



Š i f r a k a n d i d a t a :

Državni izpitni center



M 2 5 1 4 4 1 1 1

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

BIOTEHNOLOGIJA

==== Izpitna pola 1 =====

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

Sreda, 4. junij 2025 / 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** pravičen 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 1 prazno.

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.

**A) NALOGE IZBIRNEGA TIPA**

1. V katerem obdobju in s pomočjo katerega organizma so prvič proizvedli rekombinantni humani inzulin?

	Obdobje	Delovni organizem
A	antibiotikov	gensko spremenjene <i>E. coli</i>
B	sodobne biotehnologije	gensko spremenjene <i>E. coli</i>
C	antibiotikov	celice HeLa
D	sodobne biotehnologije	kvasovka <i>S. cerevisiae</i>

2. Produkti bioprocesa so lahko: celice biokulture, snovi v celicah biokulture, snovi v substratu, produkt spremenjeni substrat, spremenjeni substrat in biokultura skupaj. Izberite pravilen par.

- A Spremenjeni substrat in jogurt.
- B Snov v celicah biokulture in etanol.
- C Spremenjeni substrat z biokulturo in vino.
- D Celice biokulture in kvas.

3. Za bioproces je treba izbrati in pripraviti vse osnovne sestavne dele: biokulturo, substrat in bioreaktor. Biokulturo za bioproces, v katerem bo produkt očetna kislina, izberemo predvsem glede na

- A velikost celic.
- B patogenost celic.
- C metabolizem celic.
- D obarvanost celic po Gramu.

4. Pri proizvodnji katerih živil v različnih fazah procesa sodelujejo biokulture iz domene bakterij in biokulture iz kraljestva gliv?

- A Pri proizvodnji vina, piva in kisa.
- B Pri proizvodnji kruha, citronske kisline in jogurta.
- C Pri proizvodnji jogurta, vina in kislega zelja.
- D Pri proizvodnji kisa, sira s plemenito plesnijo in kefirja.



5. Pri številnih virusnih boleznih pride do poškodbe in razpada celic gostitelja. Poškodba in razpad celic sta posledica
- A tvorbe kapsid virusa.
 - B litičnega razmnoževanja virusa.
 - C lizogenega razmnoževanja virusa.
 - D spremembe v jedru virusa.
6. Bakterija se običajno razmnožuje
- A litično.
 - B s cepitvijo.
 - C z brstenjem.
 - D z endosporami.
7. V gojišče za rastlinske tkivne kulture kot vir ogljika dodajamo
- A ogljikov dioksid in škrob.
 - B ogljikov dioksid in polisaharide.
 - C mono- in disaharide.
 - D nitrite, ureo in serum.
8. Gojišča, ki vsebujejo termično občutljive snovi (hormone, encime), steriliziramo
- A s tindalizacijo.
 - B z ultrafiltracijo.
 - C s sevanjem.
 - D z zaplinjanjem.
9. Na trdno gojišče so nacepili vzorec in na njem je po inkubaciji zraslo 15 kolonij. Vzorec so pripravili iz 1 mL osnovnega vzorca, ki so ga razredčili 1000-krat. V 1 mL osnovnega vzorca je bilo
- A $0,15 \cdot 10^3$ celic.
 - B $1,5 \cdot 10^3$ celic.
 - C $15 \cdot 10^3$ celic.
 - D $150 \cdot 10^3$ celic.



10. Izberite odgovor, ki pravilno in smiselno nadaljuje poved.

Gojišča pred uporabo steriliziramo

- A tako, da jih vedno segrejemo na temperature nižje od 60° C, da ne uničimo hranilnih snovi v gojišču.
- B zato, da uničimo vse žive celice in spore, ki so prisotne v gojišču pred nacepljanjem.
- C zato, da so v tekočem stanju in jih lahko razlivamo.
- D tako, da jih vedno obsevamo z UV-žarki.

11. Pri proizvodnji vina kot bioreaktor za alkoholno vrenje uporabimo lesen sod. Preden vanj natočimo mošt, ga žveplamo zato, da

- A preprečimo rast vseh mikroorganizemskih celic.
- B preprečimo rast neželenih kvasovk in bakterij, ki kvarijo produkt.
- C pospešimo rast dodane kulture kvasovk, ki potrebuje večjo vsebnost žvepla v gojišču.
- D pospešimo metabolizem vseh kvasovk in hitrejšo produkcijo alkohola.

12. Izmed naštetih izberite najprimernejši bioreaktor za začetno namnoževanje striktno aerobne, psihrofilne biokulture. Izbrani bioreaktor boste uporabili takoj po revitalizaciji biokulture.

- A Laboratorijski bioreaktor, ki ne omogoča spreminjanja temperature gojišča, ima pa vgrajena aerator in ultrafiltracijo vpihanega zraka.
- B Industrijski bioreaktor z vgrajenim sistemom za gretje ali hlajenje in vzdrževanje temperature substrata ter mehanskimi mešali. Nima možnosti vgradnje in uporabe aeratorjev.
- C Laboratorijski bioreaktor z vgrajenim sistemom za gretje ali hlajenje in vzdrževanje temperature substrata ter aeratorji in ultrafiltracijo vpihanega zraka.
- D Pilotski bioreaktor brez sistema za gretje ali hlajenje, z vgrajenimi aeratorji in mehanskimi mešali ter možnostjo ultrafiltracije vpihanega zraka.

13. Količino pene v bioreaktorju lahko zmanjšamo z uporabo mehanskih razbijalcev pene ali z dodajanjem protipenilcev. To so snovi, ki spreminjajo površinsko napetost tekočega substrata in zmanjšajo topnost kisika v njem. Protipenilce najpogosteje uporabljajo v bioprocseh_(s)

- A s striktno aerobnimi biokulturami in mešanjem z vpihavanjem zraka.
- B z anaerobnimi biokulturami in mehanskim mešanjem brez vpihavanja zraka.
- C s striktno aerobnimi biokulturami in mešanjem z vpihavanjem CO₂.
- D kjer poteka mešanje z vpihavanjem zraka, ne glede na vrsto biokulture.

14. Encimska biokultura v bioreaktorju je lahko imobilizirana. Način imobilizacije take biokulture mora

- A omogočati čim boljši dostop substrata do imobiliziranih encimov.
- B omogočati čim hitrejšo razmnoževanje encimske biokulture.
- C preprečiti dostop substrata do imobilizirane encimske biokulture.
- D omogočiti čim hitrejši potek metabolizma v encimski biokulturi.



15. Pogosto se uporabljajo manometri z membrano. Ko se količina, ki jo meri manometer, poveča, se membrana
- A upogne.
 - B zravna.
 - C pretrga.
 - D odebeli.

16. Z merilniki lahko ocenimo število celic biokulture. To so merilniki, ki merijo količino prepuščene svetlobe. Analiza petih vzorcev je pokazala naslednji rezultat:

Oznaka vzorca	1	2	3	4	5
Ocenjeno število celic/100 ml	$5 \cdot 10^5$	$7 \cdot 10^4$	$3 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^6$	$15 \cdot 10^6$

Izberite vrstico v preglednici, ki prikazuje vzorca z največjo in najmanjšo količino prepuščene svetlobe.

	Največ prepuščene svetlobe (vzorec št.)	Najmanj prepuščene svetlobe (vzorec št.)
A	5	4
B	2	5
C	4	2
D	1	3

17. Biološki dejavniki (parametri), ki jih merimo med delovanjem bioreaktorja, so:
- A encimska aktivnost, nastajanje produkta, poraba substrata, motnost.
 - B biomasa, nastajanje produkta, poraba substrata, vlažnost.
 - C biomasa, encimska aktivnost, nastanek produkta, pretok.
 - D aktivnost biomase, encimska aktivnost.
18. Viskozimeter s kroglo se uporablja za merjenje viskoznosti tekočih vzorcev. Trditve spodaj se nanašajo na obliko, delovanje ali uporabo viskozimetra s kroglo. Izberite trditev, ki velja za meritve ene serije vzorcev.
- A Temperatura vseh vzorcev mora biti med merjenjem viskoznosti enaka.
 - B Za vzorce z višjo pričakovano viskoznostjo mora biti naklon cevi manjši.
 - C Za vzorce z višjo pričakovano viskoznostjo pri merjenju uporabijo težjo kroglo.
 - D Čas kotaljenja krogle skozi cev z vzorcem mora biti pri vseh vzorcih enak.



19. Destilacijo z vodno paro uporabljamo predvsem za ločevanje bioproductov, ki
- A se zelo dobro topijo v vodi in se z vodo dobro mešajo.
 - B imajo temperaturo vrelišča med 76 in 100 °C.
 - C se v vodi ne topijo in se z vodo ne mešajo.
 - D se ne uparjajo.
20. Za ločevanje manjše količine termično odporne, v nepolarnem topilu topne snovi iz trdnega vzorca uporabimo
- A ekstrakcijo trdno-tekoče.
 - B gelsko izločitveno kromatografijo.
 - C ultrafiltracijo.
 - D gelsko elektroforezo.
21. Nekateri produkti biotehnoloških procesov so termolabilne snovi. Te snovi zaradi visoke temperature spremenijo svojo kemijsko zgradbo. Molekularna ali ravnotežna destilacija se uporablja za ločevanje in čiščenje takih snovi, ker poteka
- A zelo kratek čas pri visoki temperaturi.
 - B dolgo, vendar pri temperaturah nižjih od zmrzišča, brez spremembe pritiska.
 - C pri znižanem tlaku.
 - D pri zvišanem tlaku.
22. Elektroforeza je postopek za ločevanje proteinov. Pri tem najdaljšo pot naredijo proteini
- A z najmanjšo molekulsko maso.
 - B z največjo molekulsko maso.
 - C z negativnim nabojem.
 - D brez karboksilne skupine v aminokislinah.
23. Encim amilaza se iz bioprocesne brozge najlažje izolira in očisti s pomočjo
- A ultrafiltracije.
 - B porazdelitvene kromatografije.
 - C afinitetne kromatografije.
 - D kristalizacije.



24. Kvasovke *S. cerevisiae* sodelujejo v številnih biotehnoloških procesih. V katerem odgovoru so naštet le biotehnološki produkti, pri katerih sodelujejo omenjene kvasovke?

	Primer 1	Primer 2	Primer 3
A	citronska kislina	vino	kis
B	jogurt	kruh	vino
C	pivo	kis	potica
D	pivo	palačinke	jabolčni sok

25. Delovni organizem pri proizvodnji citronske kisline je

- A kvasovka *Aspergillus niger*, ki proizvaja citrsko kislino v anaerobnih pogojih.
- B bakterija *Aspergillus niger*, ki proizvaja citrsko kislino v aerobnih pogojih.
- C nitasta gliva *Aspergillus niger*, ki proizvaja citrsko kislino v anaerobnih pogojih.
- D nitasta gliva *Aspergillus niger*, ki proizvaja citrsko kislino v aerobnih pogojih.

26. Katere biokulture lahko sodelujejo pri proizvodnji sira?

- A Mlečnokislinske bakterije, himozin, propionske bakterije in plemenite plesni.
- B Ocetnokislinske bakterije, himozin, propionske bakterije in plemenite plesni.
- C Mlečnokislinske bakterije, himozin, maslenokislinske bakterije in različne plesni.
- D Maslenokislinske bakterije, mlečnokislinske bakterije, propionske bakterije, *E. coli* in plemenite plesni.

27. Pri proizvodnji rdečih vin je ključni tisti korak v proizvodnji, s katerim uravnavamo intenzivnost barve končnega izdelka. Ta korak predstavlja

- A filtracija mošta pred dodajanjem kvasovk.
- B maceracija ali termovinifikacija.
- C žveplanje.
- D dodajanje sladkorja in vinske kisline.

28. Toksoidi se uporabljajo v cepivih. Za razliko od toksinov imajo toksoidi

- A spremenjeno beljakovino, ki predstavlja mesto virulence.
- B beljakovino, ki predstavlja mesto virulence nespremenjeno.
- C spremenjeno beljakovino, ki predstavlja paratop antigena.
- D večjo virulenco in manjšo antigenost kot toksini.



29. Bakterijske celice so ovite s celično steno. Glede na sestavo celične stene delimo bakterije na grampozitivne in gramnegativne. Izberite pravilen opis sestave celične stene gramnegativne bakterije.
- A Nad celično membrano je tanka plast peptidoglikana. Nad njim je še en fosfolipidni dvosloj z vgrajenimi proteini in lipopolisaharidi, ki opravlja funkcijo zunanje membrane.
 - B Nad celično membrano je debel sloj peptidoglikana, v katerega so vgrajene beljakovine in dolge molekule teihoične kisline.
 - C Nad celično membrano je debela plast peptidoglikana, nad njo pa ena plast fosfolipidov in ena plast lipopolisaharidov in beljakovin.
 - D Nad celično membrano je tanek sloj peptidoglikana, v katerega so vgrajeni proteini in dolge molekule teihoične kisline.
30. Penicilin je antibiotik, ki deluje na
- A grampozitivne bakterije, ki imajo v celični steni malo peptidoglikana in se pri barvanju po Gramu obarvajo modrovijolično.
 - B grampozitivne bakterije, ki imajo v celični steni veliko peptidoglikana in se pri barvanju po Gramu obarvajo modrovijolično.
 - C grampozitivne bakterije, ki imajo v celični steni veliko peptidoglikana in se pri barvanju po Gramu obarvajo roza.
 - D gramnegativne bakterije, ki imajo v celični steni veliko peptidoglikana in se pri barvanju po Gramu obarvajo roza.
31. Človeški genom sestoji iz približno 3 milijard nukleotidov. Koliko različnih nukleotidov najdemo v človeški DNK?
- A Dva milijona.
 - B Štiri.
 - C Pet.
 - D Tri milijarde.
32. Celični organeli in strukture v živalski celci, ki ne vsebujejo fosfolipidov, so
- A mitohondriji.
 - B vakuole, endoplazemski retikel in centrioli.
 - C ribosomi, Golgijev aparat in centrioli.
 - D ribosomi, centrioli in nitaste strukture.
33. B. t. toksin proizvajajo rastline, ki
- A imajo naravno prisoten gen za tvorbo tega toksina.
 - B smo jim vnesli gen za tvorbo tega toksina.
 - C živijo v sožitju z bakterijo *Bacillus thuringiensis*.
 - D smo jim v celice vnesli v laboratoriju proizveden B. t. toksin.



34. V celicah kvasovk *Saccharomyces cerevisiae* lahko poteka posttranslacijska modifikacija, zato so celice kvasovk uporabne kot biokultura za pridobivanje
- A glukoze.
 - B glikogena.
 - C glikoziliranih proteinov.
 - D glicina.
35. Za vnos genov pri genski terapiji *in vivo* pogosto kot vektorje genskega materiala uporabimo
- A metodo biolistike.
 - B visoko patogene viruse.
 - C manj patogene ali nepatogene viruse.
 - D bakterije.
36. Primer kritične kontrolne točke (KKT) pri proizvodnji jogurta je
- A temperatura pasterizacije mleka.
 - B količina dodane biokulture.
 - C količina uporabljenega mleka.
 - D sev dodane biokulture mlečnokislinskih bakterij.
37. V katerih primerih je treba uvesti sistem HACCP?
- A Kadar nosilec dejavnosti opravlja dejavnost na področju priprave in strežbe živil živalskega in rastlinskega izvora in pijač ter v nekaterih primerih tudi kozmetike.
 - B Obvezno le v farmacevtski industriji. V predelavi in strežbi živil je uvedba prostovoljna.
 - C Le v primerih, ko to zahtevajo inšpekcijske službe in upravna enota.
 - D Kadar z dobro higiensko prakso ne moremo zagotoviti varnosti živil.
38. Pri čiščenju odpadne vode v biološki čistilni napravi se večina organskih snovi odstrani s pomočjo
- A aerobnih bakterij in alg.
 - B aerobnih bakterij in protistov.
 - C anaerobnih bakterij in alg.
 - D aerobnih bakterij in rastlin.



39. Pri vzdrževanju rastlinske čistilne naprave
- A vsako leto jeseni populimo vse rastline in jih nadomestimo z novimi.
 - B enkrat letno, običajno jeseni, pokosimo rastline.
 - C vsak teden pokosimo rastline, da je izgled lepši.
 - D vsaj enkrat letno rastline tretiramo s herbicidi.
40. Ali lahko v Sloveniji kupimo lokalno proizvedeno gensko spremenjeno koruzo za krmo govedu?
- A Da, če imamo registrirano kmetijsko dejavnost in bomo koruzo porabili za živali na svoji kmetiji.
 - B Da, če za to pridobimo posebno dovoljenje na podlagi ocene tveganja.
 - C Ne, ker se vsa gensko spremenjena koruza, pridelana v Sloveniji, predela v glukozni sirup ali se izvozi.
 - D Ne, ker se v Sloveniji gensko spremenjena koruza ne sme gojiti na njivskih površinah.

OBRNITE LIST.



B) STRUKTURIRANI NALOGI IZBIRNEGA TIPA

1. Bioreaktorji in spremljanje bioprocasa

Bioreaktorje v bioprocasu uporabljamo, da zagotovimo primerne pogoje za rast biokulture v izbranem substratu. Poleg tega bioreaktorji omogočajo vgradnjo naprav, s katerimi lahko spremljamo potek bioprocasa.

- 1.1. Eden od pogojev, ki omogočajo primerno rast delovne biokulture med bioprocasom, je temperatura njihovega življenjskega okolja. Substratu v bioreaktorju, ki je življenjsko okolje biokulture, lahko temperaturo spreminjamo na različne načine. Pri vseh uporabljenih načinih segrevanja ali ohlajanja substrata v bioreaktorju je pomembno, da je temperatura čim hitreje enaka po njegovem celotnem volumnu. Izmed naštetih načinov spreminjanja temperature izberite tistega, ki bo primeren za šaržni bioproces s tekočim substratom in mezofilno biokulturo bakterij, ki poteka v anaerobnem bioreaktorju brez polnil.
 - A Vpihavanje pregrete pare v bioreaktor z dodatnim mehanskim mešanjem ves čas poteka bioprocasa.
 - B Pretok vroče vode skozi plašč bioreaktorja z dodatnim mehanskim mešanjem ves čas poteka bioprocasa.
 - C Vpihavanje vročega zraka skozi statični aerator na dnu bioreaktorja, da ni potrebno dodatno mešanje.
 - D Mešanje z obtočno črpalko, ki ima vgrajen stalen dotok vrele vode v bioreaktorsko brozgo, ki kroži skozi črpalko.
- 1.2. Način mešanja v bioreaktorju je odvisen tudi od lastnosti biokulture. Izmed naštetih načinov mešanja izberite tistega, ki bo primeren za uporabo v bioreaktorju s polnilom, v katerem na klasičen način proizvajajo kis.
 - A Vpihavanje zraka z dinamičnimi aeratorji, vgrajenimi v steno bioreaktorja.
 - B Vpihavanje zraka s statičnim aeratorjem na dnu in mehansko mešanje s propellerskimi mešali.
 - C Vpihavanje zraka s statičnim aeratorjem na dnu bioreaktorja in mešanje z obtočno črpalko.
 - D Mešanje za ta bioproces ni potrebno.
- 1.3. Za spremljanje bioprocasa morajo biti v bioreaktor vgrajeni merilniki za merjenje različnih parametrov. Eden od merilnikov, ki je vgrajen v veliko večino bioreaktorjev, je termometer. V katerem od naštetih termometrov se zaradi spremembe temperature spremeni volumen ali dimenzija temperaturno občutljive snovi?
 - A Bimetalni termometer.
 - B Uporovni termometer.
 - C Kvarčno frekvenčni termometer.
 - D Polvodniški uporovni termometer ali termistor.



- 1.4. Manometri so vgrajeni v bioreaktorje, ker omogočajo spremljanje sprememb pritiska. V kateri del bioreaktorja jih vgradijo?
- A Samo v stranske stene bioreaktorja, da merijo pritisk substrata na stene bioreaktorja med polnjenjem in mešanjem.
 - B Samo na dno bioreaktorja (ali v prekate, če so ti v njem), da merijo hidrostatski pritisk v njem.
 - C Samo na vrhu bioreaktorja, nad nivojem substrata, da merijo spremembo pritiska, ki jo povzroči sprememba količine plina v bioreaktorju.
 - D Kjerkoli na notranjih površinah sten bioreaktorja, da med bioprocesom meri spremembo pritiska zaradi povečanega števila celic biokulture.
- 1.5. Vsak merilnik deluje tako, da parameter, ki ga spremljamo, povzroči spremembo določene količine v merilniku. Dejansko izmerimo spremembo te količine in njeno spremembo prevedemo v spremembo parametra, ki ga spremljamo. Izmed naštetih izberite **napačen par** parametra in količine, ki se v določenem merilniku spremeni.
- A Turbidimeter uporabljamo za spremljanje koncentracije delcev v suspenziji. Merimo intenzivnost prepuščene svetlobe.
 - B Elektromagnetni induktivni merilnik uporabljamo za spremljanje pretoka. Merimo spremembo inducirane električne napetosti.
 - C Rotacijski viskozimeter uporabljamo za določanje viskoznosti tekočin. Merimo kot zasuka notranjega valja.
 - D S pH-merilnikom spremljamo spreminjanje kislosti substrata. Elektroda v pH-merilniku šteje število ionov H_3O^+ v snovi, v kateri je potopljena.

OBRNITE LIST.



2. Tetanus

Nalezljivo bolezen tetanus povzroča anaerobni bacil *Clostridium tetani*. Za bolezen so značilne podaljšane kontrakcije vlaken skeletnih mišic, ki jih povzroči nevrotoksin tetanospazmin – izloček bacila. Okužba se običajno pojavi zaradi kontaminacije rane, pri čemer gre pogosto za ureznino ali globoko vbodno rano. Med nadaljnjim razvojem okužbe se pojavijo krči čeljusti in drugih mišic v telesu. Bolezen je mogoče preprečiti s cepljenjem, pri čemer se uporablja cepivo, kot je na primer DTaP, ki ščiti pred davico, tetanusom in oslovskim kašljem, ali pa z uporabo profilakse po izpostavljenosti s tetanusnim imunoglobulinom. (Vir: *Chat GPT*)

2.1. Bakterija *Clostridium tetani* je sporogena bakterija. Koliko endospor nastane pri sporulaciji ene bakterije?

- A 1
- B 2
- C 4
- D 8

2.2. Katera kombinacija prikazuje lastnosti bakterije *Clostridium tetani*?

	Potreba po kisiku	Oblika	Tvorba nevrotoksina	Barva celice po barvanju po Gramu
A	kisik je za celico toksičen	paličasta	da	modrovijolična
B	kisik je za celico inerten	zavita palčka	da	modrovijolična
C	kisik je za celico toksičen	paličasta	ne	roza
D	potrebuje nižji delež kisika v zraku	okrogla	samo v primeru, ko jo okuži virus	roza

2.3. Bakterija je občutljiva na antibiotike. Kako bakterije najpogosteje pridobijo gen za odpornost na antibiotike?

- A S posttranslacijsko modifikacijo.
- B S transformacijo.
- C S translacijo.
- D S konjugacijo.



2.4. Bolezen je mogoče preprečiti s cepljenjem ali z uporabo tetanusnega imunoglobulina.

- A Cepljenje in uporaba tetusnega imunoglobulina sta primer aktivne imunizacije.
- B Cepljenje in uporaba tetusnega imunoglobulina sta primer pasivne imunizacije.
- C Cepljenje je primer pasivne, uporaba tetusnega imunoglobulina pa primer aktivne imunizacije.
- D Cepljenje je primer aktivne, uporaba tetusnega imunoglobulina pa primer pasivne imunizacije.

2.5. V cepivu poleg zdravilne učinkovine (toksoida) najdemo tudi

- A oslabiljene bakterije *Clostridium tetani*.
- B destilirano vodo, konzervanse, stimulatorje imunosti, stabilizatorje in antioksidante.
- C destilirano vodo, konzervanse, stimulatorje imunosti, stabilizatorje, antioksidante, antibiotike in beljakovinske ovoje bakterij.
- D destilirano vodo, konzervanse, stimulatorje imunosti, stabilizatorje, antioksidante in celotno dednino bakterije *Clostridium tetani*.

Prazna stran