



ZVEZA ZA TEHNIČNO KULTURO SLOVENIJE

EOES 

Tekmovanje iz naravoslovja
Šolsko tekmovanje

17. november 2022

Čas reševanja: 90 minut.

Dovoljeni pripomočki: računalno, ravnilo, kotomer, šestilo, kemični svinčnik, svinčnik, radirka.

Periodni sistem je na zadnji strani.

Naloge

Na ta list *ne* pišite odgovorov. Uporabite *ocenjevalno polo*.

Vsak rezultat mora imeti pravilno enoto in primerno število veljavnih mest.

Na ocenjevalno polo zapišite postopek reševanja, sicer se naloga oceni z nič točkami!

Konstante

$$N_A = 6,02214 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$R = 8,31446 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$F = 96\,485 \text{ As mol}^{-1}$$

$$c \equiv 299\,792\,458 \text{ m s}^{-1}$$

$$e_0 = 1,60218 \cdot 10^{-19} \text{ As}$$

$$g = 9,81 \text{ m s}^{-2}$$

$$\mu_0 \equiv 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ V s A}^{-1} \text{ m}^{-1}$$

$$\epsilon_0 \equiv \mu_0^{-1} c^{-2} \approx 8,85419 \cdot 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$$

$$h = 6,62607 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

$$\sigma = 5,67037 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$$

$$m_u = 1 \text{ u} = 1,66054 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$k_B = 1,38065 \cdot 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$$

1.1 Kaj opisujejo stavki R (znani tudi kot stavki H)?

(0,5 TOČKE)

- A. Nevarnosti in tveganja pri uporabi in ravnanju s kemikalijami.
- B. Obvezne varnostne ukrepe za delo s kemikalijami.
- C. Napotke za varno rokovanje in skladiščenje kemikalij.
- D. Ukrepe za prvo pomoč pri izpostavljenosti kemikalijam.

1.2 Kaj predstavlja okrajšava LD50?

(0,5 TOČKE)

- A. Najvišjo dovoljeno koncentracijo kemikalije v naravnem okolju po evropski direktivi 50.
- B. Mejni odmerek, ki s 95-odstotno verjetnostjo pod nadzorovanimi pogoji ubije 50 odstotkov testnih organizmov.
- C. Koncentracijo snovi, ki pri zaužitju ali vdihu s 50-odstotno verjetnostjo vpliva na zdravje organizma.
- D. Verjetnost, da bo 50 odstotkov testnih organizmov pri zaužitju ali vdihu snovi poginilo.

1.3 Kateri dejavnik ne vpliva na vrednost LD50?

(1 TOČKA)

- A. Način aplikacije
- B. Teža testnega organizma
- C. Snov, ki ji je testni organizem izpostavljen
- D. Vrsta testnega organizma

1.4 Povežite znake za nevarne snovi z ustreznimi opisi.

(2 TOČKI)

A. Smrtno nevarno

C. Nevarno za okolje

E. Škodljivo

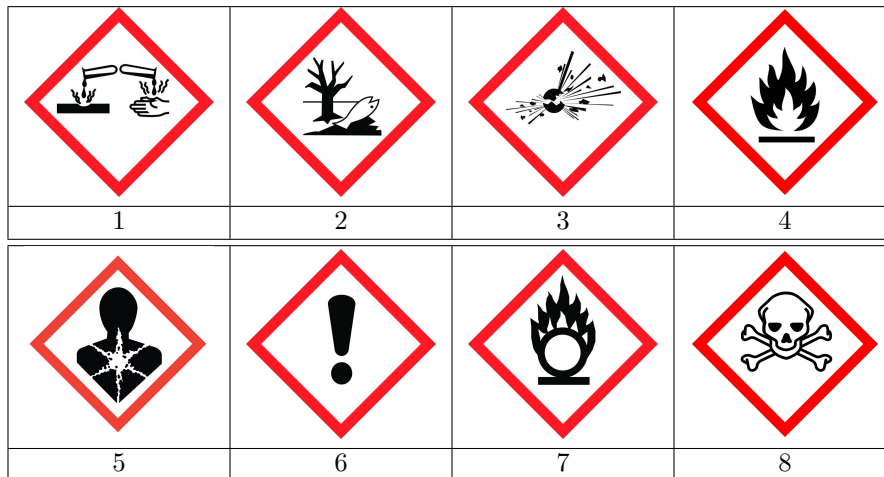
G. Eksplozivno

B. Jedko

D. Vnetljivo

F. Vplivi na zdravje

H. Oksidativno



1.5 Kateri kos laboratorijskega inventarja bi uporabili za natančen prenos 20 ml raztopine iz ene čaše v drugo? (1 TOČKA)

A. Merilni valj

B. Bireto

C. Erlenmajerico

D. Pipeto

1.6 Katere osnovne eksperimentalne pogoje moramo zabeležiti pri delu v laboratoriju? Obkrožite vse pravilne odgovore. (1 TOČKA)

A. Temperaturo

B. Tlak

C. Vlažnost

D. Uro

1.7 Kolikokrat lahko odpipetiramo 100 ml raztopine iz 500-ml merilne bučke, ki je napolnjena do oznake? (1 TOČKA)

1.8 Kdaj lahko neporabljeno kemikalijo iz čiste čaše vrnemo v reagenčno steklenico? (0,5 TOČKE)

A. Nikoli.

B. Če je še nismo začeli uporabljati.

C. Če smo ga odvezemali le s čisto spatulo.

D. Če ni preteklo več kot 24 ur od odprtja embalaže in ne kaže znakov razgradnje.

1.9 Kdaj v laboratoriju ne smemo uporabljati rokavic iz lateksa? (0,5 TOČKE)

A. Pri rokovanju z razredčenimi kisljinami.

B. Pri prižiganju bunsenovega gorilnika.

C. Pri uporabi organskih topil.

D. Uporaba je vedno obvezna.

1.10 S čim bi lahko preverili, ali je pipeta dobro umerjena? (1 TOČKA)

A. Z merilnim valjem.

B. Z enako pipeto.

C. Z bučko.

D. S tehtnico.

2. Pri reakciji med žveplovo(VI) kislino in vodikovim jodidom nastaneta tudi vodikov sulfid in jod. Zapišite urejeno enačbo reakcije. (2 TOČKI)

3. Med katerimi gradniki so interakcije najmočnejše? (1 TOČKA)

A. Med molekulama vode v ledu.

B. Med molekulama vode v kapljevini.

C. Med kisikom in vodikom v isti molekuli vode.

D. Med atomoma vodika v isti molekuli vode.

4. Katera izmed naslednjih snovi je dobro topna v vodi?

(1 TOČKA)

A. CaCO_3

B. SiO_2

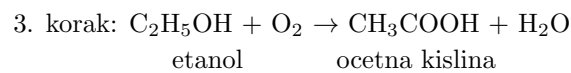
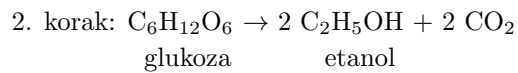
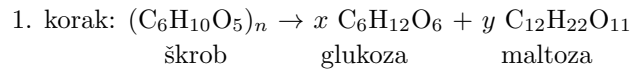
C. C

D. NaNO_3

5. Izračunajte skupno število protonov in nevtronov na Zemlji, ki ima maso $6,0 \cdot 10^{24}$ kg. Rezultat podajte z dvema veljavnima mestoma. (2 TOČKI)

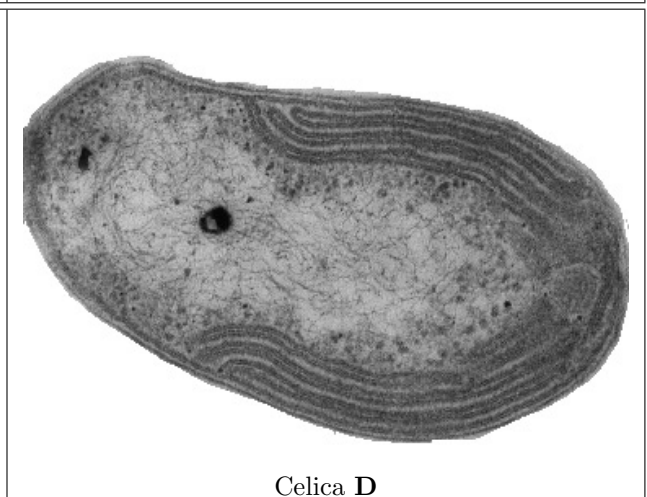
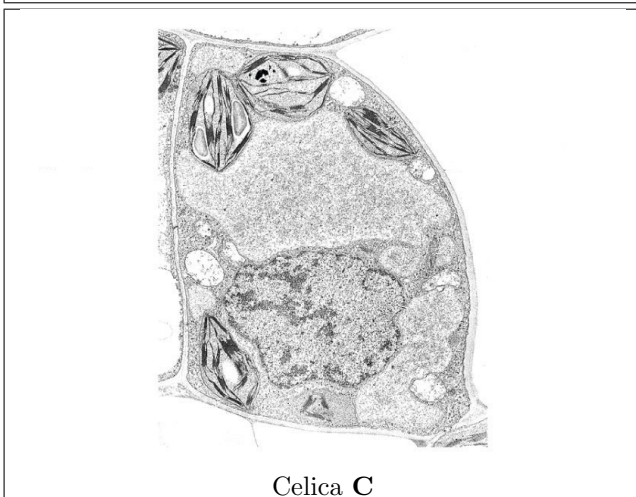
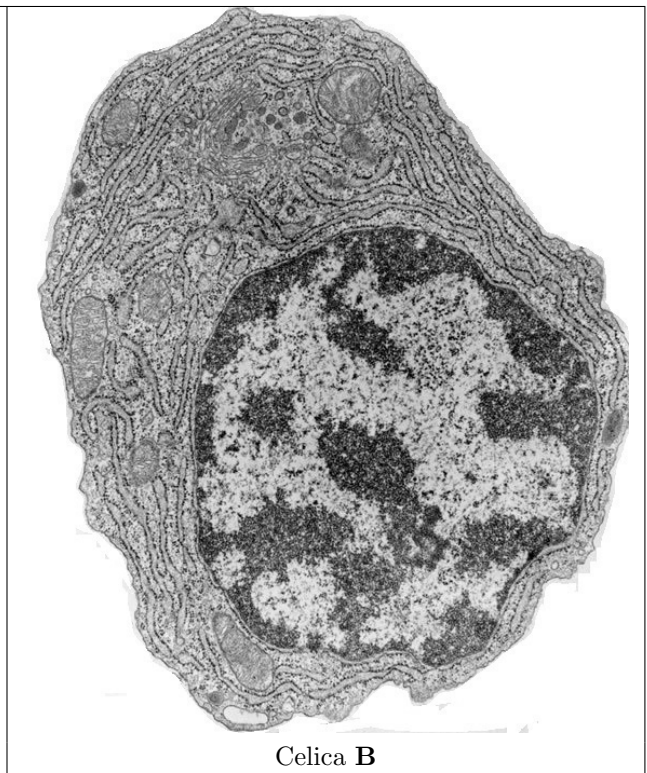
6. Kis je tekočina kislega okusa, ki se uporablja kot začimba ali sredstvo za konzerviranje. Izdelujejo ga iz alkoholnih pijač, na primer vina, ali neposredno iz tekočin, ki vsebujejo sladkor, na primer iz mošta, jabolčnika ali slada. Vsebuje med 5,0 in 15,5 % oetne kisline. Pri izdelavi uporabljajo glive kvasovke in oetnokislinske bakterije rodu *Acetobacter*.

Kemijske enačbe nastajanja kisa so zapisane spodaj.



Slike, posnete z elektronskim mikroskopom, prikazujejo štiri različne celice.

OPOMBA: Velikostno razmerje ne shemi ne odraža dejanskega velikostnega razmerja med celicami.



6.1 V procesu nastajanja kisa, opisanem v uvodnem besedilu, sodelujejo organizmi, ki jih gradita dve izmed prikazanih celic. Kateri? Zapišite črki, ki ju označujeta. (1 TOČKA)

6.2 Celici organizmov, ki sodelujejo pri izdelavi kisa, imata nekatere skupne značilnosti, tako v zgradbi kot delovanju. Obkrožite vse odgovore, ki navajajo skupne značilnosti obeh celic. (1,5 TOČKE)

- A. Ob prisotnost kisika propadejo.
- B. Sinteza beljakovin poteka na ribosomih.
- C. Citoskelet sodeluje pri ohranjanju oblike celice.
- D. Sinteza ATP poteka samo v aerobnih razmerah.
- E. Kromosom gradijo DNA in histonske beljakovine.
- F. Celična stena varuje celico pred osmotskimi poškodbami.
- G. Encimi za razgradnjo ogljikovih hidratov se shranjujejo v lizosomih.

6.3 Izračunajte velikostno razmerje med celicama organizmov, ki sodelujeta v procesu nastajanja kisa, v tej nalogi označeni kot celica 1 in celica 2. Pri tem upoštevajte podatke v preglednici in izpolnite vsa prazna polja v preglednici. (2 TOČKI)

Povečava mikroskopa	Premer vidnega polja (μm)	Delež vidnega polja, ki ga zavzema celica 1	Delež vidnega polja, ki ga zavzema celica 2
400-kratna	360	1/36	
1200-kratna			1/60

7. Znanstveniki so v poskusih z očetnokislinsko bakterijo vrste *Acetobacter aceti* preučevali, kako na končno koncentracijo očetne kisline v kisu vpliva dodatek očetne kisline substratu. Prav tako so v poskusu uporabili dva različna substrata. V poskusu 1 so kot substrat uporabili raztopino glukoze, v poskusu 2 pa raztopino etanola. Poskuse so v reaktorjih izvajali 45 ur pri 28 °C, atmosferskem tlaku in stalno koncentracijo raztopljenega kisika 2 mg ℓ^{-1} . *Acetobacter aceti* ima optimum delovanja med 25 in 30 °C, pH med 5,4 in 6,3 ter koncentracijo raztopljenega kisika med 1 in 3 mg ℓ^{-1} . Opis poskusov je prikazan tudi v preglednici.

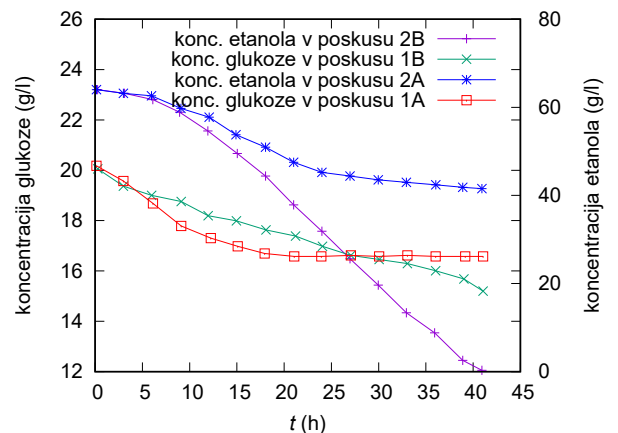
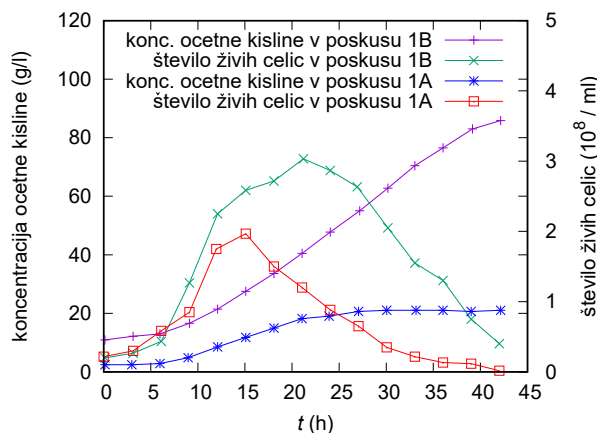
	Začetna koncentracija glukoze ($\text{g } \ell^{-1}$)	Začetna koncentracija očetne kisline ($\text{g } \ell^{-1}$) 1	Začetno število bakterijskih celic ($\times 10^8 / \text{ml}$)
Poskus 1A	20	1	10
Poskus 1B	20	10	10

	Začetna koncentracija etanola ($\text{g } \ell^{-1}$)	Začetna koncentracija očetne kisline ($\text{g } \ell^{-1}$) 1	Začetno število bakterijskih celic ($\times 10^8 / \text{ml}$)
Poskus 2A	65	1	10
Poskus 2B	65	10	10

7.1 Navedene so spremenljivke v poskusu 1. Vsako črko zapišite k ustrezni spremenljivki v ocenjevalno polo. (1,5 TOČKE)

- A. Temperatura okolja.
- B. Čas trajanja poskusa.
- C. Začetna koncentracija glukoze.
- D. Koncentracija raztopljenega kisika.
- E. Končna koncentracija očetne kisline.
- F. Začetna koncentracija očetne kisline

7.2 Levi graf prikazuje rezultate poskusa 1, desni graf pa rezultate obeh poskusov. Natančno ju preučite in ugotovite, ali so zapisane trditve pravilne ali nepravilne. (5 TOČK)



- A. Če etanolu dodamo očetno kislino, bo končna koncentracija očetne kisline v kislu višja, kot če etanolu očetne kisline ne dodamo.
- B. V poskusu 2B so bakterije razgradile ves substrat (etanol).
- C. Pri končni koncentraciji očetne kisline $10 \text{ g } \ell^{-1}$ je v nastajajočem kislu v poskusih 1A in 1B različno število bakterij.
- D. Kadar je substratu dodana očetna kislina, začno bakterije propadati pri višjem pH.
- E. Po 15 urah bo v substratu z začetno očetno kislino več bakterij kot v substratu brez začetne očetne kisline.

7.3 Iz 92 gramov etanola je pri oksidaciji s kisikom nastalo 120 g očetne kisline. Izračunajte največjo teoretično množino nastale očetne kisline, dejansko množino nastale očetne kisline iz 92 g etanola in izkoristek reakcije. (2 TOČKI)

7.4 Kako bi v poskusu 2 pospešili nastanek očetne kisline? Z uporabo podatkov iz uvodnega besedila in drugega (desnega) grafa pri nalogi 7 in poiščite pravilna odgovora. (2 TOČKI)

- A. Povečali bi koncentracijo etanola in koncentracijo kisika ter zmanjšali število bakterijskih celic.
- B. Etanolu bi dodali bolj koncentrirano očetno kislino in s tem znižali pH na 4.
- C. Povečali bi koncentracijo etanola in zmanjšali število bakterijskih celic.
- D. Povečali bi število bakterijskih celic in temperaturo zvišali za $15 \text{ }^\circ\text{C}$.
- E. Povečali bi začetno število bakterijskih celic.
- F. Temperaturo okolja bi povišali za $2 \text{ }^\circ\text{C}$.

8. Športni električni avtomobil z maso 2,3 tone od mirovanja do hitrosti 100 km h^{-1} enakomerno pospeši v času 3,2 s. Ko je akumulator avtomobila poln, ima shranjenih 95 kWh električne energije. Opazujemo njegovo gibanje na dirkalni stezi od trenutka, ko iz mirovanja pospešuje z maksimalnim pospeškom, vse dokler ne doseže maksimalne hitrosti 250 km h^{-1} , s katero se nato enakomerno giblje še nadaljnjih 6 sekund opazovanja.

8.1 Izračunajte, koliko kilometrov lahko prevozimo z avtomobilom, ki ima na začetku poln akumulator. Njegova poraba je 200 Wh km^{-1} . (1 TOČKA)

8.2 Izračunajte maksimalni pospešek avtomobila. (1 TOČKA)

8.3 Izračunajte, v kolikšnem času doseže maksimalno hitrost. (1 TOČKA)

8.4 Izračunajte povprečno moč, s katero je motor pospeševal do maksimalne hitrosti (trenje in zračni upor zanemarite). (2 TOČKI)

8.5 Izračunajte celotno prevoženo pot avtomobila v celotnem času opazovanja (pospešeno enakomerno gibanje in enakomerno gibanje). (2 TOČKI)

8.6 Narišite graf spreminjanja poti avtomobila v odvisnosti od časa med opazovanjem. (3 TOČKE)

8.7 V graf iz prejšnje naloge s črtkano črto vrišite še graf spreminjanja poti v odvisnosti od časa za avtomobil, ki bi se vseskozi vozil enakomerno s hitrostjo, ki je enaka povprečni hitrosti avtomobila iz prejšnjih nalog. To povprečno hitrost izračunajte. (2 TOČKI)

Sedaj se z avtomobilom odpravimo na pot iz Ljubljane v Koper s povprečno hitrostjo 102 km h^{-1} . Pot začnemo 10 minut za našim prijateljem, ki vozi s povprečno hitrostjo 85 km h^{-1} .

8.8 Izračunajte, koliko časa po začetku vožnje dohitimo prijatelja in koliko kilometrov smo do takrat prevozili. (3 TOČKE)

ŽELIMO VAM VELIKO USPEHA.