

# Lietuvos mokinių chemijos olimpiada , II ratas (2013 m. sausio 11 d.)

## 10 klasės užduotys

### 1 užduotis

Studentė chemikė Justė dengdama šventinį stalą pastebėjo, kad sidabriniai šaukšteliai patamsėję, neblizga. Ji prisiminė būdą, apie kurį sužinojo mokydamasi elektrochemijos: sidabrinį šaukštelį reikia trumpam panardinti į valgomosios druskos tirpalą, po to jį ištraukti, įvynioti į aliuminio foliją ir keletą minučių palaikyti. Justė taip ir padarė. Eksperimentas nenuvylė, šaukšteliai žvilgėjo.

1. Paaiškinkite, kodėl sidabriniai dirbiniai bėgant laikui patamsėja. Parašykite reakcijos lygtį.
2. Kokie procesai vyko valgomąja druska sudrėkintą šaukštelį įvyniojus į foliją?
3. Kokie vaidmenys šiuose procesuose tenka sidabriniam šaukšteliumi, aliuminio folijai ir valgomajai druskai?

**(5 taškai)**

### 2 užduotis

Rusų chemikas D. Mendelejevas, 1869 m. kurdamas cheminių elementų periodinę sistemą, trečioje grupėje tuščią vietą paliko nežinomam elementui – aliuminio analogui – *eka-aliuminiui*. Netrukus 1875 m. *eka-aliuminį* (galį) atrado, išskyrė ir ištyrė prancūzų mokslininkas Polis Emilis Lekokas de Buabodranas, kuris elementui suteikė senovės Europos istorinės srities Galijos (lot. *Gallia*) pavadinimą.

Prabėgus daugiau nei 130 metų Lietuvos Puslaidininkių fizikos instituto mokslininkai, sėkmingai dalyvavę NATO programos “Mokslas taikai” projekte, pagamino medžiagą, sudarytą iš galio, bismuto ir arseno (GaBiAs). Šios medžiagos pagrindu sukurti prietaisai, įgalinantys tikrinti vaistus, narkotikus, per atstumą aptikti sprogmenis, diagnozuoti vėžinius susirgimus.

Kokiomis fizikinėmis savybėmis gali pasižymėti ši medžiaga?

Kokiomis cheminėmis savybėmis, jūsų manymu, pasižymi galis? Parašykite 5 būdingiausių reakcijų lygtis.

**(6 taškai)**

### 3 užduotis

Koks maksimalus vandens tūris gali sureaguoti su metalo kalcio, kalcio oksido ir kalcio karbido mišiniu, kurio masė 35 g ir kuriame išvardintų medžiagų molinis santykis 1:3:4?

**(9 taškai)**

#### 4 užduotis

Simona internetinėje parduotuvėje nebrangiai nusipirko auksinį žiedą. Norėdama įsitikinti, kad jis tikrai auksinis, nunešė parodyti juvelyrui. Apžiūrėjęs žiedą, juvelyras pasakė, kad jis, deja, visai ne auksinis, o pagamintas iš berilinės bronzos. Negalėdama tuo patikėti, Simona paprašė draugo, antrakursio chemiko, nustatyti ar juvelyras buvo teisus.

Pasiūlykite chemines reakcijas, kuriomis galėjo pasinaudoti chemikas prieš pateikdamas atsakymą savo draugei. Parašykite šių reakcijų lygtis.

Kokių rūšių bronzą dar žinote ir kur ji naudojama?

(5 taškai)

#### 5 užduotis

Jonavoje, akcinėje bendrovėje „Achema“ per metus susintetinama apie milijoną tonų amoniako. Vadinasi, per parą vidutiniškai susintetinama apie 3000 tonų amoniako.

Kiek tonų 50 % azoto rūgšties būtų galima pagaminti sunaudojus pusę per parą pagaminamo amoniako kiekio? Aprašykite cheminėmis reakcijomis azoto rūgšties gavimo iš amoniako procesą.

(6 taškai)

#### 6 užduotis

Per analizinės chemijos laboratorinius darbus studentas Rokas gavo užduotį patikrinti pirmosios pagalbos vaistinėje esančio vandenilio peroksido tirpalo procentinę koncentraciją. Rokas atliko eksperimentą taip: pipete paėmė iš buteliuko 1 ml vandenilio peroksido, supylė į 100 ml matavimo kolbutę ir praskiedė distiliuotu vandeniu iki žymos. Gerai išmaišęs gautą tirpalą, jis kita pipete paėmė jo 20 ml ir supylė į kūginę kolbą. Dar pridėjęs kelis ml praskiestos sieros rūgšties, ėmė titruoti 0,01 mol/l  $\text{KMnO}_4$  tirpalu. Lašino jį tol, kol  $\text{KMnO}_4$  tirpalo spalva kūginėje kolboje nebeišbluko, o visas tirpalas nusidažė rožine spalva. Pasižiūrėjęs į biuretės skalę, jis pamatė, kad titravimui sunaudojo 7,2 ml  $\text{KMnO}_4$  tirpalo.

Baigęs darbą, Rokas parašė vykusios cheminės reakcijos lygtį ir atliko skaičiavimus. Koks buvo tyrimo rezultatas?

**Pastaba:** laikykite, kad buteliuke esančio vandenilio peroksido tankis  $1 \text{ g/cm}^3$ .

(8 taškai)

#### 7 užduotis

**A.** Laboratorijoje į plastikinį indą prileista 27 ml (n.s) azoto ir deguonies mišinio. Po to įleista dar 50 ml  $\text{H}_2$  dujų (n.s). Gautas dujų mišinys susprogdintas. Po reakcijos inde liko 23 ml azoto ir vandenilio mišinio (n.s). Kokia buvo pradinio dujų mišinio procentinė sudėtis (tūrio %)?

**B.** Sumaišius dujų X ir vandenilio dujų vienodus tūrius įvyko sprogimas ir susidarė tokie patys vandens garų ir azoto dujų tūriai. Visų dujų tūrio matavimai atlikti tokiomis pačiomis sąlygomis.

1. Kokios dujos sureagavo su vandenilio dujomis? Parašykite reakcijos lygtį.
2. Ką žinote apie dujas X?
3. Kaip galima gauti dujas X chemijos laboratorijoje?

(9 taškai)

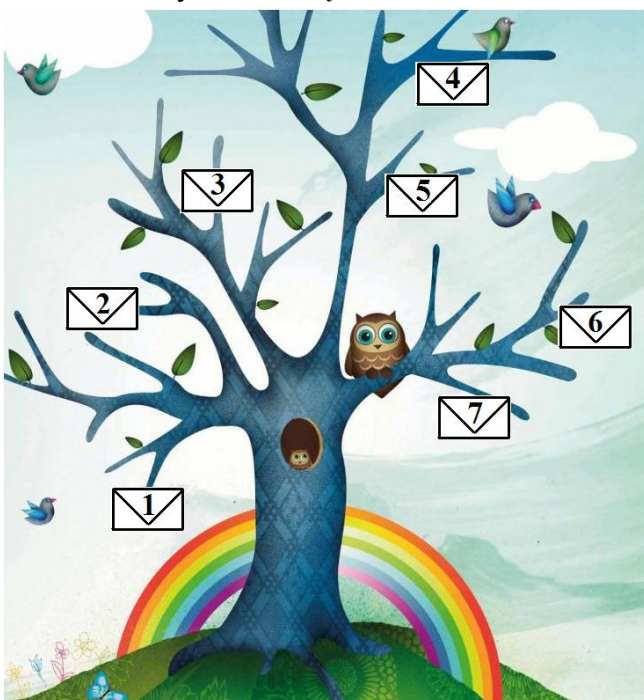
## 8 uždutis

Studentė Rūta sumaišė po 100 g cezio hidroksido ir druskos rūgštis tirpalų. Abiejų tirpalų koncentracija prieš sumaišymą 1 mol/l. Kaip teoriškai nustatyti, kokia bus gauto tirpalo terpė?

(7 taškai)

## 9 uždutis

Mokiniai dalyvavo orientacinio sporto varžybose, kurios vyko miške. Jie turėjo ne tik rasti visus žemėlapyje nurodytus punktus, bet ir atsakyti į tuose punktuose rastus klausimus. Pribėgę vieną iš punktų, jie atrado „cheminį“ medį. Jame kabėjo septyni numeriais pažymėti vokai. Varžybų dalyviai kiekviename voke rado tam tikro cheminio proceso žodinį aprašymą, pagal kurį turėjo parašyti reakcijos (-jų) lygtis. Tik patikrinę visus vokus ir atlikę uždutis jie galėjo bėgti toliau. Pabandykite ir Jūs įveikti šias uždutis.



Vokuose mokiniai perskaitė tokius cheminių procesų aprašymus:

### **Pirmas vokas**

Juodos spalvos milteliai kaitinant ištirpinti bespalviame tirpale, susidarė žydros spalvos tirpalas.

### **Antras vokas**

Ant baltos kietos medžiagos gabalėlio užlašinus bespalvio tirpalo ėmė skirtis dujų burbuliukai.

### **Trečias vokas**

Sumaišius du bespalvius tirpalus susidarė baltos nuosėdos.

### **Ketvirtas vokas**

Į skaidrų bespalvį tirpalą įlašinus fenolftaleino, jis nusidažė avietine spalva. Į šį tirpalą buvo lašinamas kitas skaidrus bespalvis tirpalas, avietinė spalva išnyko ir skystis vėl tapo bespalvis.

### **Penktas vokas**

Dvi stiklinaitės, kuriose yra skaidrūs bespalviai tirpalai, buvo pastatytos viena šalia kitos ir uždenktos didelė chemine stikline, kurios sienelės po tam tikro laiko pasidengė balzganomis apnašomis.

### **Šeštas vokas**

Į žydrą tirpalą įlašinus bespalvio tirpalo, susidaro skaidrus tamsiai mėlynos spalvos tirpalas.

### **Septintas vokas**

Vykstant bespalvio nežinomos medžiagos tirpalo elektrolizei, prie katodo skiriasi dujų burbuliukai, į katodinę sritį įlašinus fenolftaleino, tirpalas nusidažo avietine spalva. Prie anodo skiriasi aštraus kvapo dujų burbuliukai, į anodinę sritį įlašinus bespalvio druskos tirpalo, tirpalas nusidažo ruda spalva, po to įlašinus dar vieno bespalvio klampaus tirpalo, anodinė sritis nusidažo mėlyna spalva.

(10 taškų)

Iš viso: 65 taškai

## Lietuvos mokinių chemijos olimpiada , II ratas (2013 m. sausio 11 d.)

### 10 klasės užduotys

#### 1 užduotis

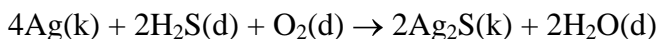
Studentė chemikė Justė dengdama šventinį stalą pastebėjo, kad sidabriniai šaukšteliai patamsėjo, neblizga. Ji prisiminė būdą, apie kurį sužinojo mokydamasi elektrochemijos: sidabrinį šaukštelį reikia trumpam panardinti į valgomosios druskos tirpalą, po to jį ištraukti, įvynioti į aliuminio foliją ir keletą minučių palaikyti. Justė taip ir padarė. Eksperimentas nenuvylė, šaukšteliai žvilgėjo.

1. Paaiškinkite, kodėl sidabriniai dirbiniai bėgant laikui patamsėja. Parašykite reakcijos lygtį.
2. Kokie procesai vyko valgomąja druska sudrėkintą šaukštelį įvyniojus į foliją?
3. Kokie vaidmenys šiuose procesuose tenka sidabriniam šaukšteliiui, aliuminio folijai ir valgomajai druskai?

**(5 taškai)**

#### SPRENDIMAS

- 1) Bėgant laikui sidabriniai dirbiniai patamsėja, nes vyksta reakcija:



---

(2 taškai)

- 2) Įvyniojus sidabrinį šaukštelį į aliuminio foliją susidaro galvaninis elementas, vyksta oksidacijos ir redukcijos procesai:



---

(2 taškai)

- 3) Aliuminio folija yra anodas  
Oksiduoto Ag sluoksnis šaukštelio paviršiuje – katodas  
NaCl – elektrolitas

---

(1 taškas)

**Iš viso: 5 taškai**

## 2 užduotis

Rusų chemikas D. Mendelejevas, 1869 m. kurdamas cheminių elementų periodinę sistemą, trečioje grupėje tuščią vietą paliko nežinomam elementui – aliuminio analogui – *eka-aliuminiui*. Netrukus 1875 m. *eka-aliuminį* (galį) atrado, išskyrė ir ištyrė prancūzų mokslininkas Polis Emilis Lekokas de Buabodranas, kuris elementui suteikė senovės Europos istorinės srities Galijos (lot. *Gallia*) pavadinimą.

Prabėgus daugiau nei 130 metų Lietuvos Puslaidininkių fizikos instituto mokslininkai, sėkmingai dalyvavę NATO programos “Mokslas taikai” projekte, pagamino medžiagą, sudarytą iš galio, bismuto ir arseno (GaBiAs). Šios medžiagos pagrindu sukurti prietaisai, įgalinantys tikrinti vaistus, narkotikus, per atstumą aptikti sprogmenis, diagnozuoti vėžinius susirgimus.

Kokiomis fizikinėmis savybėmis gali pasižymėti ši medžiaga?

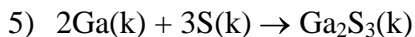
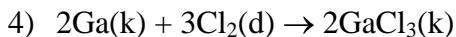
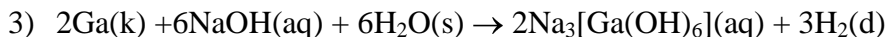
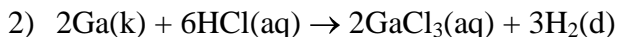
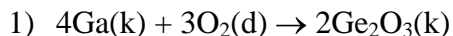
Kokiomis cheminėmis savybėmis, jūsų manymu, pasižymi galis? Parašykite 5 būdingiausių reakcijų lygtis.

### SPRENDIMAS

Medžiaga GaBiAs pasižymi puslaidininkinėmis savybėmis, geba paversti elektros energiją į šviesą.

---

(1 taškas)



---

Už kiekvieną teisingą lygtį po 1 tašką

**Iš viso: 6 taškai**

### 3 uždutis

Koks maksimalus vandens tūris gali sureaguoti su metalo kalcio, kalcio oksido ir kalcio karbido mišiniu, kurio masė 35 g ir kuriame išvardintų medžiagų molinis santykis 1:3:4?

(9 taškai)

#### SPRENDIMAS

Užrašome reakcijų lygtis:

1.  $\text{Ca(k)} + 2\text{H}_2\text{O(s)} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2\text{(aq)} + \text{H}_2\text{(d)}$
2.  $\text{CaO(k)} + \text{H}_2\text{O(s)} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2\text{(aq)}$
3.  $\text{CaC}_2\text{(k)} + 2\text{H}_2\text{O(s)} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2\text{(aq)} + \text{C}_2\text{H}_2\text{(d)}$

---

Už kiekvieną lygtį po 1 tašką, (3 taškai)

Mišinyje yra  $x$  mol Ca,  $3x$  mol CaO ir  $4x$  mol  $\text{CaC}_2$

$$M(\text{Ca}) = 40 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{CaO}) = 56 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{CaC}_2) = 64 \text{ g/mol}$$

$$40x + 56 \cdot 3x + 64 \cdot 4x = 35$$

$$40x + 168x + 256x = 35$$

$$464x = 35$$

$$x = 0,075 \text{ mol}$$

---

(2 taškai)

Remiantis reakcijų stochiometrija, vandens sureaguos:

$$2x + 3x + 8x = 13x \text{ mol}$$

$$13x \text{ mol} = 13 \cdot 0,075 \text{ mol} = 0,98 \text{ mol}$$

---

(2 taškai)

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 0,98 \text{ mol} \cdot 18 \text{ g/mol} = 17,65 \text{ g}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{17,65 \text{ g}}{1 \text{ g/cm}^3} = 17,65 \text{ cm}^3$$

---

(2 taškai)

**Iš viso: 9 taškai**

*Pastaba:* galimi ir kiti sprendimo būdai.

#### 4 uždutis

Simona internetinėje parduotuvėje nebrangiai nusipirko auksinį žiedą. Norėdama įsitikinti, kad jis tikrai auksinis, nunešė parodyti juvelyrui. Apžiūrėjęs žiedą, juvelyras pasakė, kad jis, deja, visai ne auksinis, o pagamintas iš berilinės bronzos. Negalėdama tuo patikėti, Simona paprašė draugo, antrakursio chemiko, nustatyti ar juvelyras buvo teisus.

Pasiūlykite chemines reakcijas, kuriomis galėjo pasinaudoti chemikas prieš pateikdamas atsakymą savo draugei. Parašykite šių reakcijų lygtis.

Kokių rūšių bronzą dar žinote ir kur ji naudojama?

(5 taškai)

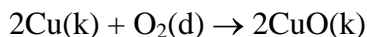
#### SPRENDIMAS

Bronza – vario lydiniai. Berilinė bronzos – vario ir berilio (0,5–3 %) lydinys. Plačiai naudojama papuošalų, muzikos instrumentų gamyboje, elektronikoje ir elektrotechnikoje.

(1 taškas)

Nustatyti, kad žiedas ne auksinis, galima remiantis cheminėmis vario savybėmis:

1. Jeigu žiedas buvo iš berilios bronzos (vario ir berilio lydinio), tai jį kaitinant, oksiduojantis variui, susidaro juodos spalvos vario oksido apnašos:



2. Auksas netirpsta konc. azoto rūgštyje, o varis tirpsta, išsiskiriant rudoms dujoms:



3. Auksas netirpsta konc. sieros rūgštyje, o varis tirpsta:



Išsiskiria bespalvės SO<sub>2</sub> dujos, kurios blukina kalio permanganato tirpalą.

Už kiekvieną teisingą reakcijos lygtį po 1 tašką

Bronza yra vario (>60 %) lydinys su alavu ir kitais metalais. Ji būna **alavinė, aliumininė, švininė, silicinė, chrominė**. Alavinė bronzos naudojama dekoratyvinei apdailai, skulptūroms, bareljefams. Aliumininė bronzos stipresnė už alavinę, naudojama spyruoklėms gaminti, pridėjus Ni ir Fe, šis lydinys naudojamas lėktuvų ir turbinų detalėms gaminti. Švininė bronzos nestipri, bet gerų antifrikcinių savybių, iš jos gaminami slydimo guoliai. Silicinė bronzos naudojama spyruoklėms, antifrikcinėms detalėms, chrominė bronzos atspari kaitrai, gerai praleidžia šilumą ir elektrą, naudojama mašinų kolektoriams, kontaktinio suvirinimo elektrodams gaminti.

(1 taškas)

**Iš viso: 5 taškai**

## 5 užduotis

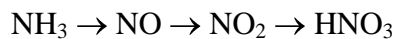
Jonavoje, akcinėje bendrovėje „Achema“ per metus susintetinama apie milijoną tonų amoniako. Vadinas, per parą vidutiniškai susintetinama apie 3000 tonų amoniako.

Kiek tonų 50 % azoto rūgšties būtų galima pagaminti, sunaudojus pusę per parą pagaminamo amoniako kiekio? Aprašykite cheminėmis reakcijomis azoto rūgšties gavimo iš amoniako procesą.

(6 taškai)

### SPRENDIMAS

1. Azoto rūgšties gavimo iš amoniako schema:



---

(1 taškas)

Iš schemas matyti, kad iš vieno molio amoniako gaunamas vienas molis azoto rūgšties,

iš 17 g  $\text{NH}_3$  gaunama 63 g  $\text{HNO}_3$

iš 17 t  $\text{NH}_3$  gaunama 63 t  $\text{HNO}_3$

iš 1500 t  $\text{NH}_3$  gaunama x t  $\text{HNO}_3$

$$x = \frac{1500 \cdot 63}{17} = 5559 \text{ t}$$

---

(1 taškas)

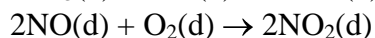
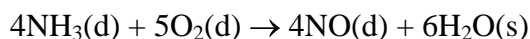
Kadangi  $\text{HNO}_3$  masės dalis pagamintoje rūgštyje 50 %, tai

$$m(\text{rūgšties}) = \frac{5559 \cdot 100\%}{50\%} = 11118 \text{ t}$$

---

(1 taškas)

2. Azoto rūgšties gavimo iš amoniako reakcijos:



(3 taškai)

---

Iš viso: 6 taškai



## 6 užduotis

Per analizinės chemijos laboratorinius darbus studentas Rokas gavo užduotį patikrinti pirmosios pagalbos vaistinėje esančio vandenilio peroksido tirpalo procentinę koncentraciją. Rokas atliko eksperimentą taip: pipete paėmė iš buteliuko 1 ml vandenilio peroksido, supylė į 100 ml matavimo kolbutę ir praskiedė distiliuotu vandeniu iki žymos. Gerai išmaišęs gautą tirpalą, jis kita pipete paėmė jo 20 ml ir supylė į kūginę kolbą. Dar pridėjęs kelis ml praskiestos sieros rūgšties, ėmė titruoti 0,01 mol/l  $\text{KMnO}_4$  tirpalu. Lašino jį tol, kol  $\text{KMnO}_4$  tirpalo spalva kūginėje kolboje nebeišbluko, o visas tirpalas nusidažė rožine spalva. Pasižiūrėjęs į biuretės skalę, jis pamatė, kad titravimui sunaudojo 7,2 ml  $\text{KMnO}_4$  tirpalo.

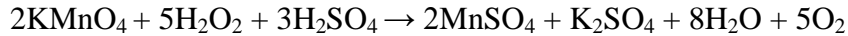
Baigęs darbą, Rokas parašė vykusių cheminės reakcijos lygtį ir atliko skaičiavimus. Koks buvo tyrimo rezultatas?

**Pastaba:** laikykite, kad buteliuke esančio vandenilio peroksido tankis  $1 \text{ g/cm}^3$ .

(8 taškai)

### SPRENDIMAS

Titruojant vyksta oksidacijos ir redukcijos reakcija:



---

(2 taškai)

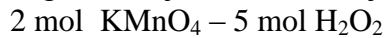
Iš titravimo duomenų randame su  $\text{H}_2\text{O}_2$  sureagavusio  $\text{KMnO}_4$  molių kiekį:

$$n(\text{KMnO}_4) = c(\text{KMnO}_4) \cdot V(\text{KMnO}_4) = 0,01 \text{ mol/L} \cdot 0,0072 \text{ L} = 0,000072 \text{ mol}$$

---

(1 taškas)

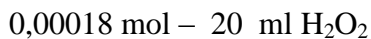
Pagal reakcijos stochiometriją:



$$X = 0,00018 \text{ mol } \text{H}_2\text{O}_2$$

---

(1 taškas)



$$X = \frac{0,00018 \cdot 100}{20} = 0,0009 \text{ mol}$$

---

(1 taškas)

0,0009 mol H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> yra 1 ml tirpalo (iš buteliuko)

$$m(\text{tirpalo}) = 1 \text{ cm}^3 \cdot 1 \text{ g/cm}^3 = 1 \text{ g}$$

$$M(\text{H}_2\text{O}_2) = 34 \text{ g/mol}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}_2) = 0,0009 \text{ mol} \cdot 34 \text{ g/mol} = 0,0306 \text{ g}$$

---

(2 taškai)

$$\omega(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{m(\text{H}_2\text{O}_2)}{m(\text{tirpalo})} \cdot 100 \% = \frac{0,0306 \text{ g}}{1 \text{ g}} \cdot 100 \% = 3,06 \%$$

---

(1 taškas)

Atsakymas:  $\omega(\text{H}_2\text{O}_2) = 3,06 \%$

---

**Iš viso: 8 taškai**

## 7 užduotis

**A.** Laboratorijoje į plastikinį indą prileista 27 ml (n.s.) azoto ir deguonies mišinio. Po to įleista dar 50 ml H<sub>2</sub> dujų (n.s.). Gautas dujų mišinys susprogdintas. Po reakcijos inde liko 23 ml azoto ir vandenilio mišinio (n.s.). Kokia buvo pradinio dujų mišinio procentinė sudėtis (tūrio %)?

**B.** Sumaišius dujų X ir vandenilio dujų vienodus tūrius įvyko sprogdimas ir susidarė tokie patys vandens garų ir azoto dujų tūriai. Visų dujų tūrio matavimai atlikti tokiomis pačiomis sąlygomis.

1. Kokios dujos sureagavo su vandenilio dujomis? Parašykite reakcijos lygtį.
2. Ką žinote apie dujas X?
3. Kaip galima gauti dujas X chemijos laboratorijoje?

**(9 taškai)**

### SPRENDIMAS

#### A dalis

$$V(\text{N}_2) + V(\text{O}_2) = 27 \text{ ml}$$

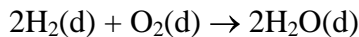
$$V(\text{H}_2) = 50 \text{ ml}$$

Iš viso  $V = 77 \text{ ml}$ ;

Susprogdinus liko  $V(\text{N}_2) + V(\text{H}_2) = 23 \text{ ml}$ , tai sureagavo  $77 \text{ ml} - 23 \text{ ml} = 54 \text{ ml}$  dujų ir virto H<sub>2</sub>O

---

(1 taškas)



2 tūriai 1 tūris

Iš viso 3 tūriai

$$54 \text{ ml} : 3 \text{ tūrių} = 18 \text{ ml}$$

O<sub>2</sub> buvo 18 ml, nes jis visas sureagavo, o H<sub>2</sub> liko, nes buvo perteklius;

$27 \text{ ml} - 18 \text{ ml} = 9 \text{ ml}$  N<sub>2</sub> buvo pradiniam mišinyje, tiek pat jo liko, nes nedalyvavo reakcijoje.

$$V(\text{O}_2) = 18 \text{ ml}$$

$$V(\text{N}_2) = 9 \text{ ml}$$

---

(3 taškai)

$$\frac{18}{27} = 0,666 \approx 66,7 \%$$

$$\frac{9}{27} = 0,333 \approx 33,3 \%$$

---

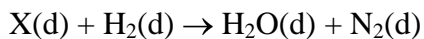
(1 taškas)

Atsakymas: O<sub>2</sub>(tūrio%)  $\approx 66,7 \%$ , N<sub>2</sub>(tūrio%)  $\approx 33,3 \%$ .

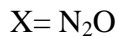
---

**Iš viso: 5 taškai**

### B dalis



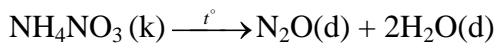
Kadangi reaguojančių ir susidarantių dujų tūriai vienodi, tai reakcijos stochiometrija rodo, kad



---

(2 taškai)

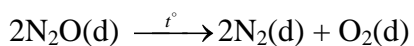
Vienas iš gavimo būdų:



---

(1 taškas)

$N_2O$  – tai druskų nesudarantis oksidas, su vandeniu nereaguoja, kaitinant skyla:



$N_2O$  – tai bespalvės, silpno malonaus kvapo dujos, tirpios vandenyje, pasižymi narkotiniu poveikiu (linksminančios dujos).

---

(1 taškas)

**Iš viso: 4 taškai**

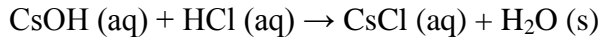
### 8 užduotis

Studentė Rūta sumaišė po 100 g cezio hidroksido ir druskos rūgšties tirpalų. Abiejų tirpalų koncentracija prieš sumaišymą 1 mol/l. Kaip teoriškai nustatyti, kokia bus gauto tirpalo terpė?

(7 taškai)

#### SPRENDIMAS

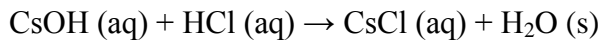
Reakcijos lygtis:



---

(1 taškas)

Skaičiavimai:



Terpė būtų neutrali, jei sumaišytuose cezio hidroksido ir druskos rūgšties tirpaluose būtų vienodas molekulių skaičius:

$$n(\text{CsOH}) = n(\text{HCl}),$$

---

(1 taškas)

tačiau  $M(\text{CsOH}) = 149,9 \text{ g/mol}$ , o  $M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ g/mol}$

$M(\text{HCl}) \ll M(\text{CsOH})$ , todėl  $\rho(\text{HCl tirpalo}) < \rho(\text{CsOH tirpalo})$

$$V = \frac{m}{\rho}$$

$m(\text{HCl tirpalo}) = m(\text{CsOH tirpalo})$ , todėl  $V(\text{HCl tirpalo}) > V(\text{CsOH tirpalo})$

---

(3 taškai)

$$n = c \cdot V$$

$n(\text{HCl}) > n(\text{CsOH})$ , nes  $c(\text{HCl}) = c(\text{CsOH})$

Rūgšties molekulių kiekis didesnis, tirpalus sumaišius bus rūgšties perteklius, ir terpė bus rūgštinė.

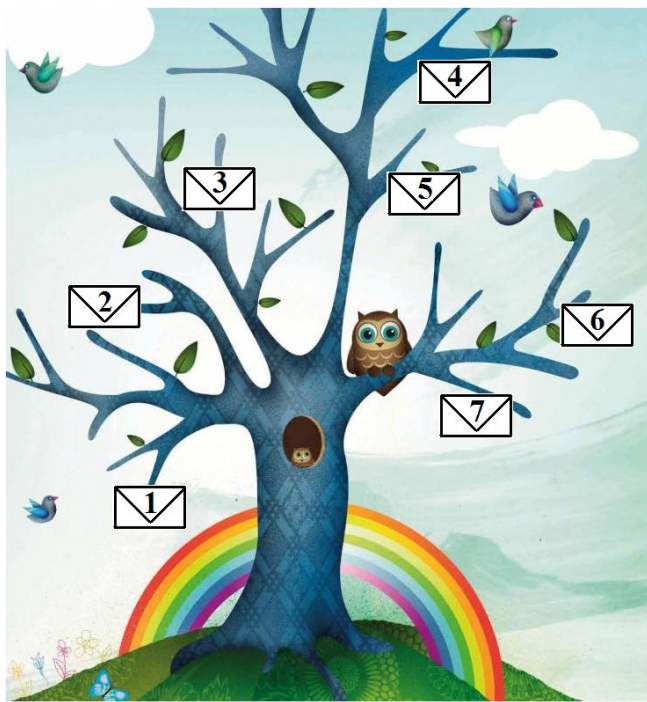
---

(2 taškai)

**Iš viso: 8 taškai**

## 9 uždutis

Mokiniai dalyvavo orientacinio sporto varžybose, kurios vyko miške. Jie turėjo ne tik rasti visus žemėlapyje nurodytus punktus, bet ir atsakyti į tuose punktuose rastus klausimus. Pribėgę vieną iš punktų, jie atrado „cheminį“ medį. Jame kabėjo septyni numeriais pažymėti vokai. Varžybų dalyviai kiekviename voke rado tam tikro cheminio proceso žodinių aprašymą, pagal kurį turėjo parašyti reakcijos (-jų) lygtis. Tik patikrinę visus vokus ir atlikę uždutis jie galėjo bėgti toliau. Pabandykite ir Jūs įveikti šias



uždutis.

Vokuose mokiniai perskaitė tokius cheminių procesų aprašymus:

### **Pirmas vokas**

Juodos spalvos milteliai kaitinant ištirpinti bespalviame tirpale, susidarė žydros spalvos tirpalas.

### **Antras vokas**

Ant baltos kietos medžiagos gabalėlio užlašinus bespalvio tirpalo ėmė skintis dujų burbuliukai.

### **Trečias vokas**

Sumaišius du bespalvius tirpalus susidarė baltos nuosėdos.

### **Ketvirtas vokas**

Į skaidrų bespalvį tirpalą įlašinus fenolftaleino, jis nusidažė avietine spalva. Į šį tirpalą buvo lašinamas kitas skaidrus bespalvis tirpalas, avietinė spalva išnyko ir skystis vėl

tapo bespalvis.

### **Penktas vokas**

Dvi stiklinaitės, kuriose yra skaidrūs bespalviai tirpalai, buvo pastatytos viena šalia kitos ir uždengtos didelė chemine stikline, kurios sienelės po tam tikro laiko pasidengė balzganomis apnašomis.

### **Šeštasis vokas**

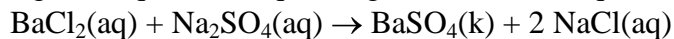
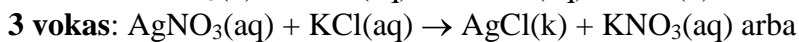
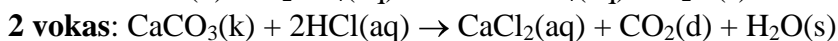
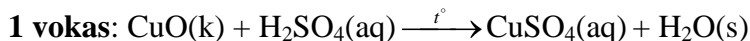
Į žydram tirpalą įlašinus bespalvio tirpalo, susidaro skaidrus tamsiai mėlynos spalvos tirpalas.

### **Septintasis vokas**

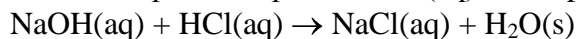
Vykstant bespalvio nežinomos medžiagos tirpalo elektrolizei, prie katodo skiriasi dujų burbuliukai, į katodinę sritį įlašinus fenolftaleino, tirpalas nusidažo avietine spalva. Prie anodo skiriasi aštraus kvapo dujų burbuliukai, į anodinę sritį įlašinus bespalvio druskos tirpalo, tirpalas nusidažo ruda spalva, po to įlašinus dar vieno bespalvio klampaus tirpalo, anodinė sritis nusidažo mėlyna spalva.

**(10 taškų)**

## SPRENDIMAS



Gali būti ir kitos reakcijos, atitinkančios pateiktą aprašymą.

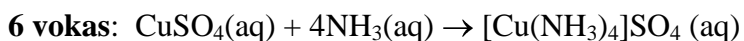


Tinka bet kokia neutralizacijos reakcija, atitinkanti aprašymą.



---

Už teisingas lygtis pagal **1–5** vokuose rastus aprašymus po **1 tašką**.

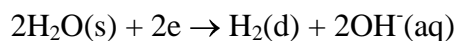


---

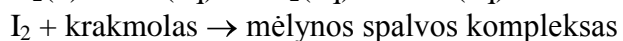
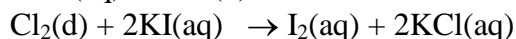
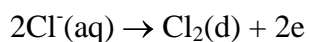
**(2 taškai)**

**7 vokas:**

Prie katodo:



Prie anodo:



Galėjo vykti KCl arba NaCl, arba kitų aktyvių metalų chloridų elektrolizė.

---

**(3 taškai)**

**Iš viso: 10 taškų**