

# LIETUVOS MOKINIŲ CHEMIJOS OLIMPIADOS II TURAS

2018 m. sausio 19 d.

11-12 klasės užduotys

Užduočių rinkinį sudaro 6 lapai, kuriuose pateikiamos 6 užduotys. Joms atlikti skiriamos 4 val. Nors 11 ir 12 klasės mokiniams pateikiamos vienodos užduotys, konkursas kiekvienai klasei vyksta atskirai. Bendras taškų skaičius 105. Atrankai rekomenduojame siųsti darbus, įvertintus 40 ir daugiau taškų. Sprendimai bus skelbiami internete: [www.olimpiados.lt](http://www.olimpiados.lt).

Užduotis parengė ir sėkmės linki: E. Ežerskytė, V. Kavaliauskas, R. Raudonis, L. Šteinys ir A. Vyšniauskas.

## 1 užduotis. Visko po truputį

Kiekvienam klausimui išrinkite vieną teisingą atsakymą. Parašykite klausimo numerį ir atsakymo variantą rodančią raidę.

1.1. Aliuminio izotopas turi 13 neutronų. Koks jo masės skaičius?

- A. 13                      B. 26                      C. 27                      D. 40

1.2. Ką reikia nedelsiant daryti, apsipylus ranką koncentruota rūgštimi?

- A. aplietą vietą plauti 1 mol/l NaOH tirpalu  
B. aplietą vietą užrišti steriliu bintu  
C. aplietą vietą plauti vandeniu  
D. aplietą vietą patepti vazelinu arba aliejumi, skausmui ilgiau nepraėjus skambinti numeriu 112.

1.3. Ištirpinus 0,1 mol  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  ir 0,2 mol KCl pagaminta 500 ml tirpalo. Kokia bendra visų jonų koncentracija šiame tirpale?

- A. 0,3 mol/l              B. 0,6 mol/l              C. 0,8 mol/l              D. 1,6 mol/l

1.4. 40 g vandens ištirpinta 10 g druskos. Kokia druskos masės dalis gautame tirpale?

- A. 20%                      B. 25%                      C. 40%                      D. 50%

1.5. Norėdama gerti arbatą be arbatžolių Justė palaukė kol jos nusės ant dugno, o tada atsargiai nupylė skystį į kitą puoduką. Kokį atskyrimo būdą pritaikė Justė?

- A. Distiliavimą  
B. Dekantavimą  
C. Dejonizavimą  
D. Ekstrahavimą

1.6. Kuri dalelė gali būti ir oksidatorius, ir reduktorius?

- A.  $\text{Fe}^{2+}$                       B.  $\text{Na}^+$                       C.  $\text{S}^{2-}$                       D.  $\text{Mn}^{7+}$

1.7. Kurių dujų 1000000 molekulių normaliosiomis sąlygomis užims didžiausią tūrį?

- A.  $\text{N}_2$                       B. He                      C.  $\text{CO}_2$                       D. Visų vienodai

**1.8.** Kiek litrų HCl susidarys, reaguojant 0,5 l chloro ir 1 l vandenilio dujų? Reakcijos išeiga 75 %. Visi tūriai matuojami vienodomis sąlygomis.

- A. 0,375 l                      B. 0,75 l                      C. 1,125 l                      D. 1,5 l

**1.9.** Kurioje eilutėje cheminės medžiagos surašytos virimo temperatūros didėjimo tvarka?

- A.  $N_2 < CH_4 < NH_3 < NaCl$   
B.  $NH_3 < CH_4 < N_2 < NaCl$   
C.  $CH_4 < NH_3 < N_2 < NaCl$   
D.  $N_2 < NH_3 < CH_4 < NaCl$

**1.10.** Kuris iš pasiūlytų būdų nesumažins nei laikino, nei pastovaus vandens kietumo?

- A. Vandens kaitinimas  
B. Veikimas soda  
C. Veikimas  $Ca(OH)_2$   
D. Vandens chloravimas

**1.11.** Sudeginus junginį  $C_xH_y$  buvo gauta 6,72 l (n.s.)  $CO_2$  ir 5,4 g  $H_2O$ . Kokia šio junginio empirinė formulė?

- A. CH                      B.  $CH_2$                       C.  $CH_3$                       D.  $CH_4$

**1.12.** Kristalohidrato formulė –  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ . Keliais procentais sumažės kristalohidrato masė, pašalinus vandenį?

- A. 10%                      B. 11%                      C. 36%                      D. 56%

**1.13.** Tirpinant joninį junginį vandenyje vyksta du procesai: kristalo ardymas ir jonų hidratacija. Kokie šie procesai energetiniu požiūriu?

- A. Abu egzoterminiai  
B. Abu endoterminiai  
C. Kristalo ardymas – egzoterminis, hidratacija – endoterminis  
D. Kristalo ardymas – endoterminis, hidratacija – egzoterminis

**1.14.** Kurios vieninės medžiagos tarpusavyje reaguos audringiausiai?

- A. Li ir  $F_2$   
B. Li ir  $I_2$   
C. Fr ir  $F_2$   
D. Fr ir  $I_2$

**1.15.** Į NaOH tirpalą įlašinta lakmuso tirpalo. Po to lašinama HCl tirpalo. Kokia iš pradžių buvo indikatoriaus spalva ir kaip kito tirpalo pH lašinant HCl tirpalą?

- A. Raudona, pH didėjo  
B. Raudona, pH mažėjo  
C. Mėlyna, pH didėjo  
D. Mėlyna, pH mažėjo

15 taškų

## 2 užduotis. Karbonatai

Medžio pelenai yra vertingos mineralinės trąšos, turinčios daug kalio karbonato  $K_2CO_3$ . Pelenais patariama tręšti rūgščias dirvas. Taip vienu šūviu nušaujami du zuikiai – dirvožemis papildomas vienu augalams svarbiu elementu ir sumažinamas dirvožemio rūgštingumas.

**2.1.** Su trąšomis augalai turi gauti įvairių elementų, kurių dirvožemyje trūksta. Elementai, kurių augalams reikia daug, vadinami makroelementais. Išvardykite tris reikalingiausius makroelementus, kuriais augalai aprūpinami naudojant trąšas.

**2.2.** Ūkininkai laukus tręšia ir mikrotrąšomis – junginiais, turinčiais vadinamųjų mikroelementų (priešdėlis *mikro* rodo, kad šių elementų reikia nedidelių kiekių). Nurodykite du elementus, kurie priskiriami mikroelementams.

**2.3.** Pelenuose esantis kalio karbonatas mažina dirvožemio rūgštingumą, nes reaguoja su rūgštimis. Parašykite išlygintą bendrąją lygtį, rodančią, kaip kalio karbonatas reaguoja su druskos rūgštimi, jei rūgštis yra perteklius.

0,551 g nežinomo **X** metalo karbonato buvo ištirpinta vandenyje. Į tirpalą pirmiausia įlašinta du lašai metiloranžinio indikatoriaus. Po to buvo lašinama 0,500 mol/l koncentracijos druskos rūgštis HCl tirpalas. Tirpalo spalva pakito sulašinus 20,80 ml HCl tirpalo.

**2.4.** Nurodykite, kokia buvo tirpalo spalva tik įlašinus metiloranžinio indikatoriaus, ir kokia, kai buvo sulašinta 20,80 ml HCl tirpalo.

**2.5.** Nustatykite, kokio metalo karbonatas buvo tiriamas. Atsakymą pagrįskite skaičiavimais. Nurodykite, kam šis karbonatas naudojamas buityje.

Gamtoje randamas mineralas smitsonitas yra cinko karbonatas. Kaitinamas cinko karbonatas skyla sudarydamas du oksidus – vieną dujinį, o kitą kietosios būsenos. Susidaręs kietosios būsenos oksidas yra amfoterinis – reaguoja ir su rūgštimis, ir su bazėmis.

**2.6.** Parašykite kaitinamo cinko karbonato skilimo bendrąją lygtį.

**2.7.** Parašykite bendrąsias lygtis, rodančias, kaip susidaręs amfoterinis oksidas reaguoja su vandeniniu HCl tirpalu ir kaip su vandeniniu NaOH tirpalu. Lygtyse nurodykite junginių būsenas.

Kaitinant 0,372 g kito nežinomo **Y** metalo karbonato surinkta 67,2 ml dujų (tūris išmatuotas dujas ataušinus iki 0 °C temperatūros ir esant 1 atmosferos slėgiui).

**2.8.** Nustatykite, kokio **Y** metalo karbonatas buvo kaitintas. Atsakymą pagrįskite skaičiavimais.

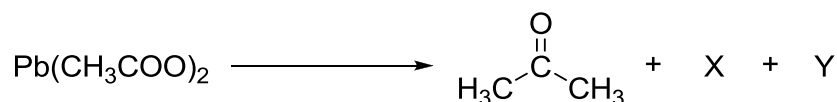
**2.9.** Apskaičiuokite, koks buvo surinktų dujų tūris 1 atm slėgyje ir 100 °C temperatūroje.

25 taškai

## 3 užduotis. „Saturno alkoholis“

Vėlyvaisiais viduramžiais pirmieji acetoną susintetino alchemikai. Tai padaryti jiems pavyko kaitinant kietą švino(II) acetatą (alchemikų vadintą „Saturno druska“), kurio terminio skilimo metu skyrėsi acetonas (alchemikų pramintas „Saturno alkoholiu“) bei susidarė dar pora pašalinių produktų. Tačiau viduramžių chemikai neturėjo tinkamų metodų nuodugniau ištirti „Saturno alkoholi“, todėl daug faktų apie medžiagos sandarą ir savybes jiems liko nežinomi. Remdamiesi pateikta reakcijos lygtimi ir savo

žiniomis raskite pateiktų klausimų atsakymus, kurių susisteminimas alchemikams būtų leidęs gerokai paspartinti chemijos mokslo vystymąsi.

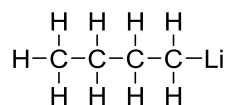


- 3.1. Užrašykite acetono molekulinę formulę.
- 3.2. Kokiai organinių junginių klasei priskiriamas acetonas?
- 3.3. Koks sisteminis (IUPAC) acetono pavadinimas?
- 3.4. Užrašykite nesutrumpintą acetono struktūrinę formulę, nurodykite kiekvieno anglies atomo hibridizacijos tipą.
- 3.5. Acetonas gali turėti struktūrinių izomerų. Sutrumpintomis struktūrinėmis formulėmis pavaizduokite du acetono struktūrinius izomerus.
- 3.6. Kokie šalutiniai produktai susidarė t.y., kas yra medžiagos **X** ir **Y**? Viena jų yra kietoji, o kita dujinė.
- 3.7. Acetonas ir vanduo yra vieni iš populiariausių polinių tirpiklių. Tačiau jie turi vieną ryškų skirtumą – vanduo tirpina tik nedaugelį organinių medžiagų, o acetone tirpsta beveik visos organinės medžiagos. Kas lemia šį skirtumą?

13 taškų

#### 4 uždutis. Organiniai ličio junginiai

*n*-Butillitis – chemijos laboratorijoje gana plačiai naudojamas junginys, pasižymintis stipriomis bazinėmis savybėmis. Tai gana pavojingas junginys, todėl su juo reikia elgtis labai atsargiai. Didelis *n*-butilličio cheminis aktyvumas apsunkina darbą su šiuo junginiu bei reikalauja laikytis griežtų jo laikymo sąlygų. Norėdami nusipirkti šio junginio pastebėtume, kad jis yra parduodamas ištirpintas alkanuose (dažniausiai heksane arba heptane) ir uždarytas buteliuke naudojant inertines dujas (azotą ar argoną). Kuomet *n*-butilličio tirpalo buteliukas yra atidaromas, *n*-butillitis reaguoja su ore esančiomis medžiagomis ir jo koncentracija tirpale palaipsniui mažėja. *n*-Butilličio struktūrinė formulė pavaizduota žemiau:



- 4.1. Remiantis Brønsted'o rūgščių-bazių teorija paaiškinkite, kas yra bazė.
- 4.2. Dėl gana didelio elektroneigiamumų skirtumo tarp anglies ir ličio atomų, C-Li ryšį *n*-butilličio struktūrinėje formulėje dažnai galima vaizduoti ne kaip kovalentinį, o kaip joninį. Nupieškite *n*-butilličio struktūrinę formulę, C-Li ryšį pavaizduodami kaip joninį.
- 4.3. *n*-Butillitis gaunamas 1-brombutanui reaguojant su ličiu. Užrašykite ir išlyginkite *n*-butilličio gavimo reakcijos lygtį (šiam ir visuose tolesniuose klausimuose *n*-butillitį vaizduokite taip, kaip pavaizduota aukščiau esančiame paveikslėlyje).

*n*-Butillitis jungiasi su ore esančiu anglies dioksidu susidarant organinei druskai.

4.4. Užrašykite šios organinės druskos struktūrinę formulę.

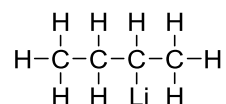
*n*-Butillitis taip pat reaguoja su ore esančia drėgme ir ilgiau laikant *n*-butilličio tirpalo buteliuką atidarytą ant vidinių jo sienelių susidaro baltos apnašos.

4.5. Užrašykite ir išlyginkite *n*-butilličio reakcijos su ore esančia drėgme reakcijos lygtį. Užrašykite tekste minimų baltos spalvos apnašų cheminę formulę.

Chemikė Vytautė iš cheminių medžiagų parduotuvės nusipirko 100 ml *n*-butilličio tirpalo heksane. Ant buteliuko buvo užrašyta, jog *n*-butilličio koncentracija yra 14,12 masės %, o tankis 0,68 g/ml. Tačiau neapsižiūrėjusi Vytautė keliolikai minučių paliko buteliuką atsuktą. Kai pastebėjo, jog buteliukas atsuktas, chemikė greitai jį užsuko ir taisydama padėtį dar kartą titravimo būdu inertinėje atmosferoje pati nustatė tirpalo koncentraciją. Paaiškėjo, jog po sąveikos su ore esančia drėgme *n*-butilličio koncentracija tapo lygi 1,35 M.

4.6. Apskaičiuokite, kiek gramų vandens iš oro pateko į atsuktą *n*-butilličio tirpalo buteliuką (laikykite, jog po sąveikos su ore esančiu vandeniu turimo tirpalo tūris liko toks pat – 100 ml).

Labai panašus junginys į *n*-butillitį yra *antr*-butillitis. Jis savo struktūra bei savybėmis labai panašus į *n*-butillitį, tačiau jo bazinės savybės dar stipresnės nei *n*-butilličio. *Antr*-butillitis pavaizduotas žemiau:



4.7. Remdamiesi elektroniniais efektais paaiškinkite, kodėl *antr*-butillitis pasižymi stipresnėmis bazinėmis savybėmis nei *n*-butillitis.

15 taškų

## 5 užduotis. Kad dantukai būtų sveiki

Gana dažnai į dantų pastą dedama natrio fluorida, kuris stiprina emalį. Ant jautriems dantims skirtos dantų pastos pakuotės parašyta, jog fluorida jonų pastoje yra 1136 ppm. Šis dydis rodo fluorida jonų masės dalį, išreikšta milijonosiomis dalimis (ppm iš anglų kalbos parts per million).

5.1. Apskaičiuokite, kiek procentų dantų pastos masės sudaro natrio fluorida.

5.2. Gamykloje buvo pagaminta 300 kg šios rūšies dantų pastos. Kiek kilogramų natrio fluorida buvo sunaudota gaminant dantų pastą?

Elektrolizuojant natrio fluorida vandeninį tirpalą būtų galima tikėtis, kad ant vieno elektrodo skirtųsi natrijs, o ant kito – fluoro dujos. Tačiau taip nėra. Natrio redukcijos potencialas yra gerokai per žemas, o fluoro – gerokai per didelis, kad vandeniniame tirpale vyktų šios reakcijos. Vietoje to, ant vieno elektrodo skiriasi vandenilio dujos, o ant kito – deguonies dujos. Vykstančių procesų lygtys parašytos žemiau:



5.3. Parašykite, kuris procesas vyksta prie katodo, o kuris prie anodo. Nurodykite, kuris iš jų yra oksidacijos, o kuris yra redukcijos procesas.

5.4. Elektrolizuojant išsiskyrė 5 l vandenilio dujų. Kiek litrų deguonies dujų išsiskyrė per tą patį laiką, jei dujų tūriai matuojami vienodomis sąlygomis.

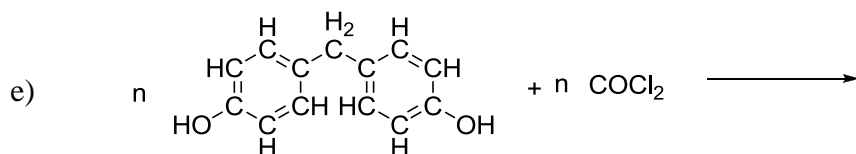
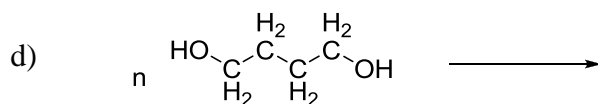
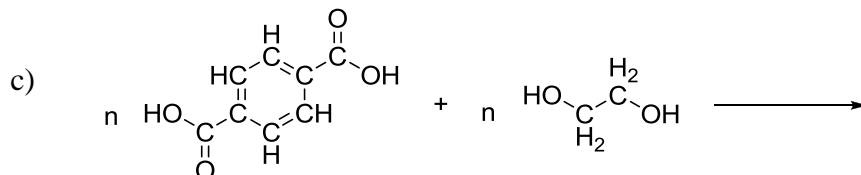
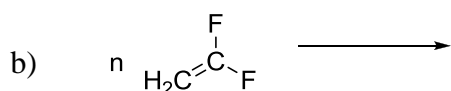
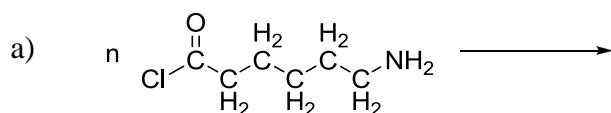
5.5. Visgi elektrolizės būdu natrio fluoridą įmanoma suskaidyti į natrij ir fluorą. Tik kažką reikia pakeisti. Nurodykite, ką reikia daryti kitaip.

11 taškų

### 6 uždutis. Polimerų pasaulyje

Polimerinės medžiagos dėl savo gerųjų savybių (tvirtumo, ilgaamžiškumo, plastiškumo) išsivysčiusiame pasaulyje naudojamos labai dažnai įvairiais tikslais: drabužių, įvairių talpų, taros gamyboje, automobilių pramonėje. Žemiau jums pateikti monomerai, kuriems reaguojant tarpusavyje susidaro polimerinės medžiagos.

6.1. Užrašykite formules polimerų, susidarančių iš kiekvienoje dalyje pateiktų reagentų. Pavaizduodami polimerų formules, nurodykite **tik vieną** pasikartojančią grandį.



6.2. Kiekvienu aukščiau nagrinėtu atveju nurodykite, ar vykstanti reakcija yra polikondensacijos ar polimerizacijos. Jeigu vykstant reakcijai susidaro mažamolekulinis junginys, užrašykite jo cheminę formulę (jeigu toks nesusidaro, parašykite „nesusidaro“).

6.3. Priskirkite pavadinimus aukščiau nagrinėtiems polimerams: polieteris, poliesteris, poliamidas, polivinilidenfluoridas, polikarbonatas.

6.4. Ar sąvokos monomeras ir pasikartojanti grandis reiškia tą patį?

- a) Taip      b) Ne

26 taškai

# LIETUVOS MOKINIŲ CHEMIJOS OLIMPIADOS II TURAS

2018 m. sausio 19 d.

11-12 klasės sprendimai

## 1 uždutis. Visko po truputį

1.1. B; 1.2. C; 1.3. D; 1.4. A; 1.5. B; 1.6. A; 1.7. D; 1.8. B; 1.9. A;  
1.10. D; 1.11. B; 1.12. C; 1.13. D; 1.14. C; 1.15. D.

Už kiekvieną teisingą atsakymą po 1 tašką.

Iš viso 15 taškų.

## 2 uždutis. Karbonatai

2.1. Azotas, fosforas ir kalis. Pastaba: jei nurodo sierą, kalcį arba magnį, taškų skaičius nemažinamas. (1 taškas už vieną elementą iš viso 3 taškai)

2.2. Tinkami elementai: boras, cinkas, geležis, kobaltas, manganas, molibdenas, varis, jodas, chromas, selenas, vanadis. Pastaba: jeigu nurodo natrij, chlorą ar aliuminį, taškų skaičius nemažinamas (1 taškas už vieną elementą, iš viso 2 taškai)

2.3.  $K_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2KCl + CO_2 + H_2O$  (1 taškas už teisingas formules (taškai skiriami nepriklausomai nuo to, ar rašoma  $H_2CO_3$ , ar  $CO_2 + H_2O$ ), 1 taškas už teisingą išlyginimą. Būsenos nuorodos nevertinamos) Iš viso 2 taškai.

2.4. Pradžioje geltonas (1 taškas), pabaigoje – tinka vienas iš atsakymų – rožinis, raudonas, rausvas, oranžinis (1 taškas). (iš viso 2 taškai)

2.5. Jei pateikiamas sprendimas, kuriuo remiantis gaunamas atsakymas  $Na_2CO_3$ , skiriami 4 taškai, jei nurodoma, kam naudojamas butyje, skiriamas 1 taškas. Iš viso 4+1=5 taškai

Galimi skirtingi sprendimo variantai. Pavyzdžiui:

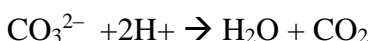
- $n(HCl) = c \times V = 0,500 \text{ mol/l} \times 0,0208 \text{ l} = 0,0104 \text{ mol}$  (1 taškas)
- HCl kiekis susiejamas su karbonato kiekiu (1 taškas)

Pavyzdžiui, jei metalo jonas  $M^{x+}$ :



Metalo karbonato kiekis 2x kartų mažesnis už HCl kiekį

Arba

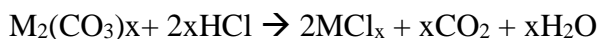


Karbonato jonų kiekis 2 kartus mažesnis už HCl kiekį

Arba atsižvelgiama į tai, kad karbonatas yra vandenyje tirpus, tad tikėtina, kad jis yra 1-os grupės metalo karbonatas ir nagrinėjama tik  $M_2CO_3$  formulė.

- Remiantis surastu kiekiu apskaičiuojama molinė masė (1 taškas)

Pavyzdžiui:



$$n(\text{metalo karbonato}) = \frac{0,0104}{2x} \text{ mol}$$

$$M(\text{metalo karbonato}) = \frac{0,551 \text{ g}}{\frac{0,0104}{2x}} = 106x \text{ g/mol}$$

- Remiantis gauta moline mase nustatoma, kad metalas yra natriis (1 taškas)

Pažymėkime metalo molinę masę  $m$ . Tada metalo karbonato  $M_2(CO_3)_x$  molinė masė yra  $2m+60x$ .

Abiem būdais išreikštos molinės masės turi sutapti, todėl:

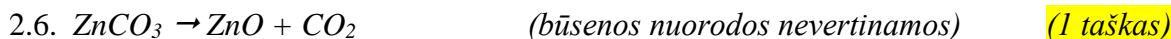
$$2m+60x = 106x$$

$$\text{Iš čia } m=23x$$

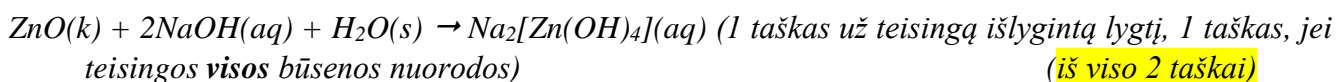
Jei  $x=1$ , tai metalo molinė masė 23 g/mol (tai Na)

Jei  $x=2$ , tada 46 g/mol, jei  $x=3$ , tai 69 g/mol, jei  $x=4$ , tai 92 g/mol. Pagal molinę masę tinka tik Na. Tad tiriamas buvo natrio karbonatas.

$Na_2CO_3$  buityje naudojamas: vandeniui minkštinti, riebalams pašalinanti, plovimui, skalbimo milteliuose, stalo įrankiams valyti, šveitimui – taškas skiriamas už bet kurią teisingą natrio karbonato naudojimo buityje nuorodą (pakanka vieno atsakymo) (1 taškas)



2.7.



2.8.

Galimi įvairūs sprendimo variantai. Už šios dalies sprendimą iš viso skiriami 4 taškai.

Vienas iš sprendimo variantų:

Metalą pažymėkime  $Y$ , jo molinę masę  $y$ , o jono krūvį  $x$ .



$$n(CO_2) = \frac{V}{V_m} = \frac{0,0672 \text{ l}}{22,4 \frac{\text{l}}{\text{mol}}} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \quad 1 \text{ taškas}$$

$Y_2(CO_3)_x$  kiekis  $x$  kartų mažesnis, t.y.  $\frac{3 \cdot 10^{-3}}{x} \text{ mol}$   
1 taškas



Metalo karbonato molinė masė iš užduoties duomenų:  $\frac{0,372 \text{ g}}{\frac{3 \cdot 10^{-3}}{x}} = 124x$

Metalo karbonato molinė masė iš junginio formulės  $Y_2(\text{CO}_3)_x$ :  $2y+60x$

$$2y+60x = 124x$$

$$y = 32x$$

1 taškas

Skaičius  $x$  gali būti 1, 2, 3, 4. Atitinkamai metalo molinė masė gali būti: 32, 64, 96, 128 g/mol. Tokias molines mases atitinka Cu (64 g/mol) ir Mo (96 g/mol)

Tad karbonatas galėjo būti  $\text{CuCO}_3$  arba  $\text{Mo}_2(\text{CO}_3)_3$ . Pakanka, kad būtų nustatytas kuris nors vienas iš šių karbonatų.

1 taškas

2.9.

Už lygties  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$  pritaikymą

1 taškas

Už sprendimą:

$$V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1} = \frac{67,2 \text{ ml} \cdot (100+273) \text{ K}}{273 \text{ K}} = 91,8 \text{ ml}$$

1 taškas

(Iš viso už šią dalį 2 taškai)

### 3 užduotis. „Saturno alkoholis“

3.1.  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$

(1 taškas)

3.2. Ketonams

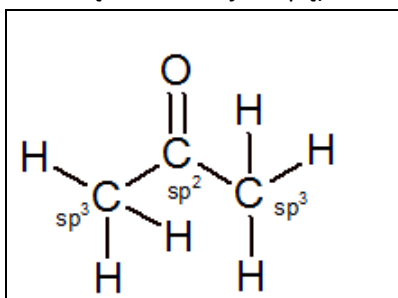
(1 taškas)

3.3. Propanonas (arba 2-propanonas, propan-2-onas)

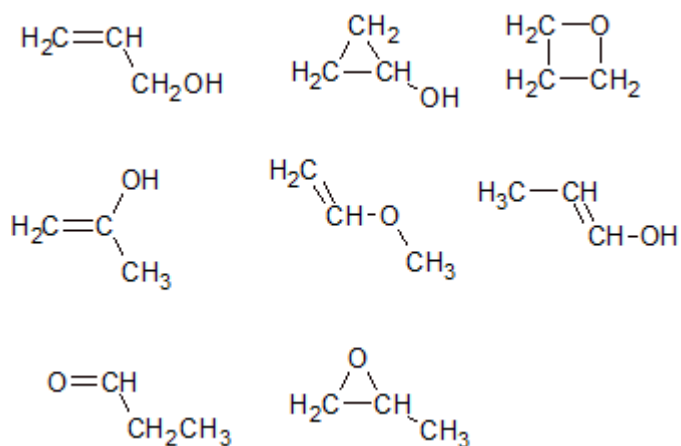
(1 taškas)

3.4. (1 už formulę ir po 1 už kiekvieną hibridizacijos tipą)

(4 taškai.)



3.5. Galimi izomerų variantai (vertinamas ir bet koks kitas teisingas izomeras) (2 taškai):



3.6. Švino(II) oksidas (PbO) ir anglies(IV) oksidas (CO<sub>2</sub>) (2 taškai)

3.7. Vandens molekulės tarpusavyje yra susijungusios vandeniliniiais ryšiais. Acetono molekulės tarpusavyje vandenilinio ryšio sudaryti negali. Ši savybė acetono karbonylgrupei leidžia stipresnėmis jėgomis sąveikauti su organinio tirpinio molekulėmis taip nulemiant efektyvesnį organinių medžiagų tirpimą acetone nei vandenyje. Taip pat acetono molekulėje yra ir polinė karbonylgrupė, ir nepolinės metilgrupės. Ši savybė lemia didelį tiek polinių tiek nepolinių junginių tirpumą acetone. Tuo tarpu vandenyje nepolinės medžiagos netirpsta. Vertinami ir kiti logiški atsakymo variantai, kuriuose kalbama apie skirtingą tirpiklių **poliškumą** bei **vandenilinių ryšių** sudarymą (2 taškai)

Iš viso taškų: 13

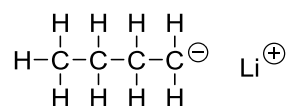
#### 4 užduotis. Organiniai ličio junginiai

Pastaba visiems užduoties klausimams: sprendimuose gali būti pateiktos tiek skeletinės, tiek sutrumpintos struktūrinės, tiek pilnos struktūrinės formulės – visais atvejais jei pateikta formulė teisinga, skiriami visi taškai.

4.1. Bazė – tai vandenilio jonų (protonų, H<sup>+</sup>) akceptorius (arba nurodyta, kad tai medžiaga galinti prisijungti vandenilio joną). (1 taškas)

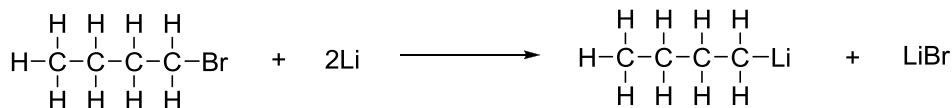
Tokie atsakymai kaip „hidroksido joną turintis junginys“ arba „junginys, turintis laisvą elektronų porą“ vertinami 0 taškų.

4.2.



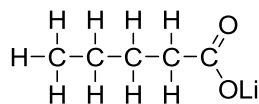
1 taškas

3.



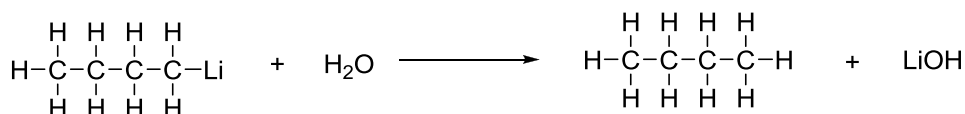
1 taškas už teisingas medžiagų formules, 1 taškas už išlyginimą **iš viso 2 taškai**

4.4. (Kadangi susidaro druska, gali būti prie ličio ir deguonies atomų nurodyti krūviai.)



**1 taškas**

4.5.



Apnašų cheminė formulė: LiOH

1 taškas už lygtį + 1 taškas už apnašų nurodymą **Iš viso 2 taškai**

4.6. Prieš atsukant buteliuką:

$$m(\text{tirpalo}) = 0,68 \text{ g/ml} \times 100 \text{ ml} = 68 \text{ g} \quad \text{1 taškas}$$

$$m(\text{n-butilličio}) = 68 \text{ g} \times 0,1412 = 9,6016 \text{ g} \quad \text{1 taškas}$$

$$M(\text{n-butilličio}) = 64 \text{ g/mol}$$

$$n(\text{n-butilličio}) = 9,6016 \text{ g} / 64 \text{ g/mol} = 0,15 \text{ mol} \quad \text{1 taškas}$$

Po atsukimo:

$$n(\text{n-butilličio}) = 1,35 \text{ M} \times 0,1 \text{ l} = 0,135 \text{ mol} \quad \text{1 taškas}$$

$$\Delta n = 0,15 \text{ mol} - 0,135 \text{ mol} = 0,015 \text{ mol} = n(\text{vandens}) \quad \text{1 taškas}$$

$$m(\text{vandens}) = 0,015 \text{ mol} \times 18 \text{ g/mol} = 0,27 \text{ g} \quad \text{1 taškas}$$

4.7. Tinkami atsakymai:

Alkilgrupės pasižymi stipresniu elektronų paduodančiu indukcinio efektu nei vandenilio atomai (I+ efektas).

n-Butillityje prie su ličiu sujungto anglies atomo prisijungę 2 H atomai ir viena alkilgrupė. Kai tuo metu antr-butillityje prie su ličiu sujungto anglies atomo prisijungęs 1 H atomas ir dvi alkilgrupės. Dvi alkilgrupės sukuria didesnę neigiamą krūvį nei viena, todėl antr-butilličio bazinės savybės stipresnės.

Antr-butillityje ant su ličiu sujungto atomo susikaupęs didesnis neigiamas krūvis nei n-butillityje.

Už bet kokį kitą logišką teisingą atsakymą skiriami visi taškai. **2 taškai**

15 taškų

## 5 užduotis. Kad dantukai būtų sveiki

5.1. Galimi įvairūs sprendimo variantai.

Pavyzdžiui: pasirenkame 100 g dantų pastos.

$$w = \frac{m_{F^-}}{m_{pastos}} \times 10^6 \text{ ppm}$$

$$m_{F^-} = \frac{100 \text{ g} \times 1136 \text{ ppm}}{10^6 \text{ ppm}} = 0,1136 \text{ g}$$

1 taškas

$$M(F^-) = 19 \text{ g/mol};$$

$$M(\text{NaF}) = 42 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{NaF}) = 0,1136 \text{ g} \times 42 \text{ g/mol} / 19 \text{ g/mol} = 0,2511 \text{ g}$$

1 taškas

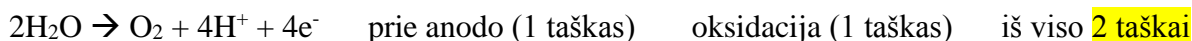
$$\omega(\text{NaF}) = 0,2511 \text{ g} / 100 \text{ g} \times 100\% = 0,2511 \%$$

1 taškas

$$5.2. m(\text{NaF}) = 300 \text{ kg} \times 0,002511 = 0,7533 \text{ kg}$$

1 taškas

5.3.



5.4. Suminė reakcijos lygtis:  $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2$

$$V(\text{deguonies}) = 5 \text{ l} / 2 = 2,5 \text{ l}$$

Už tūrių santykio tarp deguonies ir vandenilio nustatymą 1 taškas

Už deguonies tūrio radimą 1 taškas

5.5. Reikia elektrolizuoti NaF **lydalą**.

1 taškas

11 taškų

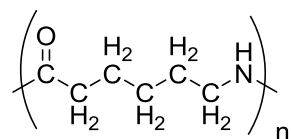
## 6 užduotis. Polimerų pasaulyje

6.1.

Sprendimuose gali būti pateiktos tiek skeletinės, tiek sutrumpintos struktūrinės, tiek pilnos struktūrinės formulės – visais atvejais jei pateikta formulė teisinga, skiriami visi taškai.

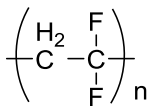
1. Už kiekvieną polimerą skiriama po 2 taškus, iš kurių 1 taškas už teisingai pavaizduotą susidariusį polimerą (t.y. teisinga susidaranti polimero struktūra, susidaranti funkcinė grupė) ir dar 1 taškas už tai, kad teisingai pavaizduotą tik 1 pasikartojanti grandis.

a)



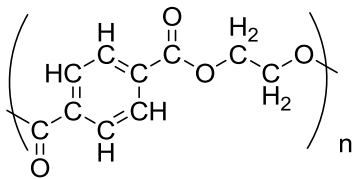
2 taškai

b)



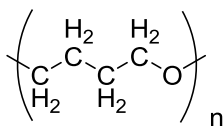
2 taškai

c)



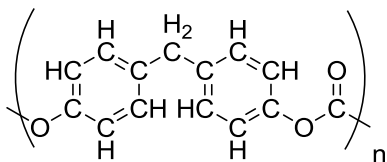
2 taškai

d)



2 taškai

e)



2 taškai

6.2. 1 taškas skiriamas už reakcijos tipo nurodymą ir 1 taškas už mažamolekulinio junginio formulę (jei toks susidaro)

a) polikondensacijos (1 taškas), HCl (1 taškas)

iš viso 2 taškai

b) polimerizacijos (1 taškas), mažamolekulinis junginys nesusidaro (1 taškas)

iš viso 2 taškai

c) polikondensacijos (1 taškas), H<sub>2</sub>O (1 taškas)

iš viso 2 taškai

d) polikondensacijos (1 taškas), H<sub>2</sub>O (1 taškas)

iš viso 2 taškai

e) polikondensacijos (1 taškas), HCl (1 taškas)

iš viso 2 taškai

6.3. a) poliamidas, b) polivinilidenfluoridas, c) poliesteris, d) polieteris, e) polikarbonatas (už kiekvieną teisingą priskyrimą po 1 tašką)

Iš viso 5 taškai

6.4. b) Ne

1 taškas

26 taškai