



Naloge izbirnega tipa

4. december 2022

Pravila na tekmovanju

1. V prostor, kjer poteka tekmovanje, NE SMEŠ prnesti ničesar razen steklenice z vodo, zdravil in druge medicinske osebne opreme, ki jo nujno potrebuješ ob sebi.
2. Sedeti moraš za svojo mizo.
3. Preveri, ali imaš vse, kar potrebuješ za pisanje, pripravljeno na mizi (pisalo, kalkulator in pomožne prazne liste).
4. Ne dotikaj se listov z nalogami, dokler ne zaslišiš zvočnega signala za začetek tekmovanja.
5. Prostora, v katerem se odvija tekmovanje, med tekmovanjem ne smeš zapustiti; razen, če je nujno, in takrat v družbi nadzornika.
6. Če moraš na WC, dvigni roko.
7. Ne moti svojih sotekmovalcev. Če potrebuješ pomoč, dvigni roko in počakaj, da do tebe pride nadzornik.
8. Med tekmovanjem ne razpravljaj o nalogah. Če z reševanjem zaključiš pred iztekom časa, do konca počakaj za svojo mizo.
9. Ko bo pretekel čas za reševanje, boš zaslišal zvočni signal. Po zvočnem signalu takoj odloži pisalo, ničesar več ne smeš pisati. Uredi vse svoje liste po vrsti, kot so oštevilčeni: liste z nalogami, liste z odgovori in pripomočke na mizi. Sobo lahko zapustiš šele, ko nadzorniki poberejo vse vaše liste in vam dovolijo oditi.

Navodila

1. Za reševanje nalog imaš čas 3 ure.
2. Uporabljalj le pisalo, ki so ga priskrbeli organizatorji.
3. Preveri, ali je listih za odgovore zapisano tvoje ime, tvoja koda in država. Podpiši se na list za odgovore. Če nimaš lista za odgovore, dvigni roko.
4. Pozorno preberi vsako nalogo. Na listu za odgovore označi odgovor, ki ga izbereš, s križcem (kot prikazuje slika spodaj). Za vsako vprašanje je pravilen le eden od ponujenih odgovorov. Primer: tvoj odgovor je (A).

1	A	B	C	D
---	--------------	---	---	---

5. Če želiš spremeniti odgovor, ki si ga že označil, prejšnjega obkroži, novega pa označi s križcem (kot prikazuje slika spodaj). Odgovor lahko pri vsakem vprašanju spremeniš samo ENKRAT. Primer: tvoj prvi odgovor je bil (A), tvoj končni odgovor je (D).

1	A	B	C	D
---	--------------	---	---	--------------

6. Ocenjevali bomo le list za odgovore. Račune zapiši na pomožne liste.
7. Pravila za točkovanje
 - a. Pravilni odgovor: +1 točka
 - b. Nepravilni odgovor: -0.25 točke
 - c. Ni odgovora: 0 točk
8. V testu je 30 nalog izbirnega tipa.
9. Takoj, ko zaslišiš zvočni signal za začetek tekmovanja, preveri, ali imaš pred seboj vse liste (30 nalog na 16 straneh). Dvigni roko, če opaziš, da kateri od listov manjka.
10. Podatki, ki jih potrebuješ za reševanje nalog (atomske mase, konstante in obrazci), so na strani 4.

Vrednosti konstant

gravitacijski pospešek	$g = 9.81 \text{ m/s}^2$
splošna plinska konstanta	$R = 8.314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$
splošna plinska konstanta	$R = 0.08206 \text{ L} \cdot \text{atm}/(\text{mol} \cdot \text{K})$
lomni količnik zraka	$n = 1$
Avogadrovo število	$N_A = 6.022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
hitrost svetlobe v vakuumu	$c = 2.998 \cdot 10^8 \text{ m/s}$
Planckova konstanta	$h = 6.626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
specifična toplota vode	$c = 4.18 \text{ kJ}/(\text{kg} \cdot \text{K})$

Periodni sistem elementov

Periodic Table of the Elements

1 H Hydrogen 1.01	2 He Helium 4.00																
3 Li Lithium 6.94	4 Be Beryllium 9.01											5 B Boron 10.81	6 C Carbon 12.01	7 N Nitrogen 14.01	8 O Oxygen 16.00	9 F Fluorine 19.00	10 Ne Neon 20.18
11 Na Sodium 22.99	12 Mg Magnesium 24.31											13 Al Aluminum 26.98	14 Si Silicon 28.09	15 P Phosphorus 30.97	16 S Sulfur 32.07	17 Cl Chlorine 35.45	18 Ar Argon 39.95
19 K Potassium 39.10	20 Ca Calcium 40.08	21 Sc Scandium 44.96	22 Ti Titanium 47.87	23 V Vanadium 50.94	24 Cr Chromium 51.99	25 Mn Manganese 54.94	26 Fe Iron 55.85	27 Co Cobalt 58.93	28 Ni Nickel 58.69	29 Cu Copper 63.55	30 Zn Zinc 65.38	31 Ga Gallium 69.72	32 Ge Germanium 72.63	33 As Arsenic 74.92	34 Se Selenium 78.97	35 Br Bromine 79.90	36 Kr Krypton 84.80
37 Rb Rubidium 84.47	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.91	40 Zr Zirconium 91.22	41 Nb Niobium 92.91	42 Mo Molybdenum 95.95	43 Tc Technetium 98.91	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.91	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.87	48 Cd Cadmium 112.41	49 In Indium 114.82	50 Sn Tin 118.71	51 Sb Antimony 121.76	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.90	54 Xe Xenon 131.25
55 Cs Cesium 132.91	56 Ba Barium 137.33	57-71 Lanthanides	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.95	74 W Tungsten 183.84	75 Re Rhenium 186.21	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.22	78 Pt Platinum 195.09	79 Au Gold 196.97	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.38	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.98	84 Po Polonium [208.98]	85 At Astatine 209.99	86 Rn Radon 222.02
87 Fr Francium 223.02	88 Ra Radium 226.03	89-103 Actinides	104 Rf Rutherfordium [261]	105 Db Dubnium [262]	106 Sg Seaborgium [266]	107 Bh Bohrium [264]	108 Hs Hassium [269]	109 Mt Meitnerium [268]	110 Ds Darmstadtium [269]	111 Rg Roentgenium [272]	112 Cn Copernicium [277]	113 Uut Ununtrium unknown	114 Fl Flerovium [289]	115 Uup Ununpentium unknown	116 Lv Livermorium [298]	117 Uus Ununseptium unknown	118 Uuo Ununoctium unknown
57 La Lanthanum 138.91	58 Ce Cerium 140.12	59 Pr Praseodymium 140.91	60 Nd Neodymium 144.24	61 Pm Promethium 144.91	62 Sm Samarium 150.36	63 Eu Europium 151.96	64 Gd Gadolinium 157.25	65 Tb Terbium 158.93	66 Dy Dysprosium 162.50	67 Ho Holmium 164.93	68 Er Erbium 167.26	69 Tm Thulium 168.93	70 Yb Ytterbium 173.06	71 Lu Lutetium 174.97			
89 Ac Actinium 227.03	90 Th Thorium 232.04	91 Pa Protactinium 231.04	92 U Uranium 238.03	93 Np Neptunium 237.05	94 Pu Plutonium 244.06	95 Am Americium 243.06	96 Cm Curium 247.07	97 Bk Berkelium 247.07	98 Cf Californium 251.08	99 Es Einsteinium [254]	100 Fm Fermium 257.10	101 Md Mendelevium 258.1	102 No Nobelium 259.10	103 Lr Lawrencium [262]			

**NE OBRNI STRANI, DOKLER NE
ZASLIŠIŠ ZVOČNEGA SIGNALA
ZA ZAČETEK TEKMOVANJA.**

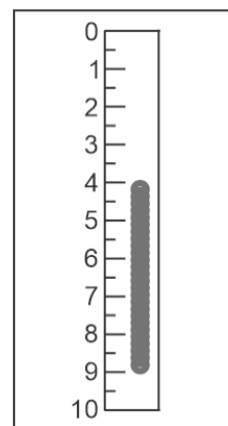
Sicer dobiš kazen ...

1. Lokomotiva se giblje s stalno hitrostjo. V nekem trenutku se od nje odpne vagon. Lokomotiva se še naprej giblje z isto hitrostjo kot prej, vagon pa se ustavlja s stalnim pojemkom. V času, ko se vagon zaustavi, prevozi lokomotiva pot d . Kolikšno pot je med ustavljanjem opravil vagon?

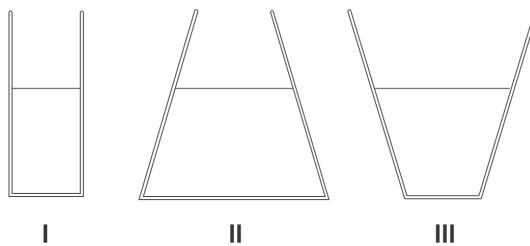
- A. $d/3$
 B. $d/2$
 C. $2d/3$
 D. d

2. Carlos preverja delovanje zaslonke na svojem fotoaparatu. Pred objektivom fotoaparata drži navpično ravnilo in ob njem pri zaznamku 0 cm kroglico, ki jo spusti, da prosto pada. Kroglico fotografira. Na sliki vidi sliko kroglice razmazano med zaznamka 4.0 cm in 9.0 cm. Kako dolgo je bila zaslonka odprta?

- A. 0.025 s
 B. 0.045 s
 C. 0.075 s
 D. 0.095 s



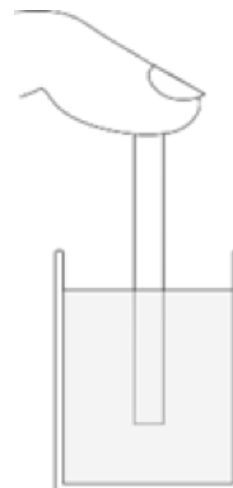
3. V treh različno oblikovanih posodah, ki jih prikazuje slika, je na začetku alkohol, ki v vseh posodah sega do iste višine. Vse tekočine segrejemo. Katera izjava o tlaku pri dnu posod je pravilna? Upoštevaj, da je temperaturno raztezanje sten posod zanemarljivo, alkohol pa ne doseže vrelišča.



- A. Tlak pri dnu se v nobeni posodi ne spremeni.
 B. Tlak pri dnu se v vseh treh posodah poveča.
 C. Tlak pri dnu posode I se ne spremeni, pri dnu posode II se zmanjša, pri dnu posode III se poveča.
 D. Tlak pri dnu posode I se ne spremeni, pri dnu posode II se poveča, pri dnu posode III se zmanjša.

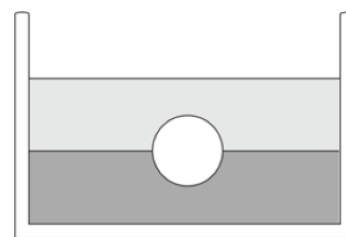
4. Polovica 20 cm dolge valjaste cevke, odprte na obeh krajiščih, je potopljena v živo srebro. Zgornje krajišče cevke zamašimo s prstom, potem pa cevko v celoti počasi dvignemo iz živega srebra. Pri tem del živega srebra izteče iz cevke. Kolikšna je višina stolpca živega srebra, ki ostane v cevki? Zanemari površinsko napetost in prenos toplote s prsta na pipeto. Normalni zračni tlak je $1 \text{ bar} = 760 \text{ mmHg}$.

- A. 1.8 cm
B. 4.5 cm
C. 8.7 cm
D. 9.3 cm

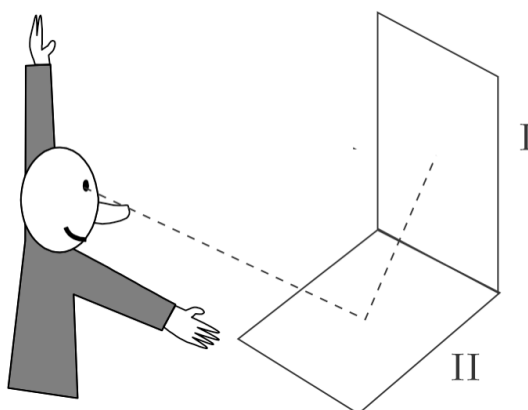


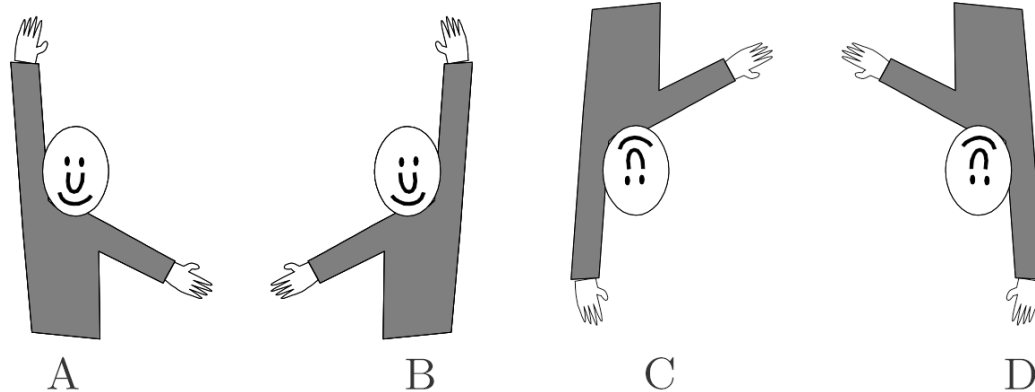
5. V posodi je plast živega srebra, nad njo plast olja. V posodo spustimo homogeno kroglo. Ravnoesje doseže točno na meji obeh plasti, kot prikazuje slika: natančno polovica krogle je potopljena v živo srebro. Kolikšna je gostota snovi, iz katere je krogla? Gostota živega srebra je 13.6 g/cm^3 , gostota olja je 0.9 g/cm^3 .

- A. 6.35 g/cm^3
B. 7.25 g/cm^3
C. 11.3 g/cm^3
D. 12.7 g/cm^3



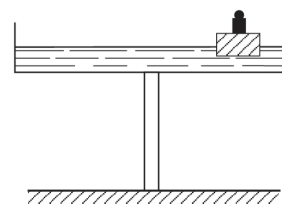
6. Zrcali I in II sta med seboj pravokotni. Gabriel stoji pred zrcalom I in v zrcalu II opazuje svojo sliko, ki nastane po odboju od zrcala I. Katero sliko vidi?





7. Široka posoda, v kateri je voda, je podprta s palico in na njej miruje v vodoravni ravnovesni legi. V vodo previdno položimo kos lesa, na katerem je utež. Kos lesa z utežjo plava na vodni gladini. Kaj se zgodi s posodo?

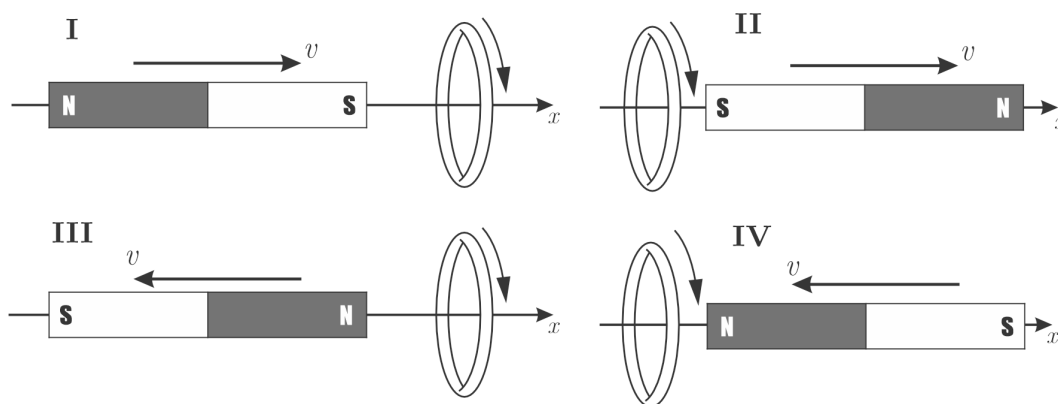
- A. Posoda se nagne na stran, kjer sta kos lesa in utež.
 B. Posoda se nagne na stran, ki je nasproti kosu lesa in uteži.
 C. Posoda zaniha.
 D. Posoda ostane v vodoravni ravnovesni legi.



8. Bakrena žica visi obešena navpično. Koliko je dolga žica, ko se zaradi lastne teže strga? Največja sila na enoto ploščine preseka žice, ki jo bakrena žica zdrži, preden se strga, je $8 \cdot 10^8 \text{ N/m}^2$, gostota bakra je 7.9 g/cm^3 .

- A. $3.2 \cdot 10^2 \text{ m}$
 B. $6.3 \cdot 10^2 \text{ m}$
 C. $2.9 \cdot 10^3 \text{ m}$
 D. $1.0 \cdot 10^4 \text{ m}$

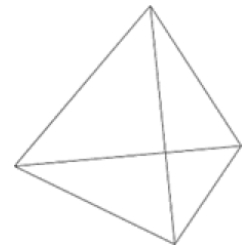
9. Magnet se giblje proti krožni zanki vzdolž osi zanke, kot prikazujejo slike. Na zanki je označena smer induciranega toka. Katere slike pravilno prikazujejo smer toka?



- A. Samo sliki II in III.
 B. Samo sliki I in IV.
 C. Vse slike so napačne.
 D. Vse slike so pravilne.

10. Vsak rob tetraedra, ki ga prikazuje slika, ima upor R . Na dva vogala tetraedra priključimo vir napetosti. Kolikšen je skupni upor vezja?

- A. $R/2$
- B. $R/3$
- C. $R/4$
- D. $R/5$



11. Rudarji z absorpcijsko spektroskopijo merijo koncentracijo elementov v vzorcih zdrobljenih kamnin. Atom ali ion v osnovnem stanju absorbira svetlobo določene valovne dolžine in preskoči v višji energijski nivo. Kateri odgovor pravilno poda konfiguracijo elektronov v osnovnem stanju naslednjih atomov in ionov: S^{2-} , Ni^{2+} in Si?
- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$; [Ar]3d⁸4s²; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$; [Ar]3d⁸4s²; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
- C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$; [Ar]3d⁸; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ [Ar]3d⁸; $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$
12. Ekstremofil *Acidithiobacillus ferroxidans* je okužil odlagališča predelane sulfidne rude v rudniku Cerro Matoso. Ta bakterija oksidira sulfide in tvori žveplovo kislino. Na rudo so razpršili vodo s prostorninskim tokom 100 L/h, pri čemer je nastala izcedna voda imela pH 1.95. Določi hitrost, s katero acidotiobacili oksidirajo sulfidno rudo, v molih sulfida na uro. Predpostavi, da žveplova kislina popolnoma razpade na sulfatne(VI) ione.
- A. 0.38 mol/h
- B. 0.56 mol/h
- C. 1.1 mol/h
- D. 2.2 mol/h
13. Eksplozivno sredstvo za razstreljevanje vsebuje amonijev nitrat(V) z masnim deležem 94.5 % in okten, C_8H_{16} , z masnim deležem 5.50 %. Edini produkti eksplozivne reakcije so dušik, voda in ogljikov dioksid. Katera je pravilno urejena enačba za eksplozivno reakcijo?
- A. $6NH_4NO_3 + C_8H_{16} \rightarrow 8CO_2 + 6N_2 + 24H_2O$
- B. $8NH_4NO_3 + C_8H_{16} \rightarrow 8CO_2 + 8N_2 + 24H_2O$
- C. $16NH_4NO_3 + C_8H_{16} \rightarrow 8CO_2 + 16N_2 + 32H_2O$
- D. $24NH_4NO_3 + C_8H_{16} \rightarrow 8CO_2 + 24N_2 + 56H_2O$
14. Za razstrelitev trših kamnin uporabljajo močnejši eksploziv, npr. nitroglicerín ($C_3H_5N_3O_9$), ki eksplodira in tvori le ogljikov dioksid, dušik, kisik in vodo. Ko nitroglicerín eksplodira v kamnini, nastanejo plini s temperaturo 160 °C. Kolikšna masa nitroglicerina je potrebna, da pri eksploziji nastane 24.0 litrov plina pri tlaku 400 kPa?
- A. 83.5 g
- B. 226 g
- C. 151 g
- D. 8.46 kg

15. Svinčev(II) azid, $\text{Pb}(\text{N}_3)_2$, lahko uporabimo kot detonator, saj zlahka termično razpade na svinec in dušik z reakcijsko entalpijo $\Delta H_r = -463 \text{ kJ/mol}$. Azidni ion ima štiri nevezne elektronske pare, energija vezi v molekuli dušika pa je 946 kJ/mol . Energija ionske vezi v svinčevem(II) azidu je 516 kJ/mol , energija kovinske vezi v kovinskem svincu pa 190 kJ/mol . Določi vrsto in energijo vezi v azidnem (N_3^-) ionu.
- A. Ena enojna vez $\text{N}-\text{N}$ in ena dvojna vez $\text{N}=\text{N}$ z energijama 278 kJ/mol in 518 kJ/mol .
 - B. Dve dvojni vezi $\text{N}=\text{N}$, vsaka z energijo vezi 748 kJ/mol .
 - C. Ena enojna vez $\text{N}-\text{N}$ in ena dvojna vez $\text{N}=\text{N}$ z energijama 278 kJ/mol oziroma 748 kJ/mol .
 - D. Dve dvojni vezi $\text{N}=\text{N}$, vsaka z energijo vezi 513 kJ/mol .
16. Voda iz globokih delov rudnika vsebuje 0.035 mg/L kadmija v dvovalentni obliki. Rudarski inženir želi te strupene ione odstraniti z obarjanjem z natrijevim hidroksidom, tako da bi dosegel standard za varno pitno vodo, ki ima lahko največ 0.005 mg/L kadmija (standardi WHO za pitno vodo). Topnostni produkt za kadmijev hidroksid je $7.20 \cdot 10^{-15} \text{ mol}^3/\text{L}^3$. Določi, koliko natrijevega hidroksida potrebuje inženir za čiščenje 1000 litrov te vode. Predpostavi, da ima voda pred obdelavo $\text{pH } 7.0$.
- A. 16.09 g
 - B. 29.99 g
 - C. 0.0225 g
 - D. 0.0065 g
17. Med korozijsko železa se kovina oksidira s kisikom v prisotnosti vode, pri čemer nastane hidratizirani železov(III) hidroksid. Da zmanjšajo prah, rudnike pogosto vlažijo, a zaradi tega začnejo železni vozički, ki se uporabljajo za prevoz rude, sčasoma rjaveti. Katera od naslednjih sprememb bi upočasnila rjavenje?
- A. Dodajanje oksidanta, kot so manganatni(VII) ioni, v vodo, barvanje vozičkov in dodajanje cinkovih ročajev na vozičke.
 - B. Dodajanje lovilcev kisika, kot so sulfatni(IV) ioni, v vodo, barvanje vozičkov in dodajanje cinkovih ročajev na vozičke.
 - C. Dodajanje oksidanta, kot so manganatni(VII) ioni, v vodo in barvanje cinkovih ročajev vozičkov.
 - D. Čiščenje vozičkov po uporabi s čisto vodo, premazovanje vozičkov z maščobo in dodajanje aluminijastih ročajev na vozičke.

18. V rudniku Cerro Matoso čistijo rudo z elektro rafinacijo z uporabo nečiste nikljeve anode (masna sestava: 90.0 % Ni, 8.20 % Cu, 1.60 % Fe in 0.30 % Ag) in čiste nikljeve katode. Elektrolit je nikljev(II) klorid/sulfat, ki se izpira skozi celico. Če uporabimo tokovno gostoto 2.00 kA/m^2 , nizko napetost in elektrode s površino 0.65 m^2 , lahko ocenimo hitrost elektrodnega nanašanja niklja na katodo. Oцени hitrost nanašanja niklja na katodo. (Naboj na mol elektronov je $96\,450 \text{ As}$. Vsako železo, ki se oksidira, tvori $3+$ ione.)
- A. 0.385 g/s
 B. 0.396 g/s
 C. 0.355 g/s
 D. 0.547 g/s
19. V postopku rafiniranja utekočinjamo zmes kovin s hitrostjo 150 kg/h , tako da zmes segrevamo od $140 \text{ }^\circ\text{C}$ do $1790 \text{ }^\circ\text{C}$. Masni delež kovin v zmesi: platina 65.0% in paladij 35.0% . Oцени moč, ki je potrebna za celotni postopek, če predpostaviš, da ni nobenih toplotnih izgub (c = specifična toplota, H_f = talilna entalpija, A_r = relativna atomska masa).

kovina	tališče [$^\circ\text{C}$]	c (trdno) [$\text{J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$]	c (tekoče) [$\text{J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$]	H_f [kJ/mol]	A_r
Pt	1770	25.9	39.0	22.2	195
Pd	1560	24.4	40.5	16.7	106

- A. 19.0 kW
 B. 17.4 kW
 C. 13.6 kW
 D. 12.8 kW
20. Rudnik uporablja mehanske vagone za prevoz rude, ki jih poganjajo bencinski motorji. Ti motorji delujejo tako, da oktan (bencin C_8H_{18}) skoraj popolnoma izgoreva. Zgolj majhen delež bencina izgoreva nepopolno, pri čemer nastaja ogljikov monoksid. Pri uporabi teh motorjev je bilo za zgorevanje 3840 L kisika porabljenih 912 g oktana, pri čemer je nastalo 2560 L ogljikovega dioksida in ogljikovega monoksida pri enaki temperaturi in tlaku. Kakšno je bilo množinsko razmerje med ogljikovim monoksidom in ogljikovim dioksidom v izpušnih plinih?
- A. 1:3
 B. 1:1
 C. 1:7
 D. približno brez ogljikovega monoksida

21. V prehrani kolumbijskih rudarjev je veliko koruze. Ker je v njihovi prehrani tudi veliko sladkorjev, se pri njih pogosto pojavlja sladkorna bolezen. Katere telesne spremembe, ki so povezane s to boleznijo, se pojavljajo pri teh rudarjih?
- Ko je v krvi povišana raven glukoze, celice beta trebušne slinavke izločijo inzulin, kar povzroči povečano absorpcijo glukoze v telesne celice.
 - Oseba shujša, postane dehidrirana, v njenem urinu pa je visoka raven ketonov.
 - Ko je v krvi povišana raven glukoze, celice beta trebušne slinavke izločijo inzulin, vendar so telesne celice neobčutljive na inzulin, zato se absorpcija glukoze ne poveča.
 - Oseba ima prekomerno telesno težo, visok ITM in proizvede dovolj inzulina za zadostno absorpcijo glukoze.
22. Bakterije iz rodu *Acidithiobacillus* (*thiooxidans* in *ferrooxidans*) lahko uporabljamo, da z njimi pridobivamo minerale iz zdrobljenih kamnin na odlagališčih rudniških odpadkov. Te bakterije oksidirajo železo(II) in sulfide v rudninah, z dobljenimi elektroni pa pogonjajo elektronsko prenašalno verigo in tako pridobivajo energijo. Pri tem procesu v okoliško vodo izločajo kovinske in vodikove ione. Z genetsko analizo bakterij so ugotovili, da te bakterije vsebujejo gene za encime Calvinovega cikla in fiksacijo dušika. Katera kombinacija pojmov najboljše opiše te bakterije?

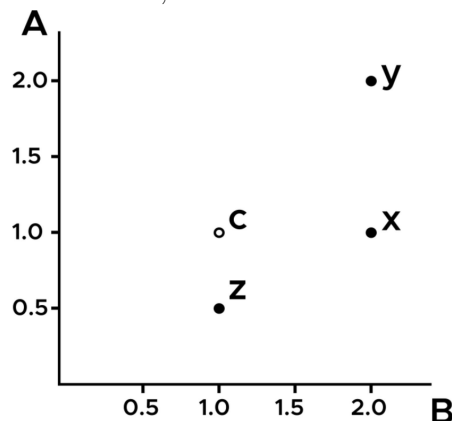
A	kemotrof	litotrof	acidofil	proizvajalec
B	avtotrof	litotrof	ekstremofil	primarni potrošnik
C	fototrof	avtotrof	acidofil	rakzrojevalec
D	heterotrof	avtotrof	ekstremofil	sekundarni potrošnik

23. Določi tipične značilnosti semen glede na njihov način razširjanja. Prvo seme se razširja z vetrom, drugo pa s prežvekovalci.

	razširjanje z vetrom	razširjanje s prežvekovalci
A	trdi orešček z olesenelim o semenjem	zelo lahka, spiralasta krilca
B	majhne trde peške v napetem stroku	mnogo majhnih laskov s kaveljčki
C	trda lupina, odporna proti ognju	mesnat plod, prekrit z majhnimi semeni
D	majhno seme z vrtečimi krilci	koščičast obarvan plod, trda notranja semenska ovojnica

24. Voščene palme (*Ceroxylon quindiuense*) izvirajo iz Kolumbije. Običajno so diploidne, nekatera drevesa pa so tetraploidna. Analizirali smo nekaj semen iz teh dreves, tako da smo primerjali število kromosomov ter število molekul DNA v celicah semen s celicami v fazi G1 (na sliki označene s C). Ugotovi, v katerem delu celičnega cikla se nahajajo celice iz skupine x, y in z. (Opomba: sestrski kromatidi, ki ju povezuje centromera, štejemo kot en kromosom in kot dve molekuli DNA.)

Os A: relativno število kromosomov, os B: relativno število molekul DNA



	celice X	celice Y	celice Z
A	profaza mitoze	profaza mejoze II	anafaza mejoze II
B	faza G2	anafaza mitoze	citokineza mejoze I
C	metafaza mitoze	citokineza mitoze	metafaza mitoze
D	anafaza mejoze I	metafaza mejoze I	profaza mejoze I

25. V rudnikih pogosto uporabljajo mačke, da zmanjšujejo število neželenih glodalcev. Barvo in dolžino mačje dlake nadzoruje več genov: gen za črno ali oranžno dlako se nahaja na kromosomu X, mačke so lahko oranžne, črne ali lisaste (črne in oranžne lise). Gen Agouti nadzira progavost posameznih dlačic: dominantni alel povzroči progaste dlačice, recisivni pa enobarvne dlačice. Dolžina dlake je lahko kratka, srednja ali dolga, nadzira pa jo en sam gen. Mačke, ki so heterozigotne na tem genu, imajo srednje dolgo dlako.

Katere trditve o mladičih so pravilne, če se parita: črn enobarvni samec s srednje dolgo dlako in lisasta, agouti samica z dolgo dlako?

- Četrtnina moških mladičev bo imela oranžno dlako.
- Vse ženske mladičke bodo lahko imele črne potomce.
- Vsi mladiči bodo imeli progaste (agouti) dlačice.
- Noben mladič ne bo imel kratke dlake.
- 25 % mladičev bo imelo srednje dolgo dlako.

- i, iii in v
- i, ii in iv
- ii, iv in v
- ii, iii in v

26. Voskaste palme iz Kolumbije črpajo vodo iz tal do višine 45 m do 60 m. Z znanjem kohezijsko-napetostne teorije določi pogoje v tkivih drevesa, ki vodijo v vlek vode proti vrhu drevesa. (Tlak je izražen relativno glede na zračni tlak.)

	odstotek ksilemskega toka vode, ki se porabi pri fotosintezi	tlak v ksilemu v palmih listih	tlak v ksilemu v palmih koreninah
A	več kot 30 %	rahlo pozitiven	zelo pozitiven
B	manj kot 10 %	rahlo pozitiven	zelo pozitiven
C	več kot 30 %	zelo negativen	rahlo negativen
D	manj kot 10 %	zelo negativen	rahlo negativen

27. Mnogo rudarjev, ki dela v rudniku smaragdov Las Cunas, je domorodnih prebivalcev Andov. Visokogorski prebivalci Andov (imenovani Ajmari) imajo pogosto večjo prostornino pljuč kot Američani, ki živijo v nižinah. Obstajata dve glavni hipotezi, ki poskušata razložiti relativno povečanje prostornine pljuč:

(1) Genetska mutacija, ki je koristna v andskem gorovju.

(2) Fiziološka prilagoditev na življenje v visokogorju.

Z raziskavami so ugotovili, da imajo ljudje, ki imajo več prednikov Ajmarov, tudi večjo prostornino pljuč. Prostornina pljuč pri Ajmarih, ki so odraščali ob morju, ni tako velika kot pri Ajmarih, ki so odraščali v visokogorju. Katero izmed hipotez podpirajo ta opažanja?

A. Hipotezo, da je prostornina pljuč odvisna od podedovanih genov.

B. Hipotezo, da se prostornina pljuč poveča zaradi prilagoditve na hipoksijo v višavah.

C. Opažanja ne podpirajo nobene hipoteze.

D. Opažanja podpirajo obe hipotezi.

28. Več pomembnih rek teče iz notranjosti Kolumbije v ocean. Živali, ki naseljujejo reke, morajo uravnavati količino soli v svojem telesu. Nekatere od vrst so: sladkovodna riba *Tilapia oreochromis*, morska riba *Lutjanus colorado*, morska zvezda *Chaetaster nodosus* (nevretenčar), evrihalina vrsta *Centropomus armatus* (živi v morju in v sladkih vodah). Določi, kako te vrste uravnavajo koncentracijo soli v svojem telesu.

Strategije:

- i. Večja prostornina glomerulnih (Bowmanovih) kapsul
- ii. Manj nefronov
- iii. Povečana reabsorpcija soli v kloridnih celicah
- iv. Povečano izločanje soli iz kloridnih celic
- v. Povečano pitje vode
- vi. Zmanjšano ali odsotno pitje vode
- vii. Vse od naštetega
- viii. Nič od naštetega

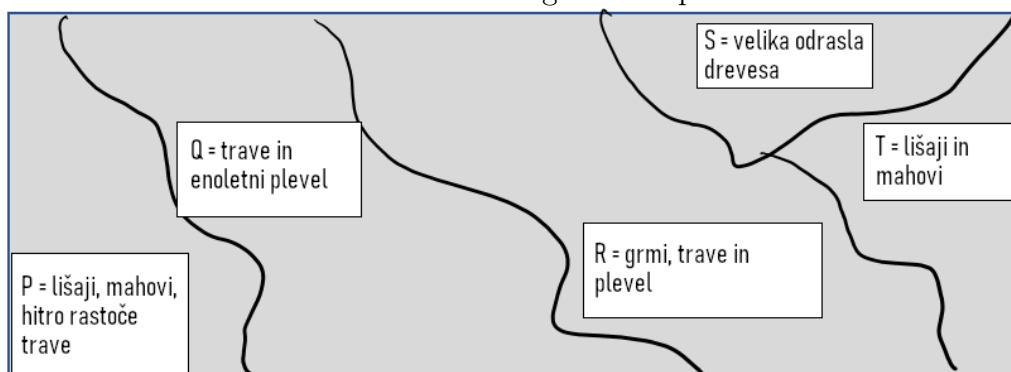
	morska zvezda	morska riba	<i>Tilapia</i>	evrihalina riba
A	i, ii, iii	i, ii, iii	iv, v	vii
B	vii	iv, v	i, ii, iii	i, ii, v, iv
C	iii	i, ii, iii	iv, v	iii, iv
D	viii	iv, v	i, ii, iii	vii

29. Amazonski pragozd je eden najkompleksnejših in raznolikih ekosistemov na svetu. Ustrezno določi trofične nivoje spodnjih organizmov. Opomba: endofitske glive živijo znotraj korenin rastline in živijo v vzajemni simbiozi z rastlino.



	harpijski orel	gniloživa gliva	krojaška mravlja	drevo mahagonija	pajek križavec	endofitska gliva
A	3	5	2	1	3 in 4	5
B	4	5	2 in 3	2	3	3
C	3	1	4	3	2	5
D	4	5	2 in 3	1	3 in 4	2

30. Ekološka sukcesija po onesnaženju z rudarskimi odpadki: Cerro Matoso je eden največjih rudnikov na svetu, ki proizvaja veliko količino odpadkov v obliki zdrobljenih kamnin. Ti odpadki nastanejo po pridobivanju mineralov in ne vsebujejo organskih snovi. Spodaj je prikazana raziskava rastlinskih vrst na odlagališču odpadkov.



- i. Na tem odlagališču opazimo primer sekundarne ekološke sukcesije.
- ii. Lišaji in mahovi so pionirske vrste.
- iii. Starost odlagališča narašča od leve proti desni.
- iv. Območje S je že doseglo končni stadij.
- v. Območje T morda vsebuje zdrobljene kamnine, katerih kemijska sestava otežuje kolonizacijo.

Izberi možnost, ki najbolje opiše rezultate raziskave.

- A. ii in v
- B. i, ii, iii in iv
- C. ii, iii, iv in v
- D. i, ii, iv in v