

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1. Za vsak predmet ali snov označite, ali gre za čisto snov ali zmes. (2 TOČKI)

A. Kvašeno testo.

B. Kuhinjska sol.

C. Steklo.

Č. Granit.

D. Bronasti kip.

E. Mleko.

F. Destilirana voda.

G. Jeklo.

2. Kaj dobimo, če atomu v osnovnem stanju dovedemo energijo, ki ustreza prvi ionizacijski energiji?

(1 TOČKA)

A. anion in proton

B. kation in elektron

C. anion in kation

Č. kation in proton

D. anion in elektron

E. proton in elektron

3. Razvrstite naslednje zvrsti po naraščajoči ionizacijski energiji.

(2 TOČKI)

A. Na

B. Mg

C. Mg²⁺

Č. Si

D. P

E. Na⁺

4. Zapišite elektronsko konfiguracijo natrija v prvem (najnižjem) *vzbujenem* stanju.

(1 TOČKA)

5. Narišite strukturo (Lewisove formule) naslednjih snovi.

(4 TOČKE)

A. KH

B. HCl

C. H₂O

Č. H₂O₂

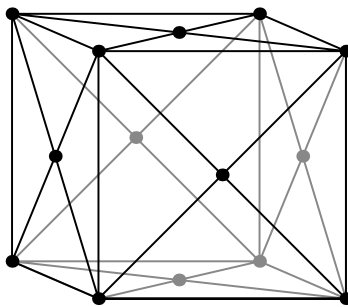
6. Kalijev superoksid (KO₂) se na ruskih vesoljskih plovilih Sojuz uporablja za odstranjevanje ogljikovega dioksida iz zraka, pri čemer se sprošča kisik, stranski produkt pa je kalijev karbonat. Zapišite urejeno enačbo kemijske reakcije, ki poteče med kalijevim superoksidom in ogljikovim dioksidom. Izračunajte, koliko litrov kisika pri 20 °C in tlaku 1 atm (101325 Pa) se sprosti pri reakciji enega kilograma kalijevega superoksida.

(3 TOČKE)

7. Pri nevtralizaciji 1 mol HCl se sprosti 55,8 kJ toplote. Za koliko stopinj se segreje raztopina, ki jo dobimo z mešanjem 100 ml 1 M raztopine HCl in 100 ml 0,5 M raztopine NaOH? Predpostavite idealnost raztopin, popolno mešanje in prenos toplote, ter enaki gostoto (1,000 kg ℓ⁻¹) in specifično toploto (4,186 kJ kg⁻¹ K⁻¹) kakor za vodo. Izgube toplote v okolico smemo zanemariti.

(3 TOČKE)

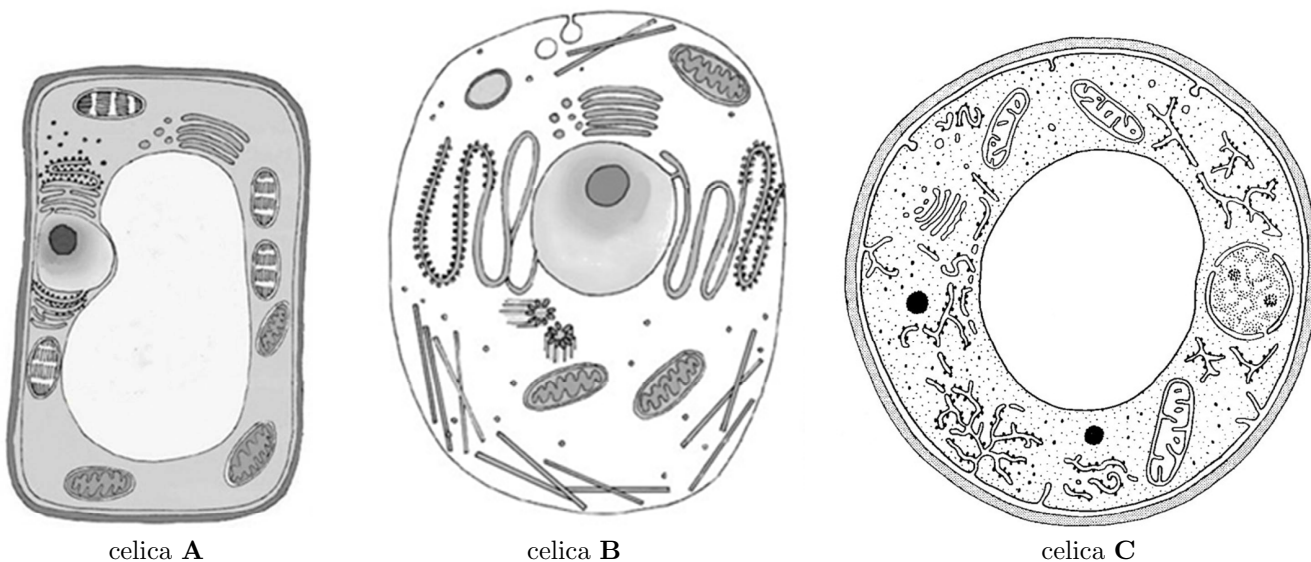
8. Osmij kristalizira v kubičnem najgostejšem skladu (ploskovno centrirana kubična osnovna celica), njegov atomski radij pa znaša 0,1352 nm. Izračunajte njegovo gostoto. (4 TOČKE)



9. Virusi so mikroskopsko majhni delci, ki po nekaterih značilnostih spominjajo na živa bitja, vendar vseh sestavnih delov celic nimajo. Kateri izmed spodaj navedenih trditev opisujeta značilnosti, ki so skupne tako virusom kot celicam? (2 TOČKI)

- A. Prisotnost endoplazemskega retikla z ribosomi, na katerih poteka sinteza beljakovin.
- B. Prisotnost struktur, ki jih gradijo beljakovine.
- C. Prisotnost izbirno prepustne membrane.
- Č. Prisotnost nukleinskih kislin.
- D. Prisotnost celične stene.
- E. Zmožnost sinteze ATP.

10. Na shemi so prikazane tri celice, označene s črkami A, B in C, v tabeli pa so navedeni nekateri organizmi ali njihovi gradbeni deli. V drugi stolpec tabele *na ocenjevalni poli* vpišite oznako celice, ki gradi organizem ali njegov sestavni del. Če menite, da celice, ki gradi organizem, ni na shemi, v tabelo vpišite črko X. (2,5 TOČKE)



Organizem ali njegov sestavni del	Celica, ki ga gradi
Gliva kvasovka	
Bakterija <i>E. coli</i>	
Celica gobastega tkiva v listu	
Celica žleznega tkiva trebušne slinavke	
Virus HIV	

11. V kateri izmed trditev so v pravilnem zaporedju, od najmanjše do največje, navede organizacijske ravni? (1 TOČKA)

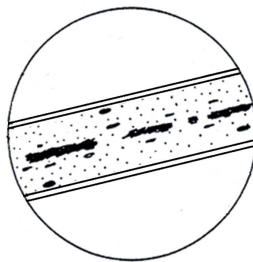
- A. Kisikov atom – deoksiriboza – deoksiribonukleotid – molekula DNA
- B. Dušikov atom – aminokislina alanin – fosfolipid – plazmalema
- C. Vodikov atom – holesterol – triacilglicerid – plazmalema
- Č. Ogljikov atom – glukoza – hitin – celična stena gliv
- D. Ogljikov atom – glukoza – škrob – mitohondrij

12. Dijaki so pod svetlobnim mikroskopom opazovali svoje lase, ki so jim morali določiti debelino. Za opazovanje las so uporabili mikroskop s povečavo okularja 10x. Na nadaljnja vprašanja odgovorite na osnovi navedenih podatkov.

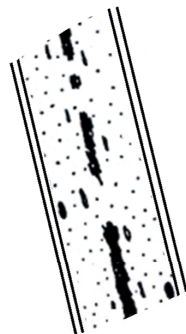
12.1 Izračunajte manjkajoče podatke in jih vpišite v tabelo na *ocenjevalni poli*. (3,5 TOČKE)

Povečava objektivna	Premer vidnega polja v mm	Premer vidnega polja v μm
4x		
10x	1,8 mm	
40x		

12.2 Dijaki so širino lasu določili pri 400x povečavi. Slika, ki so jo opazovali, je prikazana spodaj. Določite širino lasu v μm . (2 TOČKI)

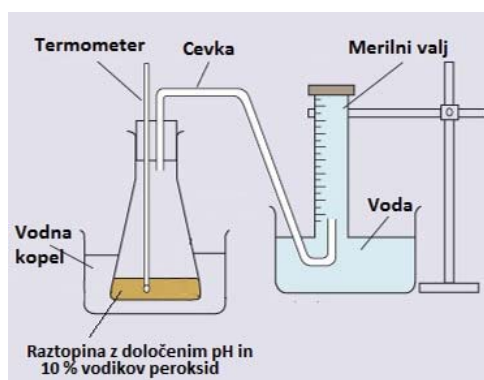


12.3 Dijak je na osnovi opazovanja narisal las, ki je prikazan spodaj. Kolikokrat je povečan las, ki ga je dijak narisal? (1,5 TOČKE)



13. V celicah večine živih bitij, tudi človeka, kot stranski produkt nekaterih reakcij nastaja vodikov peroksid (H_2O_2). Vodikov peroksid je za celice škodljiv, ker je oksidant, iz njega pa lahko nastaja celici zelo nevaren hidroksilni radikal. Za odstranjevanje škodljivega vodikovega peroksida iz celic ima večina celic encime, ki jih imenujemo katalaze. Katalaze razgrajujejo vodikov peroksid na vodo in kisik.

Dijaki so v poskusu proučevali vpliv pH na delovanje katalaze gliv kvasovk. V ta namen so sestavili aparaturo, ki je prikazana na sliki spodaj.



Dijaki so pripravili *pet* raztopin z različnimi vrednostmi pH, in sicer: raztopino A s pH = 2, raztopino B s pH = 4, raztopino C s pH = 7, raztopino Č s pH = 9 in raztopino D s pH = 12. Poskus, ki je opisan v nadaljevanju, so ponovili z vsako izmed raztopin. V prvem poskusu so v erlenmajerico vlili raztopino A in jih dodali 5 ml 10 % vodikovega peroksida ter izmerili pH. Nato so skozi odprtino v zamašku z brizgo dodali 5 ml raztopine kvasovk. Spremembe v merilnem valju so odčitavali 1 minuto, vsakih 5 sekund.

Nato so izvedli še poskuse še z raztopinami B, C, Č in D. Rezultati poskusov A, B, C, Č in D so prikazani v naslednji tabeli.

Raztopina	Čas (s)	Nastali kisik v prikazanih časovnih intervalih (cm ³)											
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
A (pH 2)		5	7	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
B (pH 4)		5	7	9	11	12	13	14	15	15	16	16	16
C (pH 7)		6	8	10	11	12	13	14	15	16	16	16	16
Č (pH 9)		6	10	12	14	16	17	18	18	18	18	18	18
D (pH 12)		5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Na nadaljnja vprašanja odgovorite na osnovi dejstev, zapisanih v uvodu, in podatkov v zgornji tabeli.

13.1 Zapišite urejeno enačbo razgradnje vodikovega peroksida. (1 TOČKA)

13.2 Dijaki so pozabili izvesti kontrolni poskus. Kaj bi moralo biti v erlenmajerici v kontrolnem poskusu? Izberite *pravilna odgovora*. (2 TOČKI)

- A. Raztopina vodikovega peroksida in raztopine z različnim pH.
- B. Raztopina kvasovk in raztopine z različnim pH.
- C. Raztopina vodikovega peroksida.
- Č. Raztopine z različnim pH.
- D. Raztopina kvasovk.

13.3 Kaj je bila odvisna spremenljivka? (1 TOČKA)

- A. Koncentracija vodikovega peroksida.
- B. Raztopine z različnimi pH.
- C. Količina nastalega kisika.
- Č. Količina kvasovk.
- D. Čas.

13.4 Pri katerem pH je delovanje katalaze najučinkovitejše? (1 TOČKA)

13.5 Zakaj se količina nastalega kisika v poskusu D po 35 s ne spreminja več? (1 TOČKA)

13.6 Kateri izmed dejavnikov so morali biti v vseh izvedenih poskusih enaki? Izberite vse pravilne odgovore. (1,5 TOČKE)

- A. Vrednost pH.
- B. Količina kvasovk.
- C. Količina nastale vode.
- Č. Temperatura vodne kopeli.
- D. Količina nastalega kisika.
- E. Koncentracija uporabljenega vodikovega peroksida.

14. Opazujemo igračo avtomobilček, ki se premo giblje. Merimo čas, t , in lego telesa, x . Meritve so zapisane v tabeli.

t (s)	x (m)
0,0	0,50
5,0	0,88
10	2,00
15	3,88
20	6,50
25	9,50
30	12,5
35	15,5
40	18,5

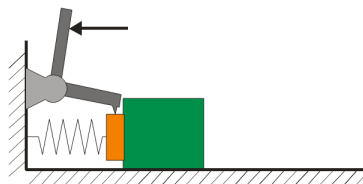
14.1 V koordinatni sistem narišite graf lege v odvisnosti od časa. Narišite točke, ki ustrezajo meritvam, in krivuljo, ki se najbolj prilega meritvam. (3 TOČKE)

14.2 Od katerega trenutka naprej je gibanje avtomobilčka premo enakomerno? (1 TOČKA)

14.3 Iz grafa določite hitrost avtomobilčka pri premo enakomernem gibanju. Na grafu označite točki, ki ste ju uporabili pri izračunu. (2 TOČKI)

14.4 V graf, ki ste ga narisali pri nalogi 14.1, vrišite še krivuljo, ki opisuje gibanje avtomobilčka, če bi ves čas vozil s hitrostjo, enako povprečni hitrosti avtomobilčka, uporabljenega pri meritvah. Izračunajte povprečno hitrost avtomobilčka. (2 TOČKI)

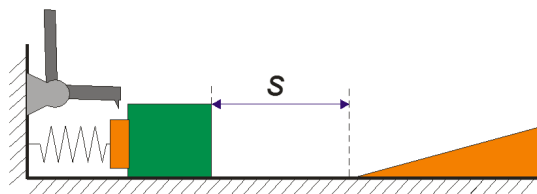
15. Leseno kocko s prostornino 125 cm^3 in gostoto $0,80 \text{ g cm}^{-3}$ postavimo ob stisnjeno prožno vzmet, ki je pritrjena na navpično steno, kot prikazuje slika. Vzmet ima prožnostni koeficient 10 N cm^{-1} in je stisnjena za 10 cm .



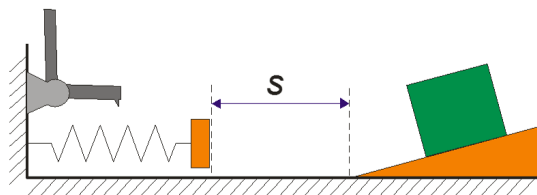
15.1 Ko se vzmet sproži, potisne leseno kocko po ravni podlagi. Kolikšna je hitrost kocke, ko zapusti vzmet? Izgube energije zanemarimo. (4 TOČKE)

15.2 Kolikšen je pojemek kocke pri gibanju po vodoravni podlagi, ko zapusti vzmet? Koeficient trenja med kocko in podlago znaša $0,30$. (2 TOČKI)

15.3 Kolikšna je hitrost kocke ob vznožju klanca, ki je od kocke oddaljen $s = 2,0 \text{ m}$? (2 TOČKI)



15.4 Kocka nadaljuje gibanje navzgor po klanecu z naklonom 10° . Koeficient trenja med klanцем in kocko je $0,30$. Kolikšna je sila trenja na klanecu? Najmanj kolikšna bi morala biti dolžina klanca, merjeno od vznožja klanca, da bi se kocka ustavila na klanecu? (4 TOČKE)



ŽELIMO VAM VELIKO USPEHA.

