

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.

Konstante

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1. Za vsak proces označite, ali gre za kemijsko ali fizikalno spremembo.

(2 TOČKE)

- A. Nastanek zelene patine na bakrenih kipih.
- B. Žaganje lesenih hlodov v drva.
- C. Cvrtje jajca.
- Č. Orositev kozarca z mrzlo pijačo.
- D. Raztapljanje šumeče tablete v vodi.
- E. Elektroliza vode.
- F. Izpostavitve železnega predmeta močnemu magnetnemu polju.
- G. Vzhajanje testa.

2. Zapišite elektronsko konfiguracijo naslednjih delcev in jih razvrstite po naraščajoči velikosti. (3 TOČKE)

- A. Na^+
- B. Mg^{2+}
- C. F^-
- Č. O^{2-}

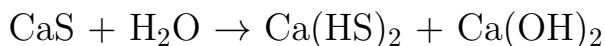
3. Narišite Lewisove formule naslednjih spojin.

(4 TOČKE)

- A. vodikov fluorid
- B. natrijev fluorid
- C. borov trifluorid
- Č. fluor

4. Uredite kemijsko enačbo in poimenujte vse sodelujoče spojine.

(3 TOČKE)



5. Vsakokrat zmešamo enaki prostornini navedenih raztopin. Razvrstite nastale raztopine po naraščajoči prevodnosti, če predpostavite, da vse ionske zvrsti k prevodnosti prispevajo enako. (2 TOČKI)

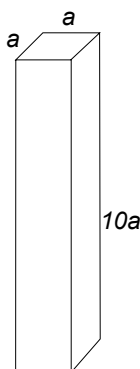
- A. 1 mmol/ ℓ NaOH in 1 mmol/ ℓ HCl
- B. 1 mmol/ ℓ NaCl in 1 mmol/ ℓ KCl
- C. 1 mmol/ ℓ H₂SO₄ in 1 mmol/ ℓ KCl
- Č. 1 mmol/ ℓ HCl in 1 mmol/ ℓ Ca(OH)₂

6. V Bohinjsko jezero zlijemo jedilno žlico olja (15 ml) z gostoto 918,8 kg m⁻³ in povprečno kemijsko formulo C₅₅H₉₈O₆. Privzemite, da ima molekula olja obliko kvadra z osnovno ploskvijo v obliki kvadrata z desetkrat daljšo tretjo stranico.

6.1 Izračunajte število molekul olja. (2 TOČKI)

6.2 Izračunajte prostornino molekule olja. (2 TOČKI)

6.3 Izračunajte, na kolikšni največji površini se lahko razprostre nepretrgan oljni madež. (2 TOČKI)



7. Kateri gradbeni značilnosti *sta* skupni človeški živčni celici, limfocitu, celici povrhnjice čebule in celici enocelične zelene alge? (2 TOČKI)

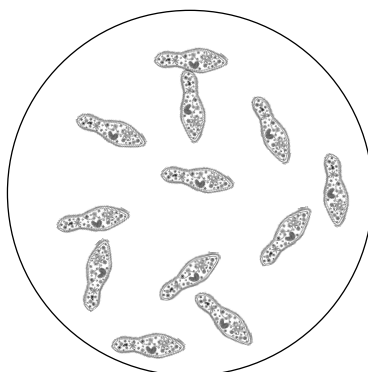
- A. Centriol.
- B. Celična stena.
- C. Plastidi.
- Č. Ribosomi.
- D. Mitohondrij.

8. Dijaki so pod svetlobnim mikroskopom s povečavami 60 $\times$, 150 $\times$ in 600 $\times$ opazovali paramecije. Pri 150 $\times$ povečavi, pri kateri je bil premer vidnega polja 1,5 mm, so fotografirali sliko, ki so jo videli. Fotografija preparata je prikazana spodaj.

8.1 Izračunajte dolžino paramecijev, ki so jih opazovali, in jo zapišite v μm . (1 TOČKA)

8.2 Izračunajte velikost vidnega polja v μm pri 600 $\times$ povečavi. (1 TOČKA)

8.3 Koliko paramecijev bi dijaki lahko opazili pri 60 $\times$ povečavi, če bi bili parameciji enakomerno porazdeljeni po vsem vidnem polju? Predpostavimo, da bi bila porazdelitev paramecijev v preparatu enaka kot na shemi. (1 TOČKA)



9. Dijaka Marko in Metka sta velika pivca kave. V literaturi sta zasledila, da kofein učinkuje tudi na rastline. Tako sta si zastavila poskus, v katerem sta spremljala kalitev semen in rast poganjkov soje, redkve in špinacije. Po sejanju semen sta rastline zalivala z raztopinami, ki so vsebovale različno koncentracijo kofeina. Kofein na celice deluje tako, da povzroči spremembe v regulaciji kalcija. Ker se koncentracija kalcija zaradi prisotnosti kofeina zmanjša, to vpliva na delitev celice, razvoj celične stene; prav tako je onemogočeno pravilno delovanje encima α -amilaze, ki omogoča razgradnjo škroba. Molekule kofeina se oksidirajo v sečno kislino, posledica česar je padec pH in zakisanje tal, kar predstavlja dodatno oviro za kalitev semen in rast mladih rastlin.

Vrste semen	Zaporedna številka raztopine							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Semena špinacije	1,19 M	1,02 M	0,85 M	0,68 M	0,51 M	0,34 M	0,17 M	0 M
Semena soje	1,19 M	1,02 M	0,85 M	0,68 M	0,51 M	0,34 M	0,17 M	0 M
Semena redkve	1,19 M	1,02 M	0,85 M	0,68 M	0,51 M	0,34 M	0,17 M	0 M

Tabela 1: Molarnost pripravljenih raztopin kofeina, s katerimi so zalivali posajena semena.

Vsak izmed njiju je izvedel popolnoma enak poskus, v katerem sta uporabila enaka semena in enak substrat (zemljo). Semena sta posejala v lončke s substratom. V lončke, kjer sta gojila špinac in redkvico, sta dala po tri semena, v lončke, kjer sta gojila sojo, pa po eno seme. Semena v lončkih sta po 24 urah zalila z 20 ml pripravljenih raztopin kofeina (tabela 1). V nadaljevanju poskusa sta semena oziroma rastline zalivala samo z vodo. V 25 dneh je vsak izmed njiju porabil 30 ml vode. Vsakih pet dni sta pregledala število vzkaljenih semen in/ali izmerila dolžino rastočih poganjkov. Rezultate poskusa obeh dijakov prikazuje tabela 2.

Vrste semen	Zaporedna številka raztopine							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Semena špinacije	0	0	0	0	4	5	4	5
Semena soje	0	0	0	0	0	0	1	1
Semena redkve	0	0	0	0	4	5	5	5

Tabela 2: Število vzkaljenih semen po končanem poskusu.

Prav tako sta Marko in Metka ugotovila, da so semena vseh rastlin, ki so kljub zalivanju z raztopino kofeina kalila, pri višji koncentraciji kofeina kalila kasneje, poganjki pa so dosegli manjšo velikost v primerjavi s kontrolo.

S pomočjo zapisanih dejstev in podatkov odgovorite na zastavljena vprašanja.

9.1 Katera izmed uporabljenih raztopin predstavlja kontrolo?

(1 TOČKA)

9.2 Koliko lončkov in koliko semen redkve, soje in špinacije sta skupaj potrebovala Marko in Metka v poskusu? Izpolnite tabelo na listu za odgovore.

(2 TOČKI)

Število lončkov	Število semen redkve	Število semen soje	Število semen špinacije

9.3 V poskusu sta Marko in Metka spremljala ali spreminjala različne spremenljivke. Obkrožite vse črke, ki označujejo odvisne spremenljivke.

(3 TOČKE)

- A. Dolžina poganjkov.
- B. Koncentracija raztopine kofeina.
- C. Število vzkaljenih semen.
- Č. Število uporabljenih semen.
- D. Porabljena količina vode.
- E. Vrsta vzkaljenega semena.

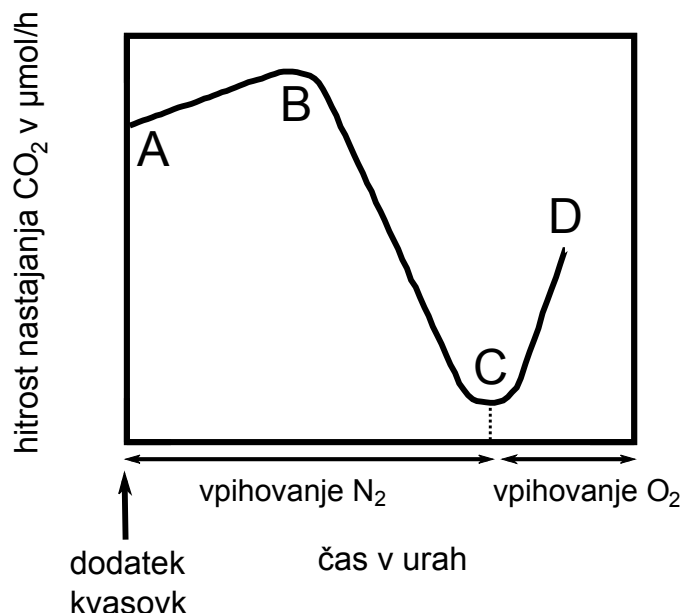
9.4 Iz v uvodu zapisanih dejstev in rezultatov poskusa ugotovite, ali so zapisane trditve pravilne ali napačne.

(4 TOČKE)

- A. Število semen špinacije, redkve in soje, ki so vzklila, je odvisno samo od koncentracije kofeina v raztopini.
- B. Kofein vpliva na fenotip rastlin, ne pa na genotip.
- C. Občutljivost rastlin (semen) na kofein je odvisna od vrste rastline.
- Č. Za zatiranje plevela, katerega propad povzroči 0,34 M raztopina kofeina, lahko na njivi s špinacem in redkvico uporabimo to raztopino kofeina.

10. Dijaki so v poskusu proučevali metabolizem gliv kvasovk. Pred izvedbo poskusa so se naučili, da glive kvasovke v anaerobnih pogojih pridobivajo ATP v procesu (glikolize) alkoholnega vrenja, v katerem nastajata alkohol in CO_2 , v aerobnih pa v procesu celičnega dihanja, v katerem nastajata voda in CO_2 . V obeh primerih je substrat, ki ga glive kvasovke porabljajo, glukoza.

Poskus so izvajali v epruveti, v kateri je bila raztopina glukoze. Pred poskusom so z vpihovanjem dušika iz raztopine odstranili kisik. Dušik na glive kvasovke nima vpliva. Poskus so začeli izvajati, ko so odstranili ves kisik in v raztopino glukoze dodali glive kvasovke. Z vpihovanjem dušika so nadaljevali tudi v začetnem delu poskusa (glej graf). Po določenem času so namesto dušika začeli v raztopino vpihovati kisik (glej graf). Ves čas poskusa so s pomočjo senzorjev za koncentracijo CO_2 merili hitrost nastajanja CO_2 . Rezultate meritev prikazuje graf.



Na osnovi prikazanih rezultatov odgovorite na naslednja vprašanja.

10.1 Katera črka na grafu (krivulji) označuje čas, ko je bila v epruveti dosežena največja količina alkohola? (1 TOČKA)

10.2 Kako bi se spreminjala hitrost nastajanja CO_2 od točke C naprej, če v točki C ne bi začeli vpihovati kisika? (1 TOČKA)

- A. Hitrost nastajanja CO_2 bi se povečala, vendar ne bi dosegla enako visokih vrednosti kot v primeru vpihovanja kisika.
- B. Hitrost nastajanja CO_2 bi se najprej povečala, nato pa postopoma zmanjšala.
- C. Hitrost nastajanja CO_2 bi ostala nespremenjena kot v točki C.
- Č. Hitrost nastajanja CO_2 bi se zmanjševala in dosegla vrednost nič.

10.3 Kaj je vzrok za naraščanje hitrosti nastajanja CO_2 med točkama A in B? (1 TOČKA)

- A. Čedalje več hrane, ki jo imajo glive kvasovke na razpolago.
- B. Čedalje manjša koncentracija kisika.
- C. Čedalje večja koncentracija dušika.
- Č. Čedalje število gliv kvasovk.

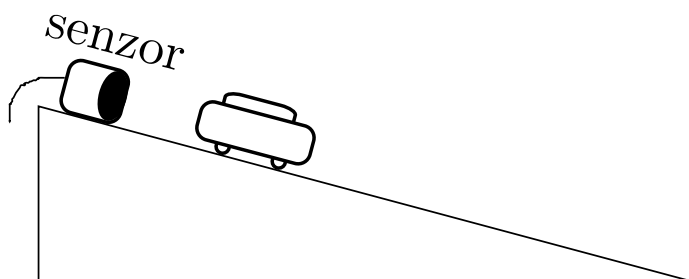
10.4 Kaj je vzrok za zmanjševanje hitrosti nastajanja CO_2 med točkama B in C? (1 TOČKA)

- A. Povečevanje koncentracije dušika v raztopini.
- B. Zmanjševanje količine glukoze v raztopini.
- C. Zmanjševanje koncentracije kisika v raztopini.
- Č. Zmanjševanje koncentracije etanola v raztopini.

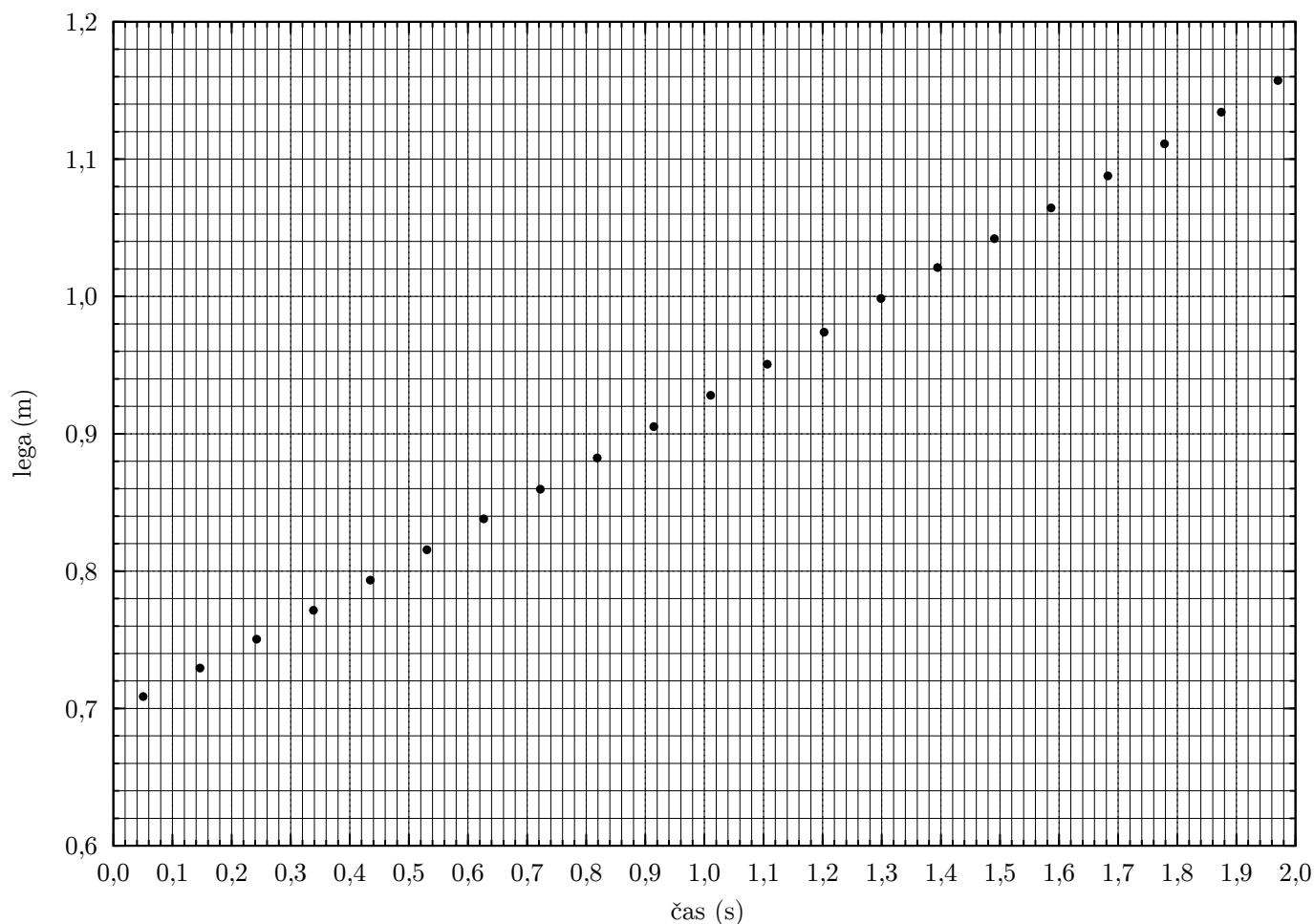
10.5 Kakšna bi bila hitrost nastajanja CO₂, izmerjena v točki B, če dijaki pred začetkom izvajanja poskusa iz epruvete ne bi odstranili kisika? (1 TOČKA)

- A. Višja v primerjavi s hitrostjo, izmerjeno v poskusu.
- B. Nižja v primerjavi s hitrostjo, izmerjeno v poskusu.
- C. Enaka v primerjavi s hitrostjo, izmerjeno v poskusu.
- Č. Tega ne moremo predvideti.

11. Opazujemo gibanje vozička po klanecu z majhnim naklonom. Zaradi sile trenja (koeficient trenja med vozičkom in podlago je 0,04) se voziček giblje premo enakomerno. Z merilnikom, priključenim na računalnik, beležimo lego vozička med gibanjem. Za merjenje uporabimo ultrazvočni senzor premika, ki ga postavimo na vrh klanca tako, kot je prikazano na skici. Program beleži oddaljenost vozička od senzorja v posameznih trenutkih merjenja. Meritve izriše na grafu. Namig: $\tan \varphi = \frac{\sin \varphi}{\cos \varphi}$.



Lega v odvisnosti od časa



- 11.1 Koliko časa merimo gibanje vozička? (Ob koncu merjenega časa je voziček na dnu klanca.) (0,5 TOČKE)
- 11.2 Kolikšno pot opravi voziček v času merjenja? (0,5 TOČKE)
- 11.3 Narišite krivuljo, ki se najboljše prilega meritvam. Iz krivulje določite hitrost gibanja vozička. Postopek naj bo jasno zapisan, na krivulji *na poli za odgovore* naj bodo vidno označene točke, ki ste jih uporabili pri izračunu. (4 TOČKE)
- 11.4 Izračunajte naklon klanca. (3 TOČKE)
- 11.5 Voziček se na dnu klanca prožno odbije in se po odboju giblje po klancu navzgor. Za kolikšno razdaljo se premakne po klancu navzgor, preden se ustavi? (4 TOČKE)
- 11.6 Narišite graf hitrosti v odvisnosti od časa za celotno gibanje vozička (po klancu navzdol in po prožnem odboju po klancu navzgor, dokler se ne ustavi). Primerno označite osi. (4 TOČKE)
- 11.7 Za koliko odstotkov se je zmanjšala celotna mehanska energija vozička od začetka opazovanja (ob času $t = 0$ s) pa do trenutka, ko je voziček prvič prispel na dno klanca, tik preden se je prožno odbil (konec merjenja na grafu)? (4 TOČKE)

ŽELIMO VAM VELIKO USPEHA.

