
2020 m. Lietuvos gamtos mokslų olimpiados testo atsakymai.

Elektroninio testo formate buvo sumaišomi tiek klausimų eiliškumas, tiek ir atsakymo variantai, todėl čia pateikiamos testinės užduotys nėra sunumeruotos. Teisingas atsakymo variantas yra **pajuodintas**.

Kuris iš žemiau paminėtų organizmų aktyviausiai vykdo fotosintezę?

Žalsvoji musmirė (lot. *Amanita phalloides*)

Žalioji meleta (lot. *Picus viridis*)

Rudadumblis (lot. *Phaeophyta*)

Azotą fiksuojanti bakterija (pvz., *Nitrosomonas sp.*)

Kuris iš šių procesų genetikų akimis yra tapatus avelės Doli gimimui?

Bulviakasis

Grybavimas

Žūklė

Vištos kiaušinių surinkimas

Saulius buvo užfiksuotas važiuojantis dviračiu per sankryžą degant raudonam šviesoforo signalui.

Vairuotojas teigė, kad jis nuo mažumės nemato raudonos spalvos. Kuris iš šių testų būtų tiksliausias, siekiant išsiaiškinti, ar Saulius iš tiesų neskiria raudonos spalvos.

Smegenų smilkininės dalies tomografija

Smegenų pakaušinės dalies rentgenograma

Genetinis X chromosomos testas

Akies lęšiukų skaidrumo testas

Kuris teiginys apie maisto papildus yra teisingas?

Vitaminai turi ypatingai daug energetinės vertės (kalorijų)

Visus vitaminus galima vartoti nedozuotai – jie organizme nesikaupia

Vitaminų gausiausias subproduktas – kepenėlės.

Visais organizmui reikalingais mikroelementais Lietuvoje apsirūpinti užtenka geriant mineralinį vandenį.

Vos prieš mėnesį paskelbta, kad Veneros atmosferoje aptikta fosfino, fosforo ir vandenilio junginio.

Kodėl dėl tokio atradimo labai apsidžiaugė astrobiologai, ieškantys nežemiškų gyvybės formų?

Nes yra duomenų, kad būtent nuo fosfino prasidėjo gyvybės vystymasis Žemėje

Fosfinas įprastai susidaro irstant bioorganinėms molekulėms

Fosfinas yra viena iš DNR sudarančių bazių

Fosfinas įeina į visų baltymų sudėtį

Mokiniai Mokslo metų pradžios šventės proga biologijos mokytojai padovanojo puokštę laukinių gėlių žiedų. Labiausiai tikėtina, kad mokytoja gavo:

Tik diploidinių augalinių ląstelių

Tik haploidinių augalinių ląstelių

Tiek haploidinių, tiek diploidinių augalinių ląstelių

Tik poliploidinių augalinių ląstelių

Mokinių grupei, susiruošusiai tirti mielių kvėpavimo intensyvumo priklausomybę nuo skirtingų cukraus koncentracijų, prireiks visų žemiau išvardintų priemonių, išskyrus:

Sausių mielių

Anglies dioksido jutiklio

Vandens

Termometro

Kuri iš šių porų yra sudaryta neteisingai?

Grybai – karalystė

Paukščiai – klasė

Žvirbliniai – būrys

Plikasėkliai (pušūnai) – tipas

Siekiant gaminti bioetanolį iš medienos, būtina joje esančius polisacharidus paversti į mikroorganizmams lengvai fermentuojamus smulkius angliavandenius. Kuris polimerines biomolekules skaidantis fermentas čia labiausiai pagelbėtų?

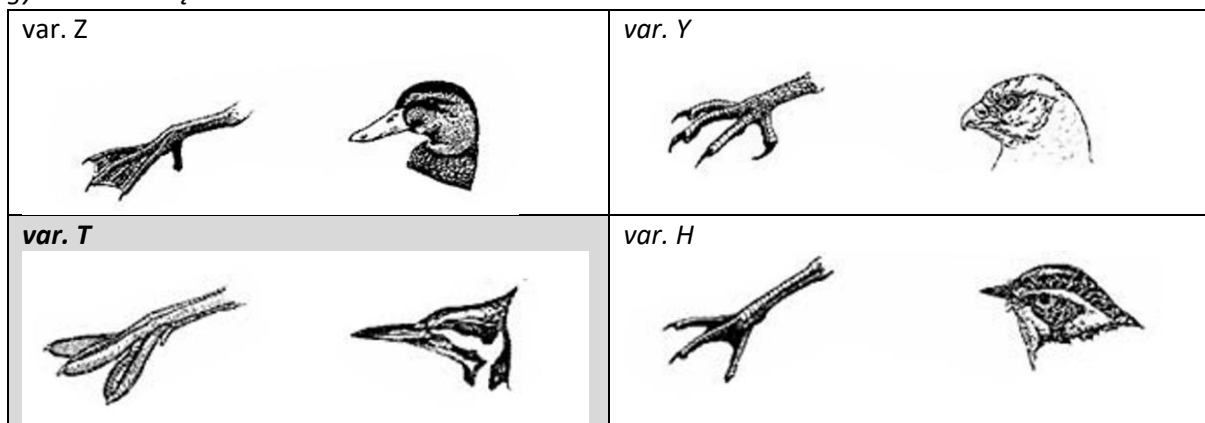
Chitinazė

Celiulazė

Amilazė

Peptidazė

{Nevertintas} Kuri iš pateiktų paukščių snapų-kojų porų yra mažai tikėtina, atsižvelgiant į paukščio gyvenimo būdą?



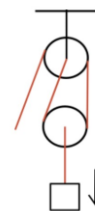
Paveiksle pavaizduota skridinių sistema. Raskite kokių pagreičiu juda laisvasis virvės galas, jei tašelis, pririštas prie apatiniojo skridinio, paleistas laisvai kristi.

a=2g

a=g

a<g

a>2g



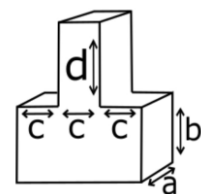
Paveiksle pavaizduota figūra, neturinti dugno, buvo padėta ant lygaus paviršiaus ir iki pat viršaus pripildyta vandeniu. Kokia turi būti minimali figūros masė, kad vanduo neišbėgtų? Vandens tankis 1000 kg/m^3 , $a=10 \text{ cm}$, $b=10 \text{ cm}$, $c=6 \text{ cm}$, $d=15 \text{ cm}$.

1,8 kg

0,9 kg

1,2 kg

2,7 kg



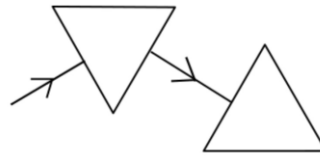
Žinoma, kad balta šviesa eidama per prizmę išsiskaido į spalvų spektrą. Kokia šviesa išėitų iš sistemos, jei šalia pirmosios prizmės padėtume tokią pačią tik apverstą prizmę?

Viršuje raudona, apačioje mėlyna

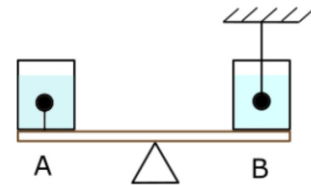
Viršuje mėlyna, apačioje raudona

Balta

Išėjusi šviesa neturi konkrečios struktūros



Į du vienodo tūrio indus su vandeniu patalpinti dviejų skirtingų medžiagų, bet vienodų tūrių rutuliai. Inde A prie dugno pririštas teniso kamuoliukas, kurio tankis mažesnis už vandens tankį, o inde B panardintas švininis rutuliukas, kurio tankis didesnis už vandens tankį. Kaip pasikeis svarstyklių padėtis jas paleidus?



A indas nusvers B indą

B indas nusvers A indą

Padėtis nepasikeis

Trūksta duomenų

Kulka, kurios masė lygi 20 gramų, pistoleto vamzdį paliko greičiu $v = 300 \text{ m/s}$. Netrukus ji atsitrenkė į „balistinę želę“, kurioje įstrigo 2 metrų gylyje. Raskite kokia vidutinė jėga veikė kulką.

450 N

1500 N

900 N

225 N

Norėdamas patikrinti virvutės stiprumą, mokinys prie jos pririšo 100 g masės kamuoliuką ir pradėjo sukuti vertikaliai ratu tol, kol virvutė nutrūko kamuoliukui esant žemiausiame taške. Raskite virvutės įtempimo jėgą prieš pat jai nutrūkstant, jei žinoma, jog virvutės ilgis buvo 20 cm, o sukimosi greitis 2,5 m/s.

3,13 N

4,11 N

2,23 N

1,25 N

{Nevertintas} Dimensinė analizė fizikoje dažnai naudojama norint nustatyti priklausomybę tarp fizikinių dydžių nagrinėjant jų matavimo vienetus. Laikykime, kad popierinio lėktuvėlio laikas ore priklauso nuo oro tankio, paleidimo aukščio, lėktuvėlio paviršiaus ploto, masės ir laisvojo kritimo pagreičio, o visus šiuos dydžius galima apjungti naudojant žemiau pateiktą išraišką. Palyginę matavimo vienetus, raskite likusių koeficientų vertes.

$$\alpha = \frac{5}{6}; \beta = -\frac{1}{2}; \gamma = -\frac{5}{6}$$

$$\alpha = \frac{1}{2}; \beta = -\frac{1}{2}; \gamma = -\frac{1}{2}$$

$$\alpha = \frac{1}{6}; \beta = -\frac{1}{2}; \gamma = -\frac{1}{6}$$

$$\alpha = 1; \beta = -1; \gamma = -1$$

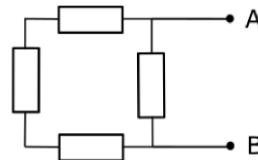
$$\alpha = \frac{5}{6}; \beta = -\frac{1}{2}; \gamma = -\frac{5}{6}$$

J sandarią vieno kubinio metro dėžę buvo sukrauti obuoliai ir iki viršaus užpilti marinatu. Bendra dėžės masė 986 kg. Kokią dalį dėžės tūrio užima obuoliai, jei jų tankis 960 kg/m^3 , marinato tankis 1100 kg/m^3 .

- 18,6%
- 97,4%
- 81,4%**
- 89,6%

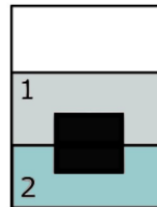
Raskite bendrą grandinės varžą, jei visų rezistorių varža lygi 100 omų.

- 400 Ω
- 75 Ω**
- 133,3 Ω
- 25 Ω



Tarp dviejų skirtingo tankio skysčių ($\rho_1 = 700 \text{ kg/m}^3$; $\rho_2 = 1000 \text{ kg/m}^3$) plūduriuoja tašelis. Raskite tašelio tankį, jei žinoma, jog viršutiniame skystyje tašelis paniręs $2/3$ savo tūrio.

- 750 kg/m^3
- 800 kg/m^3**
- 850 kg/m^3
- 900 kg/m^3



Jmetus citrinos skiltelę į juodąją arbatą ji pakeičia spalvą. Cheminiu požiūriu arbata yra:

- Oksidatorius
- Buferinis tirpalas
- Indikatorius**
- Alotropinė atmaina

Kurie iš duotų teiginių apie biodegalus yra teisingi: (1) Naudojant biodegalus mažėja tiesioginė aplinkos tarša; (2) Bioetanolis gaminamas tik iš cukranendrių arba cukrinių runkelių; (3) Nedidelis kiekis pridėtinio bioetanolio degaluose nereikalauja techninių variklio pakeitimų ir nemažina variklio galios?

- 1 ir 2
- 2 ir 3
- 1 ir 3**
- 1, 2 ir 3

Mangano(IV) oksidas naudojamas sausuose galvaniniuose elementuose. Jis reaguoja su druskos rūgštimi: $a\text{MnO}_2 + b\text{HCl} \rightarrow c\text{MnCl}_2 + d\text{Cl}_2 + e\text{H}_2\text{O}$. Kokia koeficiento c vertė?

- 1**
- 2
- 3
- 4

Vienoje gaiviojo gėrimo 335 ml tūrio skardinėje yra prisotinta apie 2,2 g CO₂. Jeigu atidarius skardinę visos dujos išsiskirtų, kokį tūrį litrais jos užimtų 10 °C esant 1,5 atm slėgiui ($A_r(C)=12,01$; $A_r(O)=16,00$; $R=0,082 \text{ l}\cdot\text{atm}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$)?

0,0022 l

0,34 l

0,51 l

0,77 l

Per kiek laiko galima gauti 5 kg Na iš NaCl lydalo, jeigu naudojama 100 A srovė?

Vieno molio elektronų krūvis lygus 96500 kulonų (Faradėjaus konstanta). ($A_r(\text{Na})=22,99$; $A_r(\text{Cl})=35,45$)

5 val.

25 val.

33 val.

58 val.

Akių lašuose pagrindinė veiklioji medžiaga yra tetrizolino hidrochloridas. 1,0 ml akių lašų jo yra 0,50 mg. 1,0 ml yra apie 27 akių lašai. Kiek molių veikliosios medžiagos ($M = 200 \text{ g/mol}$) yra viename laše?

$2,5\cdot 10^{-3} \text{ mol}$

$2,5\cdot 10^{-6} \text{ mol}$

$9,3\cdot 10^{-5} \text{ mol}$

$9,3\cdot 10^{-8} \text{ mol}$

Kompleksinės užduotys

Šių užduočių atsakymus būtina pateikti **ATSAKYMŲ LAPUOSE**.

Šiuose užduočių lapuose pateikti atsakymai nebus vertinami.

COVID-19

Petriuko močiutė Liuba pasijuto blogai, todėl paprašė anūko atnešti jos gerą termometrą, kuris užpildytas galinstanu. Tai trijų metalų lydinys sudarytas iš 7/10 galio, 1/5 indžio ir 1/10 alavo masės dalių.

(K1) Apskaičiuokite galinstano tankį, kai žinome, kad $\rho_{Ga} = 5900 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{In} = 7300 \text{ kg/m}^3$ ir $\rho_{Sn} = 7250 \text{ kg/m}^3$. (0,75 taško)

Laikykite, kad kambario temperatūra buvo 20 °C, termometro rezervuare esantis 2 cm³ tūris dėl šiluminio plėtimosi nekito, galinstano savitoji šiluma lygi 300 (J/(kg·K)), o termometrui buvo suteiktas 70 J šilumos kiekis.

(K2) Apskaičiuokite, kokia buvo termometro padalos vertė išmatavus močiutės kūno temperatūrą. (0,75 taško)

PASTABA: jei **(K1)** užduotyje nenustatėte galinstano tankio, naudokite ρ_{Ga} vertę.

Karščiavimas yra siejamas su patogenų sukeliama liga. **(K3) Paaiškinkite, kodėl ligonį, gulintį normalios temperatūros kambaryje, gali imti drebulys, nors jo temperatūra jau yra aukštesnė nei 37 °C. (0,75 taško)**

Petriuko mama paskambino greitosios pagalbos telefonu 112. Laukdamas Petriukas sugalvojo nustatyti kokių vidutinių greičių važiuoja greitosios pagalbos automobilis. Jis naudojo šiuos duomenis: greitosios pagalbos automobilis 2/3 kelio važiuojo užmieščio keliu ($v_1 = 90 \text{ km/h}$) ir 1/3 kelio važiuojo gyvenvietės teritorijoje ($v_2 = 50 \text{ km/h}$).

(K4) Suskaičiuokite greitosios pagalbos automobilio vidutinį greitį v_{vid} . Atsakymą pateikite m/s matavimo vienetais. (1,5 taško)

Petriukas pirmą kartą atkreipė dėmesį į užrašą ant greitosios pagalbos automobilio (užrašas pateiktas iliustracijoje dešinėje pusėje).

(K5) Paaiškinkite, kokių fizikinių dėsnų pagrįstas toks užrašo naudojimas ir kam jis skirtas? (0,5 taško)



Petriukas prisiminė, kad artėjančios greitosios pagalbos automobilio sirenos garsas skiriasi nuo tolstančios. Laikykite, kad Petriukas nejudė, o greitosios pagalbos automobilis važiuoja 15 m/s greičiu, nuolat skleisdamas 800 Hz dažnio garsą iš savo sirenos? Garso greitis ore yra 340 m/s.

(K6) Kokio dažnio sirenos garsą girdi Petriukas greitosios pagalbos automobiliui artėjant link jo? (0,5 taško)

(K7) Kokio dažnio sirenos garsą Petriukas girdi pravažiuojus greitosios pagalbos automobiliui? (0,5 taško)

Atvykus greitajai, prieš apžiūredama pacientę daktarė paprašė rankų dezinfekcinio skysčio. Petriukas nedelsdamas padavė buteliuką su skysčiu ir stebėjo, kaip daktarė taisyklingai dezinfekavo rankas. Daktarė grąžino buteliuką Petriukui, kuris prieš jį padėdamas žvilgtelėjo į etiketę, kurioje buvo parašyta, jog sudėtyje yra 60 % (tūrio) etanolio (C₂H₅OH). **(K8) Kiek gramų etanolio yra 330 ml buteliuke, jeigu etanolio tankis - 789 kg/m³. Laikykite, kad maišant medžiagas tirpalo tūris nekinta. (1 taškas)**

Dezinfekcinio skysčio sudėtyje taip pat yra glicerolio. **(K9) Kokiu tikslu į šį skystį yra dedamas glicerolis? (0,5 taško)**

Išsiblaškęs Petriukas dezinfekcinio skysčio buteliuką padėjo ypatingai arti degančios viryklės. Nors daktarei rūpėjo kiti reikalai, ji įspėjo Petriuką, kad tai pavojinga, nes dezinfekcinis skystis yra degus. **(K10) Parašykite etanolio (C₂H₅OH) degimo (esant deguonies pertekliui) reakcijos lygtį ir ją išlyginkite. (1 taškas)**

Buvo nuspręsta vežti močiutę į ligoninę. Petriukas, išbėgęs į lauką, garsiai kelis kartus nusičiaudėjo. Nors aplinkiniams tai ir sukėlė didžiulį nerimą, bet Petriukas puikiai žinojo, kad jis yra vienas iš maždaug penktadalio žmonių, kuriems pasireiškia fotočiaudulys – ryškios šviesos sukeltas čiaudulys. Jį lemia autosominis dominantinis alelis, kurį šeimoje dar turi tik Petriuko tėtis, bet neturi nei mama, nei tėčio mama (močiutė). Žinant, kad už penkių mėnesių ši šeima laukia pagausėjimo (vaiko lytis dar nežinoma), **(K11) apskaičiuokite tikimybę, kad Petriukas greitai turės taip pat nuo ryškios šviesos čiaudinčią sesutę.** Pateikite sprendimą, taip pat, atsakymą procentais. (1,5 taško)

Kai Petriukas čiaudi, oras plaučiuose pagreitėja nuo ramybės būsenos iki maždaug 180 km/h maždaug per 0,50 sekundės. Laisvojo kritimo pagreitis yra $9,8 \text{ m/s}^2$. **(K12) Kokia yra oro pagreičio vertė išreikšta g vienetais?** (0,5 taško)

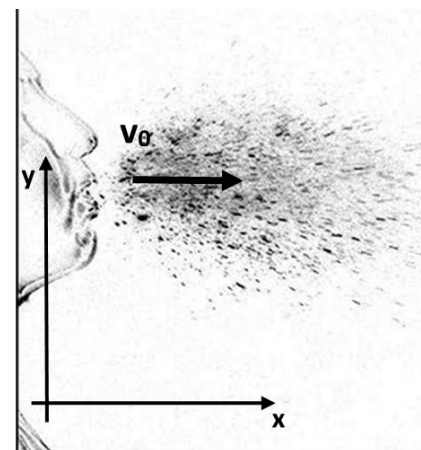
Petriukas prisiminė, kad dar viena iš apsaugos nuo COVID-19 priemonių yra saugios distancijos laikymasis. Kadangi patalpose ir lauke rekomenduojamas atstumas atitinkamai gali būti 1 arba 2 metrai, Petriukas nusprendė šia taisykle pasidomėti plačiau.

Saugus atstumas yra prevencinė priemonė apsaugant nuo sergančio žmogaus seilių patekimo ant sveiko žmogaus. Iš televizijoje regėtos dokumentikos Petriukas pamena, kad „Mitų griovėjai“ nustatė, jog čiaudėjimo metu $5 \cdot 10^{-7} \text{ kg}$ masės seilių lašelio pradinis greitis yra $v_0 = 14 \text{ m/s}$. Laikykime, kad laisvojo kritimo pagreitis yra $9,8 \text{ m/s}^2$.

(K13) Kokį nuotolį y kryptimi žemyn nukrenta seilių lašelis, kol x kryptimi jis nusklinda 2 m (1 oro pasipriešinimą neatsižvelgiama)? (1 taškas)

(K14) Jei nusičiaudėjus seilių lašelis tuo pačiu pradiniu greičiu kiltų aukštyn, tai kokiam aukštyje h seilių lašelio potencinė energija taptų lygi lašelio kinetinei energijai? (1 taškas)

(K15) Nustatykite lašelio kinetinę energiją ir jo greitį smūgio į žemę metu, jei lašeliui laisvai krintant iš 1,5 metro aukščio dėl oro pasipriešinimo šis kūnas netenka 90 procentų mechaninės energijos. (1 taškas)



Seilės yra gleivėtos dėl jose esančių mucinų (glikoproteinų), kurie suteikia seilėms lubrikuojančių savybių. **(K16) Įvardinkite dar bent du baltymus, kurių didelis kiekis yra žmogaus seilėse, ir kokią naudingą žmogui funkciją kiekvienas jų atlieka.** (1 taškas)

Močiutę atvežus į ligoninę, dėl apsunkinto kvėpavimo buvo nutarta ventiliuoti. Dirbtinis plaučių ventiliavimo aparatas turi dvi įkraunamas baterijas, kurių talpa po 3,5 Ah. Naudojant baterijas, aparatas veikia naudodamas nuolatine 12 V įtampa ir 10 A stiprio srovę.

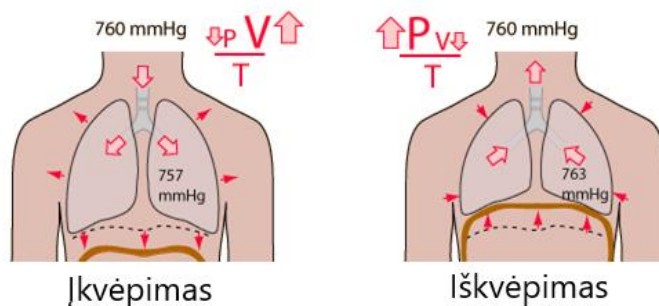
(K17) Apskaičiuokite, kiek kWh energijos gali suteikti baterijos? (0,5 taško)

(K18) Kiek minučių veiks ventiliavimo aparatas naudojamas maksimalia galia? (0,5 taško)

Biologiniame pasaulyje mes nesame įpratę kvėpavimo fiziologijos funkcijų atliekamo darbo apibūdinti kaip priklausomybės nuo jėgos ir poslinkio. Laimė, šiuos parametrus galime lengvai konvertuoti į slėgį ir tūrį.

(K19) Pateikite išvedimą kaip darbo formulėje jėga ir poslinkis konvertuojami į slėgį ir tūrį. (1 taškas)

Žmogui kvėpuojant kinta oro slėgis plaučiuose. Plaučiai yra atvira sistema, kurioje slėgis pakinta labai nežymiai. Esant įprastam atmosferos slėgiui (760 mmHg), įkvepiant plaučiuose slėgis būna apie 757 mmHg, o iškvepiant - 763 mmHg. Bendras plaučių tūris (įkvėpus) yra apie 3,60 l. Vidutinis iškvepiamo / įkvepiamo oro tūris yra 500 ml. **(K20) Koks būtų plaučių slėgis iškvepiant, jeigu plaučiai būtų uždara sistema?** Uždaroms sistemoms esant pastoviai temperatūrai galioja Boilio Marioto dėsnis ($p_1V_1=p_2V_2$). **Pateikite detalius skaičiavimus.** (2,5 taško)



Iškvėpiamame ore deguonies sumažėja nuo 21 iki 16 % pagal tūrį. Laikykite, kad visas deguonis buvo panaudotas kvėpavimui, kurio metu susidarė anglies dioksidas. **(K21) Kiek gramų anglies dioksido iškvėpiama kiekvieno vidutinio iškvėpimo metu? Pasinaudokite ankstesnės užduoties duomenimis bei tuo, kad 1 molis dujų šiuo atveju užima 24 l tūrį.** Pateikite sprendimą ($A_r(C)=12$; $A_r(O)=16$). (1 taškas).

(K22) Eilės tvarka įvardinkite kraujotakos sistemos dalis (kraujo indus, širdies dalis), kuriomis kraujas su deguonies molekule iš plaučių ventiliavimo aparato patenka į paciento smegenis. Pateiktoje grandinėje turi būti ne mažiau 5 jūsų pateikti terminai (pradedant nuo „alveolės kapiliarai“) tinkama seka. (1 taškas).

(K23) Kurioje žmogaus ląstelės (pvz., neurono) organelėje susidaro daugiausiai anglies dioksido? (0,25 taško).

(K24) Kurioje augalo (pvz., klevo lapo stačiojo mezofilio) ląstelės organelėje pasigamina daugiausiai anglies dioksido? (0,25 taško).

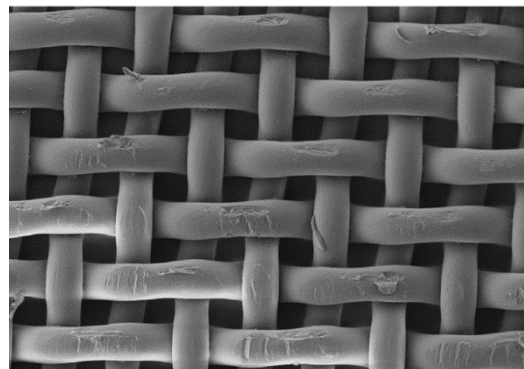
Laimei, močiutei Liubai pasveikus, ji greitai buvo išleista namo. Doktorai nurodė saugotis virusų net ir persirgus COVID-19. Viena veiksmingiausių priemonių - rankų plovimas vandeniu.

(K25) Kokia vandens susidarymo iš vieninių medžiagų standartinė entalpija, jeigu žinomos šios ryšio entalpijos: H-H: 432 kJ/mol, O-H: 460 kJ/mol, O=O: 494 kJ/mol? (1 taškas)

Petriukas, rodydamas močiutei kaip taisyklingai plauti rankas, pastebėjo, kad muilas prastai putoja dėl vandenyje esančių Ca^{2+} ir Mg^{2+} jonų, todėl vėliau pradėjo naudoti tik virintą krano vandenį. Verdant virdulyje krano vandenį ant sienelių susidarė nuosėdos. Laikykite, kad tai buvo tik $CaCO_3$. Ant sienelių nusėdo 75,0 % viso galimo kiekio (kitas pašalinoma su virintu vandeniu). Po dešimties kartų, kai po 1,50 l krano vandens buvo užvirta tame pačiame virdulyje, jame susikaupusios nuosėdos paveiktos actu (CH_3COOH). Jos visos sureagavo. Tam prireikė 198,5 ml 0,850 mol/l acto tirpalo. **(K26) Koks vandens kietumas ppm (Ca^{2+} koncentracija mg/l)?** ($A_r(C)=12,01$; $A_r(O)=16,00$; $A_r(H)=1,008$; $A_r(Ca)=40,08$) (3 taškai)

Grynas vanduo gaunamas distiliuojant. **(K27) Kodėl net ir laboratorijose laikomo distiliuoto vandens pH yra mažesnis už 7?** (1 taškas)

Dar vienas iš viruso plitimą stabdančių veiksnių – apsauginių kaukių dėvėjimas. Jos gali būti iš labai įvairių medžiagų. Dešinėje pateiktame paveikslėlyje matote vienasluoksnio nailoninio audinio vaizdą, gautą skenuojančiu elektroniniu mikroskopu. Šis vaizdas yra padidintas 150 kartų. Paveikslėlio dydis: 4,65 × 6,5 cm. **(K28) Pateikdami reikiamus skaičiavimus argumentuokite, ar toks audinys gali būti tinkamas apsaugoti kvėpavimo takus nuo viruso, kurio skersmuo yra 50-200 nm.** Laikykite, kad šios virusinės dalelės gali plisti laisvai, be lašelių pagalbos, (1 taškas)



Lietuvos mokslininkai kuria specialią kaukių medžiagą su vario jonais, kurie sąveikoje su virusu, jį padaro neaktyvų. Remdamiesi savo žiniomis apie virusų struktūrą, **(K29) nurodykite, kurią(-ias) biologines molekules (baltymus, lipidus ar nukleorūgštis), labiausiai tikėtina, veikia vario jonai tokiam audinyje.** Savo pasirinkimą(-us) pagrįskite (1 taškas).

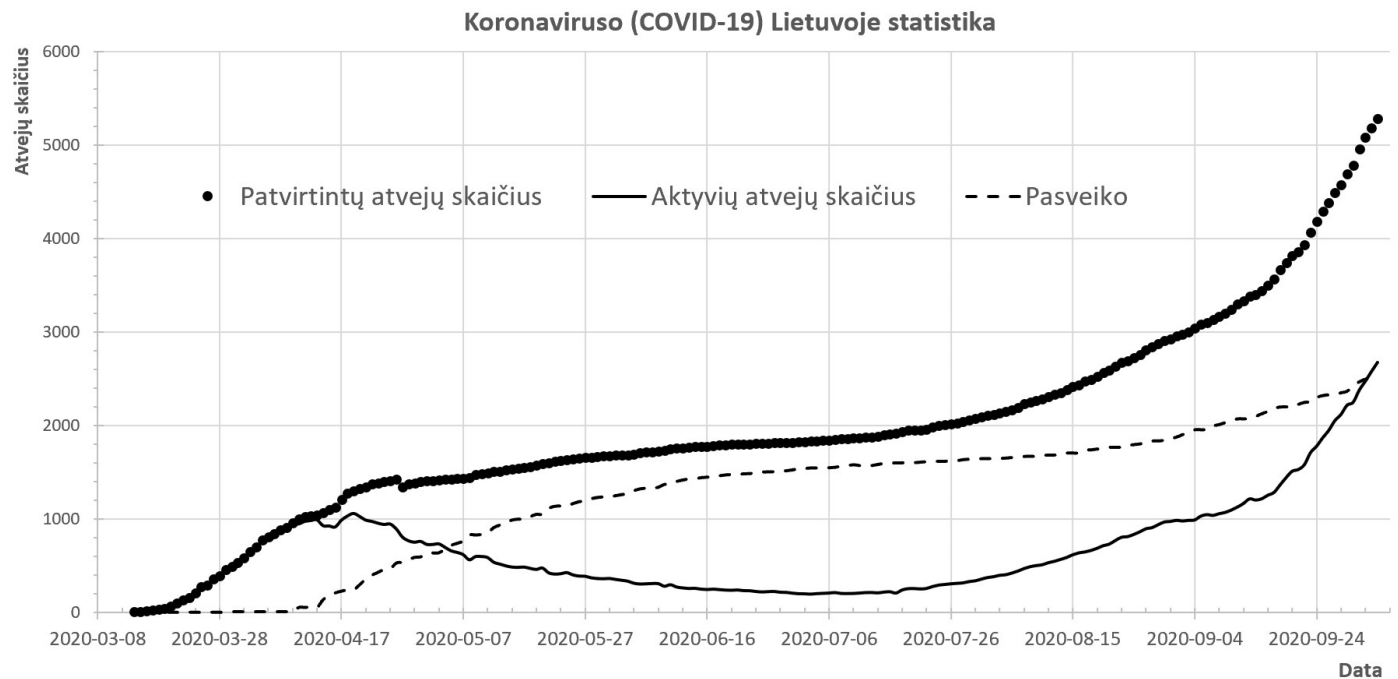
(K30) Kuri iš K29 užduotyje paminėtų biologinių molekulių yra COVID-19 testų, parentų polimerazine grandinine reakcija (PGR), taikiny? (0,25 taško).

(K31) Kaip dar, be K30 užduotyje paminėto PGR metodo, gali būti nustatyta, kad žmogus yra turėjęs kontaktą su kvėpavimo takų virusu? (0,5 taško) Nurodykite:

K31a Koks mėginys (audinys) yra tiriamas –

K31b Kokių molekulių yra ieškoma –

Nors močiutei ir nebuvo nustatytas koronavirusas, Lietuvoje jis ir toliau plinta. Pateiktame grafike pavaizduota suminio Lietuvoje užfiksuotų COVID-19 infekcijų skaičius, tuo metu sergančių (aktyvių infekcijų) skaičius ir suminio pasveikusių asmenų skaičiaus kitimas. **(K32) Identifikuokite, kada sergančiųjų asmenų skaičius didėjo eksponentiškai. Atsakymą pateikite nurodant konkretius datų intervalus. (0,5 taško)**



Įsivaizduokite, kad tas pats sergančiųjų asmenų skaičiaus kitimo grafikas aprašo ir miškinės pelės (*Apodemus sylvaticus*) populiacijos tam tikroje Pietų Europos aukštikalnių teritorijoje kitimo dinamiką. **(K33) Nurodykite tikėtinus scenarijus (išorinius veiksnius), kas šiai populiacijai galėjo nutikti (1 taškas):**

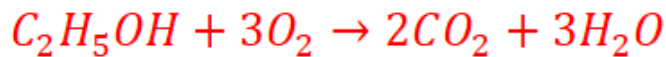
K33a 2020 m. balandžio mėn. pabaigoje

K33b 2020 m. rugsėjo mėnesio pabaigoje

KOMPLEKSINIŲ UŽDUOČIŲ PABAIGA

Įsitikinkite, kad visus atsakymus pateikėte ATSAKYMŲ LAPUOSE!

K10 1 t. 0,5 t. už teisingus reagentus ir produktus, 0,5 t. už teisingus visus koeficientus



K11 1,5 t. Požymį lemia autosominis dominantinis alelis (A), ir šį požymį šeimoje dar turi tik tėtis (AA arba Aa) (0,25 t.), bet požymio neturi tėčio mama, todėl tėčio genotipas (Aa) (0,25 t.).

Mamos genotipas (neturi požymio): aa (0,25 t.)

Kryžminimo Aa × aa rezultatas → 1/4 Aa, 3/4 aa → 1/2 vaikų turi požymį (0,25 t.) } →

Tikimybė, kad gims mergaitė = 1/2

tikimybė, kad gims požymį turinti mergaitė → 1/2 × 1/2 = 1/4 (0,25 t.) → 25 % (0,25 t.)

K12 0,5 t.

$$a = \frac{v - v_0}{t} = \frac{50 \frac{m}{s} - 0 \frac{m}{s}}{0,5 s} = 100 m/s^2 \quad \boxed{0,25 t.}$$

$$\frac{a}{g} = \frac{100 m/s^2}{9,8 m/s^2} = 10,2 \quad \text{vadinasi } a = 10,2g \quad \boxed{0,25 t.}$$

K13 1 t.

$$\boxed{0,25 t.} \quad t = \frac{x}{v_0}, \text{ kur } x = 2 m, \text{ o } v_0 = 14 \frac{m}{s}.$$

$$\boxed{0,5 t.} \quad y = \frac{gt^2}{2} = \frac{gx^2}{2v_0^2} = 0,1 m \quad \boxed{0,25 t.}$$

K14 1 t.

$$E_0 = \frac{mv_0^2}{2}; \text{ h aukštyje bus } E_k = E_p = mgh, \text{ kadangi } E_0 = E_k + E_p, \text{ vadinasi: } E_0 = 2E_p \quad \boxed{0,25 t.} \quad \boxed{0,25 t.}$$

$$\text{tada: } \frac{mv_0^2}{2} = 2mgh \rightarrow h = \frac{v_0^2}{4g} = 5 m \quad \boxed{0,25 t.}$$

\nearrow
 $\boxed{0,25 t.}$

K15 1 t.

$$E_0 = mgh; E_k = 0,1E_0 = \frac{mv^2}{2}, \text{ vadinasi: } v = \sqrt{2 \cdot 0,1gh} \approx 1,7 m/s \quad \boxed{0,25 t.}$$

$$E_k = 0,1mgh \approx 7,35 \cdot 10^{-7} J \quad \boxed{0,25 t.}$$

$\boxed{0,25 t.}$

K16 1 t. pvz.:

Amilazė (0,25 t.) - krakmolo skaidymas (virškinimas) (0,25 t.)

Lizocimas (0,25 t.) - antibakterinis poveikis (0,25 t.)

K17 0,5 t.

$$\boxed{0,25 t.} \quad q = It, \text{ vadinasi } q = 2 \cdot 3,5 A \cdot 3600 s = 25200 C$$

$$E = A = Uq, \text{ tai } E = 12 V \cdot 25200 C = 302400 J$$

$$\frac{302400 J}{3600 s} = 0,084 kWh$$

\longleftarrow $\boxed{0,25 t.}$

K18 0,5 t.

0,25 t.

$$t = \frac{q}{I}, \text{ tai } t = \frac{25200 \text{ C}}{10 \text{ A}} = 2520 \text{ s} = 42 \text{ min}$$

0,25 t.

K19 1 t.

0,25 t.

$A = Fl$, kur A – darbas, F – jėga, l – kelias.

0,25 t.

$F = pS$, kur p – slėgis, S – plotas.

0,25 t.

kadangi, $V = Sl$, tai

0,25 t.

$A = Fl = pSl = pV$

K20 2,5 t.

Įkvėpus plaučių tūris 3,60 l

0,5 t.

Iškvėpus— 3,10 l

Slėgis įkvėpus: (760—x) mmHg

0,5 t.

Slėgis iškvėpus: (760+x) mmHg

Sudaroma lygtis: $\frac{(760 - x) \cdot 3,60}{760} = \frac{(760 + x) \cdot 3,10}{760}$

0,5 t.

Teisingai išspręsta lygtis $x = 57$ mmHg

0,5 t.

Slėgis iškvėpus $760 + 57 = 817$ mmHg

0,5 t.

K21 1 t.

Kvėpuojant iš 1 mol O_2 susidaro 1 mol CO_2 , tad, remiantis užduties sąlygomis iškvepiama 21-16=5 % CO_2 . (0,25 t.), arba 500 ml (iš K20 užduties) $\times 5 \% = 25 \text{ ml } CO_2$. (0,25 t.) \rightarrow

$$0,025 \text{ l} / 24 \text{ (l/mol)} \approx 0,001 \text{ mol (0,25 t.)}$$

$$Mr(CO_2) = 12 + 2 \times 16 = 44 \text{ g/mol}$$

$$0,001 \text{ mol} \times 44 \text{ g/mol} = 0,044 \text{ g (0,25 t.)}$$

K22

1 t.

0,25 t. už kiekvieną tinkamą tekėjimo krypties pora, pvz.: Alveolės kapiliaras \rightarrow plaučių vena \rightarrow širdis / širdies dalys (kairysis prieširdis \rightarrow kairysis skilvelis) \rightarrow aorta \rightarrow (miego) arterija \rightarrow (smegenų) kapiliaras

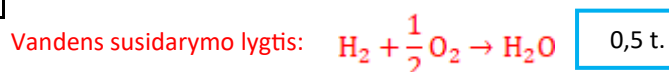
K23 0,25 t.

Mitochondrija (0,25 t.)

K24 0,25 t.

Mitochondrija (0,25 t.)

K25 1 t.



$$\Delta H_{reakc.} = 432 + 494 \cdot 0,5 - 460 \cdot 2 = -241 \text{ kJ/mol}$$
 0,5 t.

K26 3 t.	$n_{\text{acto}} = c \cdot V = 0,1985 \cdot 0,850 = 0,1687 \text{ mol}$	0,5 t.
	$n_{\text{CaCO}_3} = \frac{1}{2} \cdot 0,1687 = 0,08435 \text{ mol}$ (pagal reakcijos lygtį)	0,5 t.
	$n_{\text{viso}} = 0,08435 \div 0,75 = 0,1125 \text{ mol}$	0,5 t.
	$n_{\text{viso}} = n_{\text{Ca}^{2+}}$	0,25 t.
	$m_{\text{Ca}^{2+}} = 0,1125 \cdot 40,08 = 4,509 \text{ g} = 4509 \text{ mg}$	0,5 t.
	$V_{\text{vandens}} = 1,5 \cdot 10 = 15 \text{ l}$	0,25 t.
	$\text{ppm} = 4509 \div 15 = 301 \frac{\text{mg}}{\text{l}} = 301 \text{ ppm}$	0,5 t.

K27 1 t.	Vanduo prisotina anglies(IV) oksido iš aplinkos , tad tampa silpnai rūgštiniu:	0,5 t.
	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$	0,5 t.

K28 1 t.	Kad audinys būtų tinkamas naudoti kaukių gamybai, audinys turi nepraleisti dalelių, didesnių nei 50 nm (0,25 t.). Išmatavus nuotraukoje matomas audinio skylutes, didžiausių kraštinė siekia 5 mm (4-6 mm) (0,25 t.) Pritaikius mastelį (didinimas 150x), skylutės dydis $l = 5 \text{ mm} / 150 \approx 0,03 \text{ mm} = 30 \mu\text{m}$ (0,25 t.) —> Audinys nėra tinkamas kaukėms, nes skylutės ($\approx 30 \mu\text{m}$) yra didesnės nei virusinės dalelės (50 nm), todėl jas praleistų (0,25 t.)
-----------------	---

K29 1 t.	Baltymus arba lipidus (2x0,25 t.), nes virusus sudaro baltyminis arba lipidinis (arba abu) apvalkalėlis, kuris pirmaisiai ir sąveikauja su vario jonais (0,5 t.)
-----------------	--

K30 0,25 t.	Nukleorūgštys (0,25 t.)
--------------------	-------------------------

K31a 0,25 t.	Kraujas (jungiamasis), seilės (0,25 t.)	K31b 0,25 t.	Antikūnų (0,25 t.)
------------------------	---	------------------------	--------------------

K32 0,5 t.	2020-03-20—2020-04-10 (2020-07-20)/2020-09-08—2020-10-02	} ±5 dienos, po 0,25 t.
-------------------	---	-------------------------

K33a 0,5 t.	Bet kuris populiacijos dydį mažinantis veiksnys, pvz., ligos, plėšrūnai, gaisras, maisto stygius (0,5 t.)	K33b 0,5 t.	Bet kuris populiacijos dydį didinantis veiksnys, pvz., imigracija, masto atsiradimas, t.t. (0,5 t.)
-----------------------	---	-----------------------	---