



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 2

SPOMLADANSKI IZPITNI ROK

BIOTEHNOLOGIJA

===== Izpitna pola 2 =====

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.

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).

Izpitna pola vsebuje 4 strukturirane naloge. Število točk, ki jih lahko dosežete, je 30. Za posamezno nalogo je število točk navedeno v izpitni poli.

Rešitve pišite z nalivnim peresom ali s kemičnim svinčnikom v izpitno polo v za to predvideni prostor **znotraj okvirja**.

Pišite čitljivo. Če se zmotite, napisano prečrtajte in rešitev zapišite na novo. Nečitljivi zapisi 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 3 prazne.

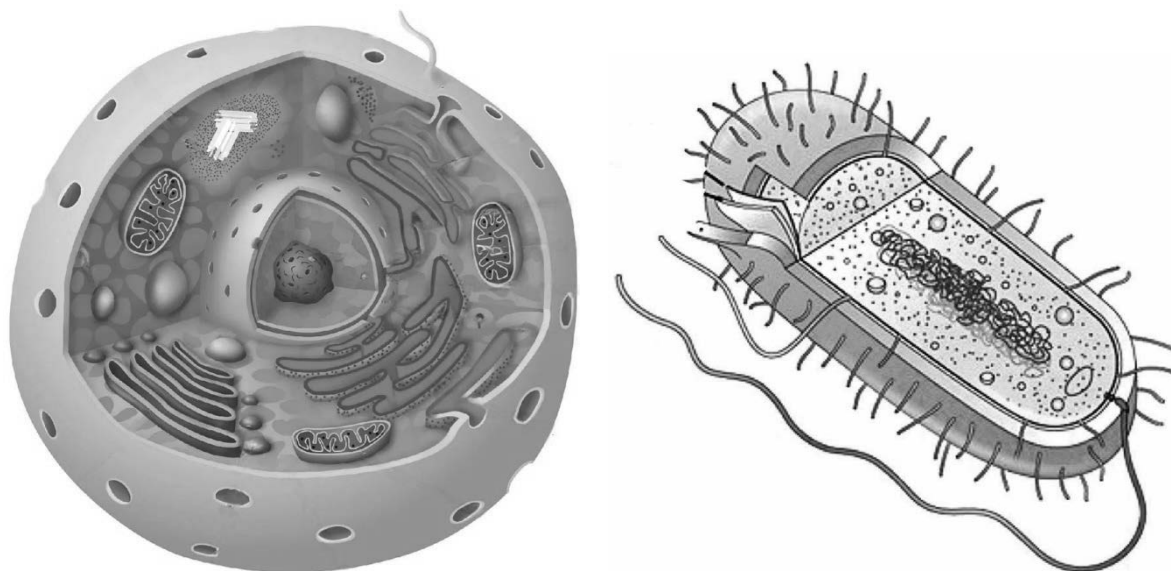
V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite. V sivo polje ne pišite.

**OBRNITE LIST.**



1. Metabolizem

Metabolizem vsake celice sestavljajo osnovni procesi: prehajanje hranilnih snovi v celico, spreminjanje snovi v celici in nastajanje snovi, ki jih celica potrebuje, ter izločanje nerabnih snovi iz celice.



(Vira slik: <https://www.britannica.com/science/cell-biology> (levo) in <https://viva.pressbooks.pub/introbio2/chapter/5-1-prokaryotic-cell-structures/> (desno), 1.3.2024.)

- 1.1. Napišite eno (1) snov, ki v celico in iz nje prehaja z osmozo. Opišite, v kakšnih pogojih osmoza poteka in v kakšnih ne.

(1 točka)

- 1.2. Ko beljakovine pridejo v celico kot hranilne snovi, se spremenijo. Razložite, kakšna sprememba beljakovinskih molekul poteka v celici. Katere snovi iz celice sodelujejo pri tej spremembi? Katere snovi so končni produkt te spremembe? Kako se v celici porabijo produkti spremembe beljakovin?



(1 točka)

- 1.3. Katabolni in anabolni procesi so del metabolizma, ki poteka v celici. Razložite, kaj se dogaja v katabolnih procesih in kaj celica pridobi s temi procesi. Razložite, kaj se dogaja v anabolnih procesih in kaj celica pridobi s temi procesi.

(1 točka)

- 1.4. Celice lahko v okolje izločajo primarne in sekundarne metabolite. Napišite po en (1) primer primarnega in sekundarnega metabolita.

(1 točka)

- 1.5. Vsaka celica za svoje življenje potrebuje hranilne snovi in energijo. Kakšne vrste energije lahko uporabljajo celice različnih vrst mikroorganizmov? Navedite dva primera mikroorganizmov in energije, ki jo uporabljata izbrana organizma.

(1 točka)



2. Proizvodnja ribezovega vina

Pri brskanju po spletu ste naleteli na zanimiv recept za ribezovo vino. Ker ste vedoželjni, ste se odločili spodaj navedeni recept preskusiti.

Recept za ribezovo vino

Sestavine:

1 kg ribeza (lahko mešanica rdečega in črnega ribeza)

1 kg sladkorja

4 litri vode

1 limona (sok)

1 žlička kvasa (liofilizirana kultura)

Navodila:

Ribez dobro operite in odstranite peclje. V velikem loncu zavrite 2 litra vode, dodajte sladkor in mešajte, dokler se popolnoma ne raztopi. V vrelo sladkano vodo dodajte ribez. Zmanjšajte temperaturo in kuhajte še približno 10 minut. Odstranite lonec s štedilnika in pustite, da se mešanica ohladi na sobno temperaturo. Ko je mešanica ohlajena, dodajte sok ene limone in kvasovke. Mešanico prelijte v večjo steklenico ali kozarec, pokrijte z zračno prepustno tkanino in pustite fermentirati na toplem mestu približno 7–10 dni.

Po končanem procesu fermentacije vino precedite in ga prelijte v steklenice. Pustite, da počiva še nekaj tednov, da se okusi povežejo. (Vir: *Chat GPT*)

2.1. Pri branju recepta ste opazili tehnološko napako. Izpišite jo in popravite.

Napaka: _____

Popravek: _____

(1 točka)

2.2. Utemeljite, zakaj je treba v vodo nujno dodati sladkor.

(1 točka)

2.3. Navedite napravi, s katerima bi spremljali količino alkohola in količino suhe snovi med fermentacijo.

(1 točka)

2.4. Kvasovke so liofilizirane. Razložite, kaj se z njimi zgodi med revitalizacijo v prevretem in ohlajenem pripravku.

(1 točka)

2.5. Ali bi izdelek lahko deklarirali kot ribezovo vino? Odgovor utemeljite.

(1 točka)



3. Fermentacije v živilski industriji

Za proizvodnjo živil uporabljajo različne vrste fermentacij ali vrenj. S temi procesi pridobivajo različna fermentirana živila in pijače.

- 3.1. Alkoholno vrenje je osnovni proces v proizvodnji vina. Razložite, zakaj imajo vina (razen izjem) volumski delež alkohola največ 15 %.

(1 točka)

- 3.2. Sojino omako pridobijo tako, da strta sojina in žitna zrna solijo in pustijo, da jih preraste plesen *Aspergillus oryzae*. Potem jih zmešajo z raztopino soli, nacepijo pediokoke (bakterije iz rodu *Pediococcus*) in kvasovke (iz rodu *Sacharomyces*) ter pustijo fermentirati 8 do 12 mesecev. Med fermentacijo nastane mlečna kislina in alkohol. Po fermentaciji ju filtrirajo in tako pridobljeni filtrat je sojina omaka. Iz katere snovi v osnovni, začetni surovini sta nastala mlečna kislina in alkohol? Razložite, zakaj kot delovne biokulture niso dovolj samo pediokoki in kvasovke, ampak je treba uporabiti tudi plesen.

(1 točka)

- 3.3. Tofu pridobivajo iz sojinega napitka, ki ga naredijo iz kuhanih sojinih zrn in vode. Sojin napitek toplotno obdelajo, da inaktivirajo endogene encime. Dodajo kalcijev ali magnezijev sulfat, da se sojin napitek sesiri. Odcedijo in stisnejo, da ostane trdni del – tofu. Ali je tofu biotehnološki produkt? Utemeljite svoj odgovor.

(1 točka)



- 3.4. Kislo zelje so v Evropi začeli proizvajati v 16. stoletju. Po enakem postopku ga delajo še danes. Zelje naribajo in solijo ter natlačijo v posode. Iz tekočine, ki se izloči iz poškodovanih listov in soli, nastane slana raztopina, ki vsebuje 2–3 % soli. Ta slana raztopina zalije vse prostore med deli listov. S tlačenjem in obtežitvijo v substratu se ustvarijo anaerobni pogoji, v katerih poteka vrenje zaradi prisotnosti bakterij iz rodov *Leuconostoc* in *Pediococcus*. Kakšna snov je primarni metabolit teh bakterij? Razložite, zakaj v substratu ne poteka alkoholno vrenje, čeprav so pogoji anaerobni in so v tekočini iz zeljnih listov prisotni tudi monosaharidi.

(1 točka)

- 3.5. Fermentirani mesni izdelki dobijo značilen okus tudi zaradi fermentacije, ki poteka med njihovim zorenjem. Uporabljene biokulture, ki jih nacepijo v maso za klobase, sestavljajo predvsem laktobacili (*Lactobacillus plantarum*) in pediokoki (*Pediococcus cerevisiae*). Na površini ovitkov mesnih fermentiranih izdelkov (salam) med zorenjem rastejo plesni iz rodov *Penicillium* in *Aspergillus*. Tudi te plesni dajejo izdelkom značilno aromo. Fermentirane salame so pogosto v prodaji v vakuumsko zaprtih plastičnih ovitkih. Ali lahko ti izdelki tudi zorijo v vakuumsko zaprtih plastičnih ovitkih? Utemeljite svoj odgovor.

(1 točka)

- 3.6. Mlečne fermentirane izdelke pridobijo iz surovega ali pasteriziranega mleka, v katerega nacepijo čisto ali mešano biokulturo. Fermentacija poteka med zorenjem izdelka. Razložite, zakaj je za vsako vrsto fermentiranega mlečnega izdelka temperaturni režim zorenja drugačen.

(1 točka)

- 3.7. Osnovne surovine za proizvodnjo piva so: voda, slad, kvas in hmelj. Slad je kaljen in sušen ječmen, ali druga vrsta žita. Razložite, zakaj je treba uporabiti slad in ne kar neobdelanega ječmena ali žita. Razložite, kakšen bi bil produkt in zakaj bi bil takšen, če bi za proizvodnjo piva uporabili nekaljeno žito?

(1 točka)



- 3.8. V prodaji so različne vrste kisa, ki imajo različne okuse, vsi pa vsebujejo ocetno kislino. Ta nastane med fermentacijo kot primarni metabolit biokulture oetnokislinskih bakterij. Katera fermentacija mora poteči, da dobimo primeren substrat za uporabo oetnokislinskih bakterij kot biokulture? Katera snov v tem substratu se bo spremenila v ocetno kislino?

(1 točka)

- 3.9. Za proizvodnjo kruha potrebujemo moko, vodo, sol in kvas. Katera fermentacija poteka med vzhajanjem krušnega testa? Kateri metabolni produkti nastanejo pri tej fermentaciji? Katerega od teh produktov ni v končnem izdelku – kruhu? Razložite, zakaj ga ni.

(1 točka)

- 3.10. Sir iz mleka pridobimo z dodajanjem mlečnokislinskih bakterij ali encima renina, ki mleko sesirijo – povzročijo koagulacijo kazeinov. Koagulum razdrobijo, dajo v oblikovala in stisnejo, da odstranijo sirotko. Hlebce sira solijo in zorijo. Med zorenjem se najprej razgradi laktoza na mlečno kislino. Potem se mlečna kislina razgradi na propionsko kislino in CO₂. Ta razgradnja poteka zaradi prisotnosti bakterij iz rodu *Propionibacterium*. Med zorenjem se razgrajujejo tudi beljakovine in lipidi. Razgradnja teh je najhitrejša v mehkih sirih s plesnijo v sirnem testu (npr. *Penicillium roqueforti*) ali na površini (npr. *Penicillium camemberti*). V trdih in poltrdih sirih je ta razgradnja manj izrazita. Kolikšno število različnih biokultur uporabijo za proizvodnjo poltrdega sira, ki ima značilne luknje na prerezu (na primer emmentalec)? Razložite, zakaj se pojavijo luknje v sirnem testu. Razložite, zakaj se v mehkih sirih s plesnijo med zorenjem razgradi več beljakovin in lipidov kot v poltrdih in trdih sirih, čeprav so pogoji zorenja podobni.

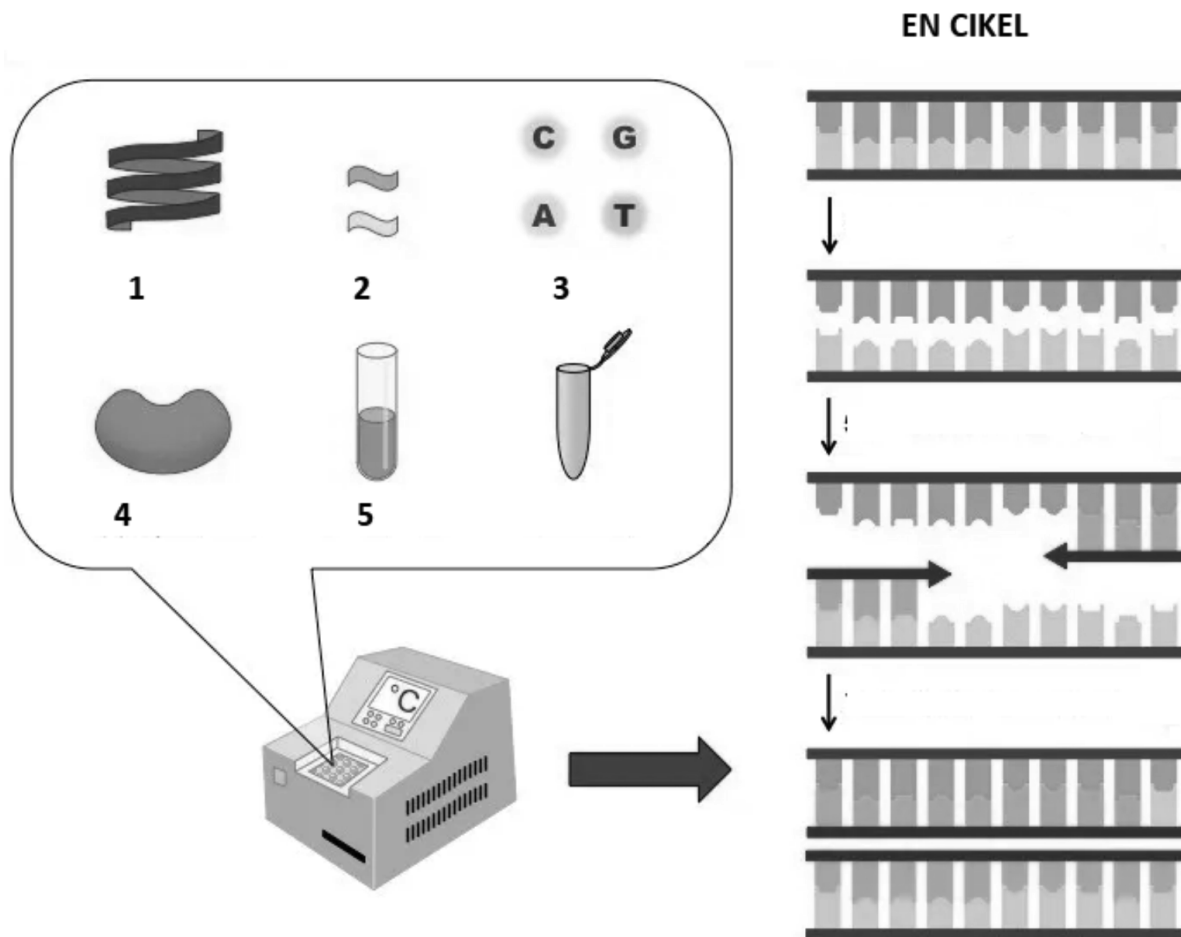
(1 točka)



4. Avtosomno recesivna dedna bolezen in njeno odkrivanje

Dedne bolezni so lahko avtosomno recesivne, avtosomno dominantne, vezane na spolne kromosome, spolno omejene ali pa je za pojav bolezni potrebna mutacija na več genih.

Dedne napake ugotavljamo z različnimi metodami. Ena od njih je prikazana na sliki.



(Vir: <https://facellitate.com/advantages-and-disadvantages-of-pcr-technology/>. Pridobljeno: 20. 12. 2023)

4.1. Napišite definicijo avtosomno recesivne dedne bolezni.

(1 točka)



- 4.2. Ali je možno, da se bo paru, kjer je moški bolan (kaže vse znake bolezni) in ženska prenašalka okvarjenega gena, rodil otrok, ki:

bo kazal znake avtosomno recesivne bolezni: _____

ne bo podedoval okvarjenega gena: _____

bo podedoval okvarjeni alel od očeta, od mame pa neokvarjeni alel: _____

Opomba: Odgovorite z DA ali NE.

Odgovor utemeljite s Punnettovim kvadratom.

(1 točka)

- 4.3. Utemeljite, ali bi bil odgovor pri prejšnjem vprašanju te naloge drugačen, če bi bila ženska bolna in moški prenašalec.

(1 točka)

- 4.4. Poimenujte metodo, prikazano na sliki v uvodu te naloge. Na levi strani slike so s številkami označene komponente, potrebne za izvedbo metode. Zapišite jih v preglednico.

Metoda: _____

Oznaka na sliki	Komponenta
1	
	pufer

(1 točka)



4.5. Napišite vloge komponent, označenih s števkami 2, 3 in 4.

2: _____

3: _____

4: _____

(1 točka)

4.6. Na sliki je prikazan en cikel podvajanja DNK. Na shemi cikla označite del, ki predstavlja **denaturacijo** DNK in temperaturo, pri kateri le-ta poteka.

(1 točka)

4.7. Na sliki, v shemo cikla, s črko E označite, kje deluje encim. Napišite njegovo optimalno temperaturo delovanja.

_____ (1 točka)

4.8. Običajno naredimo 30 ciklov. Koliko molekul DNK dobimo iz prvotnih treh molekul DNK v vzorcu, če izvedemo 30 popolnih ciklov?

_____ (1 točka)

4.9. DNK lahko razpremo tudi na druge načine. Kaj omogoča razpiranje dednine v celici? Navedite glavno razliko med denaturacijo DNK pri procesu na sliki in razpiranjem v celici.

_____ (1 točka)



4.10. Naštejte dve prednosti in dve slabosti metode, prikazane na sliki.

Prednosti:

Slabosti:

(1 točka)



Prazna stran