA

Izpitna pola 1

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

Ponedeljek, 29. avgust 2022 / 90 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 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 pišite z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom **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 16 strani, od tega 2 prazni.



A) NALOGE IZBIRNEGA TIPA

1. Biotehnologijo so kot strokovni pojem prvič uporabili v obdobju:
 - A antibiotikov.
 - B pred Pasteurjem.
 - C pred našim štetjem.
 - D genske tehnologije.
2. Med ponujenimi odgovori izberite tistega, ki zajema vse osnovne faze biotehnološkega procesa v pravilnem zaporedju.
 - A Biokonverzija, izolacija produkta, čiščenje opreme, odstranjevanje odpadnih snovi.
 - B Pripravljalni procesi, izolacija produkta, biokonverzija, odstranjevanje odpadnih snovi.
 - C Biokonverzija, izolacija produkta, priprava produkta za prodajo, čiščenje opreme.
 - D Pripravljalni procesi, biokonverzija, izolacija produkta, odstranjevanje odpadnih snovi.
3. Produkt bioprocasa so lahko tudi snovi, ki se sintetizirajo in akumulirajo v celicah biokulture. Med naštetimi bioproducti izberite tistega, ki spada v to skupino.
 - A Etanol.
 - B Ekstracelularni encimi hidrolaze.
 - C Encimi sintetaze.
 - D Mlečna kislina.
4. Izmed naštetih biokultur izberite tisto, ki je glede potrebe po kisiku strikten aerob.
 - A Plesen *Aspergillus niger*.
 - B Virus HIV.
 - C Mlečnokislinske bakterije *Streptococcus thermophilus*.
 - D Kvasovke *Saccharomyces cerevisiae*.
5. Krivulja rasti števila celic biokulture prikazuje spremembo števila celic biokulture v odvisnosti od časa. Na krivulji označimo štiri faze. V tretji fazi (stacionarna faza) se število celic s časom ne spreminja. Izberite odgovor, ki ponuja pravilno razlago za dogajanje v tretji fazi krivulje rasti.
 - A V gojišču je zmanjkalo hranilnih snovi, zato se celice ne razmnožujejo in ne odmirajo.
 - B V gojišču je preveč primarnih metabolitov, zato se celice ne razmnožujejo in ne odmirajo.
 - C V gojišču je manjša količina hranilnih snovi, povečana količina primarnih metabolitov, zato odmre približno enako število celic, kot jih nastane.
 - D V gojišču je premajhna količina sekundarnih metabolitov, prevelika količina hranilnih snovi, zato odmre približno enako število celic, kot jih nastane.



6. Za potek biokonverzije ali biološke spremembe v bioprocesu je nujno potrebna biokultura. Biokulturo izbiramo glede na njene lastnosti. Izberite odgovor, v katerem so naštetе lastnosti, ki so odločilne pri izbiri biokulture za določen bioproces.
- A Fiziološke lastnosti.
 - B Morfološke lastnosti.
 - C Odpornost na visok osmotski pritisk.
 - D Odpornost na visoke temperature.
7. Pri izolaciji biokulture iz narave je ena od uporabljenih tehnik za pridobivanje čiste kulture tudi razredčitvena vrsta (serijsko redčenje). Pri tej tehniki uporabimo vrsto epruvet s fiziološko raztopino. Vzorec redčimo s prenašanjem deleža mešanice celic in raztopine iz ene epruvete v drugo. Koliko mililitrov mešanice prenesemo iz ene epruvete v drugo, če je v drugi že 9,9 mililitra raztopine, mi pa želimo doseči 100-kratno razredčitev?
- A 1,0 mL
 - B 1,1 mL
 - C 0,1 mL
 - D 0,01 mL
8. Pri sterilizaciji s pregreto paro celice biokulture, ki pridejo v stik s paro, odmrejo. Vzrok smrti celic je sprememba
- A deleža netopnih snovi v vodi v celici.
 - B topnosti ogljikovih hidratov v vodi v celici.
 - C agregatnega stanja maščob v celicah.
 - D terciarne in kvartarne strukture beljakovin v celici.
9. Substrat mora biti pripravljen tako, da je vir biogenih elementov za delovni organizem. Izberite odgovor, ki vsebuje **samo** snovi, ki so lahko vir dušika.
- A Esencialne aminokisliline, amonijak, sečnina.
 - B Maščobne kisliline, amonijak, sečnina.
 - C Beljakovine, glikogen, sečnina.
 - D Esencialne aminokisliline, glukoza, sečnina.
10. Primer simbioze med rastlino in glivo je
- A plesen na žitu.
 - B fiksatorji dušika na stročnicah.
 - C snet na spolnem delu rastline.
 - D mikoriza.



- V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite.
11. Količina vcepka ali inokuluma v določenem bioprocesu predstavlja 10 % volumna substrata v bioreaktorju. Delovni volumen bioreaktorja je $\frac{2}{3}$ celotnega volumna bioreaktorja. Koliko litrov vcepka je treba pripraviti, če je celoten volumen bioreaktorja 30 m^3 ?
- A 300 litrov.
 - B 3000 litrov.
 - C 2000 litrov.
 - D 200 litrov.
12. Za bakterije, v katerih opisu piše, da so psihrofilni, aerotolerantni anaerobi, ki živijo v halofilnih pogojih in se barvajo po Gramu pozitivno, je značilno naslednje:
- A Uspevajo pri sobni temperaturi, v pogojih s kisikom, ker vršijo dihanje. V gojišču potrebujejo manjšo koncentracijo soli. Pri barvanju po Gramu se obarvajo rožnato.
 - B Uspevajo pri temperaturah blizu ledišča, v pogojih brez ali ob prisotnosti kisika, vedno vršijo vrenje. V gojišču potrebujejo večjo koncentracijo soli. Pri barvanju po Gramu se obarvajo modrovijolično.
 - C Uspevajo pri temperaturah blizu ledišča, v pogojih brez ali ob prisotnosti kisika, ker vršijo dihanje. V gojišču potrebujejo manjšo koncentracijo soli. Pri barvanju po Gramu se obarvajo rožnato.
 - D Uspevajo pri temperaturah nad $50 \text{ }^\circ\text{C}$, v pogojih brez ali ob prisotnosti kisika, vršijo vrenje ali dihanje, odvisno od prisotnosti kisika. V gojišču potrebujejo večjo koncentracijo soli. Pri barvanju po Gramu se obarvajo modrovijolično.
13. Če za sterilizacijo uporabimo UV-sevanje,
- A uničimo žive celice mikroorganizmov v globini substrata.
 - B deaktiviramo ekstracelularne encime na obsevani površini.
 - C pospešimo razmnoževanje encimov v substratu.
 - D uničimo žive celice mikroorganizmov na obsevani površini.
14. Celice rastlin se v tekočem gojišču razmnožujejo
- A z mitozo.
 - B z mejozo.
 - C z brstenjem.
 - D s cepitvijo.



15. Izmed naštetih izberite način mešanja, uporaben v bioreaktorju za gojenje živalskih tkivnih kultur.
- A Mehansko mešanje s propellerskim mešalom.
 - B Mešanje z vpihavanjem plina s statičnimi aeratorji.
 - C Ne uporabljamo nobenega mešanja.
 - D Mešanje z obtočno črpalko in mehansko mešanje.
16. Za proizvodnjo kvasa kot starter kulture bi lahko uporabili
- A aerobni bioreaktor z mehanskim mešanjem.
 - B anaerobni bioreaktor z mehanskim mešanjem.
 - C fotobioreaktor z obtočno črpalko.
 - D aerobni bioreaktor s trdnim gojiščem.
17. V koaksialnem membranskem bioreaktorju je biokultura ujeta v valj iz dializne membrane. Ta valj je v notranjosti posode bioreaktorja. Membrana, iz katere je valj, v katerem so v substrat potopljene celice biokulture, je prepustna. Snovi, ki jih membrana prepušča, so
- A samo molekule vode.
 - B voda in v njej raztopljene snovi.
 - C voda in celice biokulture.
 - D voda in delci netopnih snovi.
18. Sedimentacija sodi med mehanske separacijske procese. Sedimentacija poteka pri
- A normalni gravitaciji.
 - B povečanem pritisku suspenzije.
 - C delovanju centrifugalnih sil.
 - D zmanjšanem pritisku pod suspenzijo.
19. Globinska filtracija je ločevalna metoda, ki jo lahko uporabljamo za ločevanje
- A dveh različno gostih raztopin.
 - B dveh tekočin, ki se med seboj ne mešata in ne raztapljata.
 - C tekočine in trdnih snovi, ki se v njej ne raztapljajo.
 - D tekočine in trdnih snovi, ki se v njej raztapljajo.



20. Preglejte preglednico in izberite vrstico s pravilno opisanim principom ločevanja sestavin vzorca.

	Vrsta kromatografije	Sestavine vzorca se ločujejo glede na:
A	gelska ali izločitvena	velikost molekul v stacionarni in mobilni fazi
B	adsorpcijska	spodobnost adsorpcije na mobilno fazo
C	ionsko izmenjevalna	naboj molekul v mobilni fazi
D	porazdelitvena	topnost v stacionarni in mobilni fazi

21. Ekstrakcijo trdno-tekoče uporabijo, ko želijo pridobiti komponento iz trdne snovi. Tekoča faza je topilo. Po končani ekstrakciji dobimo ostanek trdne snovi in v topilu raztopljeno eno komponento. S katerim od naštetih postopkov lahko ločimo topilo od v njem raztopljene komponente?

- A Destilacija.
- B Globinska filtracija.
- C Ekstrakcija tekoče-tekoče.
- D Afinitetna kromatografija.

22. V centrifugi s krožniki **ne** moremo ločiti

- A vode in moka.
- B vode in celic kvasa.
- C vode in olja.
- D vode in soli.

23. Z destilacijo ločujemo snovi, ki se med seboj razlikujejo po

- A temperaturi vrelišča.
- B velikosti volumna.
- C koncentraciji raztopljenih snovi.
- D topnosti v istem topilu.

24. Med delovanjem kristalizatorja mora ostati raztopina nasičena, da se lahko v njej tvorijo kristali topljenca. V kristalizatorju z ohlajanjem se nasičenost raztopine ohranja:

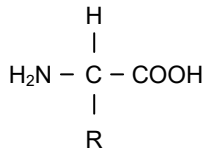
- A z odstranjevanjem presežnega topila.
- B z zmanjševanjem topnosti topljenca.
- C z dodajanjem sveže raztopine.
- D z odstranjevanjem presežnega topljenca.



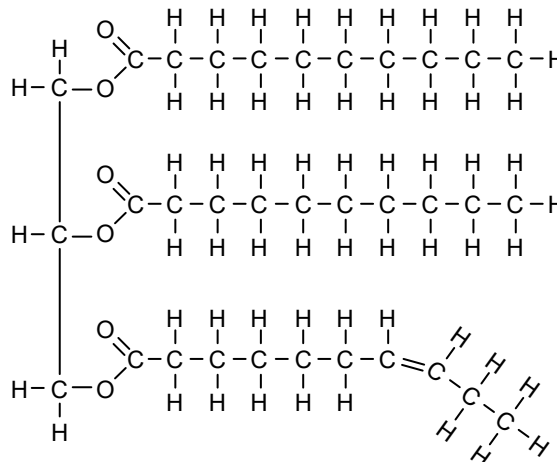
25. Manometer z Bourdonovo cevjo uporabljamo za merjenje
- A temperature.
 - B pritiska.
 - C pretoka.
 - D nivoja.
26. Thomasov merilnik pretoka deluje tako, da v pretočno cev namestijo potopni grelec in segrevajo tekočino v cevi. Pred grelcem in za njim vgradijo termometra, ki merita temperaturo tekočine v cevi. Moč grelca je konstantna in sprememba temperature tekočine, ki jo povzroči grelec, je odvisna od pretoka. Izberite odgovor, ki opisuje pravilno korelacijo med pretokom in razliko temperatur, odčitanih s termometrov pred grelcem in za njim.
- A Z naraščajočim pretokom razlika med temperaturama pada.
 - B Z naraščajočim pretokom razlika med temperaturama narašča.
 - C Z naraščajočim pretokom se razlika med temperaturama ne spreminja.
 - D Z naraščajočim pretokom obe izmerjeni temperaturi naraščata.
27. Spektrometer je naprava, s katere odčitamo
- A koncentracijo skozi filter prepuščenih delcev.
 - B intenzivnost obarvanosti vzorca.
 - C odstotek prepuščene svetlobe.
 - D velikost molekul v vzorcu raztopljene snovi.
28. Bakterijske celice ovija celična stena. Glede na zgradbo celične stene bakterije delimo na po Gramu pozitivne in po Gramu negativne. Izmed ponujenih odgovorov izberite tistega, ki pravilno opiše eno od razlik v zgradbi celičnih sten po Gramu pozitivnih in po Gramu negativnih bakterij.
- A Celično steno po Gramu pozitivnih bakterij sestavljata dva sloja plazmine membrane.
 - B Samo v celični steni po Gramu pozitivnih bakterij so vgrajene beljakovine.
 - C Celična stena po Gramu pozitivnih bakterij vsebuje več peptidoglikana.
 - D Samo celična stena po Gramu negativnih bakterij vsebuje peptidoglikan.
29. DNK je polinukleotid, v katerem so osnovni monomeri med seboj povezani v določeno obliko. Mononukleotidi so
- A prečno povezani z vodikovimi vezmi med komplementarnimi bazami.
 - B vzdolžno povezani z vodikovimi vezmi med fosfatnimi ostanki in sladkorji.
 - C prečno povezani s fosfodiestrskimi vezmi med fosfatnimi ostanki in sladkorji.
 - D vzdolžno povezani z glikozidnimi vezmi med dušikovimi bazami in sladkorji.



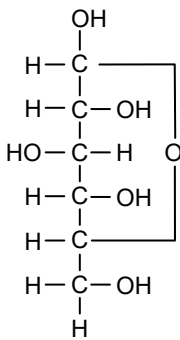
30. Izmed ponujenih izberite strukturno formulo snovi, ki sestavlja beljakovine v membrani celice.



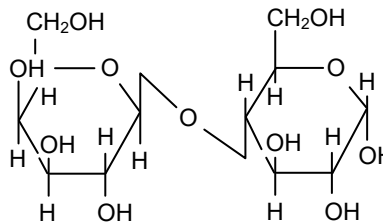
A



B



C



D

- A
- B
- C
- D

31. Encimi omogočajo in usmerjajo potek metabolizma v celici. Ena od njihovih lastnosti, ki jim to omogoča, je specifičnost. Izberite odgovor, ki pravilno opiše to lastnost encimov.

- A Specifičnost vsem encimom omogoča vezavo na substrate z enako molsko maso.
- B Zaradi svoje specifičnosti encimi ne morejo katalizirati več reakcij naenkrat.
- C Specifičnost encimov pomeni, da so beljakovine s terciarno strukturo.
- D Zaradi svoje specifičnosti isti encim vedno veže substrat z enako molekulsko zgradbo.



32. V evkariontski celici je zunanja membrana jedra povezana z membrano zrnatega endoplazemskega retikula (ER). Taka povezava je nujna, ker
- A membrana ER sodeluje pri sintezi ribosomov in rRNK.
 - B so na površini membrane ER ribosomi, ki omogočajo sintezo beljakovin.
 - C so na površini membrane ER ribosomi, ki omogočajo sintezo fosfolipidov.
 - D se v ER skladiščijo molekule mRNK, ki pridejo skozi pore jedrne membrane.
33. Katero od naštetih metod mora obravnavati etična komisija?
- A Poskuse na živalih.
 - B Izolacijo gena iz živalske DNK.
 - C Proizvodnjo humanega inzulina z bakterijo *E. coli*.
 - D Proizvodnjo antibiotika.
34. Izberite pravilno trditev, ki velja za predklinične oziroma klinične študije.
- A Predklinične študije izvajajo le na zdravih moških osebkih.
 - B Postmarketinške raziskave potekajo v III. fazi kliničnih študij.
 - C Če zdravilo uspešno prestane I., II. in III. fazo kliničnih študij, lahko pridobi dovoljenje za promet z zdravilom.
 - D V I. fazi kliničnih študij ugotavljajo učinkovitost zdravil *in vitro*.
35. Matične celice so celice,
- A ki se lahko diferencirajo v različne tipe celic (npr. kožne, mišične ipd.).
 - B ki so izolirane iz tkiva matere.
 - C ki niso sposobne nikakršne diferenciacije.
 - D ki se v tkivu razmnožujejo kot tumorske celice.
36. Pri genski terapiji
- A v somatske celice človeka vnesemo gene, ki omogočajo izboljšanje ali spremembo lastnosti glede na želje posameznika.
 - B v zarodne celice preventivno vnesemo kopije zdravega gena in s tem preprečimo bolezn, ki bi se s staršev prenašalcev okvarjenega gena lahko prenesle na potomce.
 - C v zarodne celice ali zarodke vnašamo terapevtske gene z namenom trajne ozdravitve posameznika in njegovih potomcev.
 - D v somatske celice človeka vnesemo terapevtske gene, ki omilijo ali pozdravijo dedno bolezen.



37. Večino encimov lahko proizvajamo v gensko spremenjenih organizmih. Za proizvodnjo glikoziliranih encimov so najprimernejše/najprimernejši
- A bakterije.
 - B rastlinske celice ali rastline.
 - C kvasovke ali nitaste glive.
 - D virusi.
38. Primer gensko spremenjene koruze je koruza, odporna proti insektom. V to koruso so najverjetneje vnesli
- A gen za sintezo Bt-toksina, ki so ga izolirali iz bakterije *Bacillus thuringiensis*, ustrezen promotor in selekcijski gen.
 - B gen za sintezo Bt-toksina, ki so ga izolirali iz bakterije *Bacillus cereus*, ustrezen promotor in selekcijski gen.
 - C Bt-toksin, ki so ga izolirali iz bakterije *Bacillus thuringiensis*, ustrezen promotor in selekcijski gen.
 - D Bt-toksin, ki so ga izolirali iz bakterije *Bacillus thuringiensis*, ustrezen insekticid in herbicid.
39. V povezavi z gensko spremenjenimi organizmi se večkrat omenja pojem superplevel. Primer superplevela je oljna ogrščica, ki
- A smo jo posejali na dobro pognojeno njivo in zato zelo dobro (super) raste.
 - B ima hkrati vnesen gen za odpornost proti insektom in herbicidom.
 - C zraste na njivi po žetvi in ima izražene gene za odpornost proti herbicidom.
 - D ima vnesene gene spužve in je zato zelo odporna proti suši ter v sušnem delu leta lahko predstavlja superplevel, ker edina preživi sušo.
40. Sproščanje v okolje in gojenje gensko spremenjenih rastlin na njivskih površinah je v Sloveniji
- A prepovedano, razen če gre za gensko spremenjeno rastlino, odporno proti insektom.
 - B popolnoma prepovedano.
 - C dovoljeno, če prijavitelj dobi dovoljenje za sproščanje in gojenje gensko spremenjene rastline.
 - D dovoljeno, če prijavitelj dokaže, da njegov gensko spremenjeni organizem ni alergen.



B) STRUKTURIRANI NALOGI IZBIRNEGA TIPA

1. naloga: Proizvodnja riževega kisa

Rižev kis je vodna raztopina očetne kisline (4–9 %) in nekaterih drugih organskih kislin ter drugih snovi (encimov, aminokislin ...). Med proizvodnjo riževega kisa se najprej škrob iz riža razgradi na enostavne sladkorje. Nato iz teh sladkorjev nastane alkohol in ta se pretvori v očetno ali etanojsko kislino. Faze v proizvodnji riževega kisa so: kuhanje riža, slajenje, alkoholna fermentacija, stiskanje in prva filtracija, očetnokislinska fermentacija, zorenje, druga filtracija, pasterizacija, stekleničenje. Bioreaktor, v katerem poteka očetnokislinska fermentacija, je napolnjen z ostružki iz bukovega lesa. Vgrajen ima statični aerator, hladilni sistem, termometer in pH-meter.

1.1. V proizvodnji riževega kisa uporabijo tri različne biokulture: plesen, kvasovke in bakterije. Izmed ponujenih izberite odgovor, v katerem so **pravilno** zapisana imena biokultur in faze, v katerih jih uporabijo.

- A Alkoholno vrenje – kvasovke *Acetobacter aceti*.
- B Slajenje – plesen *Aspergillus oryze*.
- C Očetnokislinsko vrenje – bakterije *Saccharomyces cerevisiae*.
- D Zorenje – kvasovke *Saccharomyces cerevisiae*.

1.2. Substrat v bioreaktorju je vir hranilnih snovi za biokulturo. Med proizvodnjo riževega kisa se substrat spreminja. Katera snov v substratu je vir ogljika za očetnokislinske bakterije?

- A Etanol.
- B Sladkor.
- C Škrob.
- D Očetna kislina.

1.3. V bioreaktor, uporabljen za zadnjo fermentacijo v proizvodnji riževega kisa, je vgrajen statični prezračevalnik. Ta je nujno potreben, ker

- A so kvasovke fakultativni aerobi.
- B so kvasovke fakultativni anaerobi.
- C so očetnokislinske bakterije striktni anaerobi.
- D so očetnokislinske bakterije striktni aerobi.

1.4. Po drugi filtraciji kis pasterizirajo. Na ta način mu podaljšajo obstojnost,

- A ker uničijo celice biokulture in inaktivirajo encime.
- B ker sterilizirajo proizvedeni kis.
- C ker uničijo celice biokulture in ne vplivajo na encime.
- D ker odstranijo encime in mrtve celice.



1.5. V opisani proizvodnji je substrat, v katerem se razmnožujejo kvasovke,

- A voda s kuhanim rižem.
- B voda z razgrajenim škrobom.
- C voda z očetno kislino.
- D voda z etanolom.



2. naloga: Termodifuzijski separacijski procesi

Uparjanje, destilacija, kristalizacija in ekstrakcija so procesi, ki jih v bioprocesu uporabljajo za izločevanje produkta iz fermentacijske brozge. Vse našete procese uvrščamo med termodifuzijske, ker pri vseh v taki ali drugačni obliki uporabljajo toploto.

2.1. Končni produkt uparjanja je

- A s topljencem nasičena raztopina.
- B s topilom nasičena raztopina.
- C pregreta vodna para.
- D z vodno paro razredčena raztopina.

2.2. Končni produkt uparjanja uporabimo kot napajalno raztopino za

- A destilacijo.
- B ekstrakcijo.
- C kristalizacijo.
- D rektifikacijo.

2.3. Pri ekstrakciji segrevamo napajalno raztopino zato, da

- A povečamo topnost produkta v napajalni raztopini.
- B zmanjšamo topnost produkta v napajalni raztopini.
- C povečamo topnost produkta v uporabljenem topilu.
- D zmanjšamo topnost produkta v uporabljenem topilu.

2.4. Destilacijo z vodno paro veliko uporabljajo za pridobivanje eteričnih olj. Končni produkt te destilacije je

- A mešanica kondenzirane vodne pare in eteričnih olj.
- B mešanica eteričnih olj.
- C etanolna raztopina eteričnih olj.
- D mešanica etanola in eteričnih olj.

2.5. Z ekstrakcijo trdno-tekoče iz trdne snovi ekstrahiramo produkt, ki je topen v izbranem topilu. Pred začetkom ekstrakcije trdno snov zmeljemo zato, da

- A povečamo topnost trdne snovi v izbranem topilu.
- B povečamo površino stika med delci snovi in topilom.
- C povečamo topnost topila.
- D ustvarimo nasičeno raztopino.

V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite.



M 2 2 2 4 4 1 1 1 1 5

Prazna stran

