



2025 m. chemijos VBE (II dalies) vertinimo statistikos analizė

II modulis

Užsiėmimo struktūra

1. Chemijos VBE (II dalies) vertinimo statistikos įžvalgos.
2. Chemijos VBE (II dalies) užduoties pirmosios dalies (trumpojo atsakymo klausimų) statistinė kiekvieno klausimo analizė.
3. Chemijos (VBE II) dalies užduoties pirmosios dalies (trumpojo atsakymo klausimų) tipinės kandidatų klaidos ir instrukcijos standartizavimas.

2025 m. VBE II dalies vertinimo komisijos sudėtis

- Vertinimo komisijos pirmininkas
- Šeši vyresnieji vertintojai
- Šešios vertintojų grupės. Kiekvienoje grupėje buvo 4-8 nariai.

Vertinimo procesas

- Kiekvieną klausimą nepriklausomai vertino du vertintojai.
- Vertinimo tolerancijos riba buvo nulinė.
- Vertinimas prasidėjo po vertinimo pratybų.

Vertinimo statistika

Bendrieji rodikliai	Reikšmė	Interpretacija
Vidutinis vieno vertintojo įvertintų darbų skaičius	626	
Vidutinis vieno vertintojo vertinimų skaičius pagal atskirus klausimų punktus	6012	
Vertinimo patikimumas, imant tik 1 ir 2 nepriklausomus vertinimus		
Vertinimo patikimumo koeficientas ICC (INTRACLASS CORRELATION COEFFICIENT)	0.968	Labai geras patikimumas
Vertinimo patikimumo koeficientas WEIGHTED KAPPA	0.962	Labai geras patikimumas
Koreliacija tarp pirmojo ir antrojo vertinimų	0.969	Labai stipri koreliacija
Sutapusių pirmojo ir antrojo vertintojo įvertinimų pagal klausimų punktus dalis (proc.)	97.7%	Labai aukštas sutapčių lygis
Sutapusių pirmojo ir antrojo vertintojo įvertinimų su 1 taško leidžiamu skirtumu pagal klausimų punktus dalis (proc.)	99.9%	Labai aukštas sutapčių lygis
Vertinimo tikslumas po trečiojo ir kontrolinio vertinimo		
Vidutinis vieno vertintojo pervertintų darbų skaičius	159	
Vidutinė vieno vertintojo pervertintų darbų dalis (proc.)	25.3	
Vidutinė vieno vertintojo pervertinimų pagal klausimų punktus, kurių vertinimas sutampa su pakartotiniu vertinimu, dalis (proc.)	94.9	
Vidutinė vieno vertintojo pervertinimų pagal klausimų punktus, kurių vertinimas su 1 taško leidžiamu skirtumu sutampa su pakartotiniu vertinimu, dalis (proc.)	99.9	
Vidutinis vieno vertintojo taškų pagal klausimų punktus skirtumas nuo kontrolinio vertinimo (vertintojas - kontrolinis)	0.014	

Vertinimo statistika. Kodėl tai svarbu?

Rodiklis	Paiškinimas
Vidutinis vieno vertintojo įvertintų darbų skaičius (626)	Kiek darbų vidutiniškai vertino vienas vertintojas. Rodo vertinimo apimtį.
Vidutinis vieno vertintojo įvertinimų pagal klausimų punktus skaičius (6012)	Kiek iš viso vertintojas įvertino klausimų.

Šie duomenys parodo, kad imtis pakankamai didelė, todėl patikimumo rodikliai (ICC, Kappa ir kt.) yra statistiškai pagrįsti.

Vertinimo statistika. Kodėl tai svarbu?

Rodiklis	Paaiškinimas
ICC – Intraclass Correlation Coefficient (0,968)	<p>Parodo, kiek panašiai vertintojai vertina tuos pačius darbus.</p> <p>0,97 reiškia, kad vertintojai beveik visiškai sutaria.</p> <p>Interpretacija:</p> <ul style="list-style-type: none">• $< 0,5$ – prastas sutapimas• $0,5 - 0,75$ – vidutinis• $0,75 - 0,9$ – geras• $> 0,9$ – puikus
Weighted Kappa (0,962)	<p>Parodo, ar vertintojai duoda panašius įverčius – net jei jų skirtumas tik labai mažas.</p> <p>0,96 reiškia labai didelį sutapimą.</p>

Vertinimo statistika. Kodėl tai svarbu?

Rodiklis	Paaškinimas
Koreliacija tarp pirmojo ir antrojo vertinimo (0,969)	Matematinu požiūriu – kiek panašiai vertintojai vertino visus darbus. Kai koreliacija artima 1, tai reiškia, kad abu vertino labai panašiai.
Sutapusių įverčių dalis (97,7 %)	Kiek vertintojų įverčių visiškai sutapo (be jokio taško skirtumo). Tai rodo, kad beveik visi įverčiai identiški.
Sutapusių įverčių su ± 1 taško skirtumu dalis (99,9 %)	Kiek įverčių būtų laikomi sutampančiais, jei būtų leistas ± 1 taško skirtumas . Tai rodo beveik idealų vertinimo nuoseklumą.

Vertinimo statistika

Kodėl tai svarbu? – Tokie rodikliai parodo, ar vertintojai remiasi tais pačiais vertinimo kriterijais. Jei visi supranta instrukciją vienodai, vertinimas tampa nuspėjamas ir teisingas – mokinio rezultatas nepriklauso nuo to „kam pakliuvo darbas“.

Tai ir yra profesionalaus vertinimo požymis – kai sprendimai kyla iš bendrų susitarimų, o ne iš asmeninių interpretacijų.

Vertinimo statistika. Kodėl tai svarbu?

Rodiklis	Paaškinimas
Vidutinis vieno vertintojo pervertintų darbų skaičius (159)	Kiek darbų buvo pakartotinai patikrinta po dviejų vertintojų vertinimo.
Vidutinis vieno vertintojo pervertintų darbų dalis (%) (25,3)	Procentinė dalis darbų, kurie buvo perduoti kontroliniam vertinimui.
Sutapimas su pakartotiniu vertinimu (%) (94,9)	Kiek vertinimų sutapo su kontroliniu vertinimu. Tai rodo, kiek pirmieji įverčiai buvo teisingi.
Sutapimas su pakartotiniu vertinimu (± 1 taškas) (%) (99,9)	Kiek įverčių išliko praktiškai tokie patys net ir po kontrolės.
Vidutinis skirtumas nuo kontrolinio vertinimo (0,014)	Kiek taškų vidutiniškai skyrėsi vertintojų įverčiai nuo kontrolinio. 0,014 – iš esmės nulis, t. y. visiškai nuoseklu.

Vertinimo statistika

Kodėl tai svarbu? – Šie rodikliai parodo, kad trečiasis vertinimas nepakeitė rezultatų – vadinasi, vertintojų darbas buvo patikimas.



2025 m. chemijos VBE (II dalies) pirmosios užduoties dalies tipinės mokinių klaidos bei vertinimo instrukcijos standartizavimas

II modulis

1 klausimas

01. Dėl šiltnamio reiškinio Lietuvoje vidutinė metinė temperatūra nuo 1961 m. iki 2022 m. pakilo 2,3 °C. Numatoma, kad ateityje šis rodiklis pakils dar 1–3 °C. Įvardykite vienas dujas, kurios sukelia šiltnamio reiškinį.

Juodraštis

$$\frac{\text{Visų kandidatų už šį klausimą surinktų taškų suma}}{\text{Visų už šį klausimą teoriškai galimų surinkti taškų suma}} \times 100$$

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			92,5	18,5
<i>7,5</i>	<i>92,5</i>				

Gerų klausimų skiriamoji geba > 40 %, labai gerų > 60 %.

1 klausimo vertinimo instrukcija

01. Dėl šiltnamio reiškinio Lietuvoje vidutinė metinė temperatūra nuo 1961 m. iki 2022 m. pakilo 2,3 °C. Numatoma, kad ateityje šis rodiklis pakils dar 1–3 °C. Įvardykite vienas dujas, kurios sukelia šiltnamio reiškinį.

CH₄ / CO₂ / N₂O / NO / NO₂ / visi dujiniai alkanai /
chlorfluorangliavandeniliai

Užtenka nurodyti vienų dujų cheminę formulę arba pavadinimą. Galima įskaityti visas dujų formules arba pavadinimus, išskyrus O₂, N₂ ir inertines dujas.

1 klausimo kandidatų atsakymai

1) metano dujos

5) CO_2

2) CO_2 dujos

6) Anglies dioksido dujos

3) CH_4

7) SO_2

4) CO

8) NO

2 klausimas

02. Įvardykite reiškinių, kurių sukelia į atmosferą patekę chlorfluorangliavandeniliai.

Juodraštis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			63,1	56,3
36,9	63,1				

2 klausimo vertinimo instrukcija

02. Įvardykite reiškinių, kurių sukelia į atmosferą patekę chlorfluorangliavandeniliai.

Ozono sluoksnio retėjimas / ozono skylės

Globalinis atšilimas / sukelia
šiltnamio efektą.

Vertintojų grupės užskaitomi atsakymai:

klimato kaita, globalinis atšilimas, ozono sluoksnio retėjimas / plonėjimas /
pažeidimas, sukelia šiltnamio efektą, klimato atšilimas, šiltnamio
susidarymas, šiltnamio reiškinys, ardo ozono sluoksnį, atmosferos tarša,
ozono plonėjimas, ozono irimas.

Vertintojų grupės neužskaitomi atsakymai: atšilimas, smogas

2 klausimo kandidatų atsakymai

- 1) Pūgščiūnai lietus
- 2) gadina ozono sluoksnį
- 3) Aukštesnę oro temperatūrą
- 4) ozono sluoksnio netėjimas
- 5) Fotocheminis smogas

2 klausimo kandidatų atsakymai

6) Ozono sluoksnio arelymas

7) Šiltnamio efektą

8) Dirvožemio korozija

9) Ozono sluoksnio plonėjimas

10) Pilkeijimas

3 klausimas

03. Išmatuotas ežero vandens pH yra 8. Apskaičiuokite vandenilio jonų molinę koncentraciją šio ežero vandenyje.

Juodraštis

$c(\text{H}^+) = \dots\dots\dots \text{mol/L}$

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			67,3	76,8
32,7	67,3				

3 klausimo vertinimo instrukcija

03. Išmatuotas ežero vandens pH yra 8. Apskaičiuokite vandenilio jonų molinę koncentraciją šio ežero vandenyje.

$$c(\text{H}^+) = 10^{-8} = 1 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L}$$

Vertintojų grupės neužskaitomi atsakymai:

$$c(\text{H}^+) = 1 \cdot 10^{-8} \text{ L/mol}$$

$$c(\text{H}^+) = 1 \cdot 10^8 \text{ mol/L}$$

$$c(\text{H}^+) = -\lg 1 \cdot 10^{-8}$$

3 klausimo kandidatų atsakymai

1) $c(\text{H}^+) = -10^8$

2) $c(\text{H}^+) = -8$

3) $c(\text{H}^+) = 10^8$

4) $c(\text{H}^+) = \frac{1}{100000000}$

5) $c(\text{H}^+) = 1 \cdot 10^{-8}$

6) $c(\text{H}^+) = 10^{-8} \text{ mol/l}$

7) $c(\text{H}^+) = \frac{1}{8}$

8) $c(\text{H}^+) = 0,0000000010$

4 klausimas

04. Mokinys pusryčiaudamas suvalgė sumuštinį, pagamintą iš 50 g baltos duonos, 40 g sviesto ir 30 g sūrio. Lentelėje pateikta šių produktų energinė vertė¹ 100 g produkto.

Produktas	Energinė vertė 100 g produkto, kcal
Balta duona	260
Sviestas	717
Sūris	345

Užrašykite energinę sumuštinio vertę (kcal).

Juodraštis

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba
0	1			84,6	29,2
15,4	84,6				

4 klausimo vertinimo instrukcija

04. Mokinys pusryčiaudamas suvalgė sumuštinį, pagamintą iš 50 g baltos duonos, 40 g sviesto ir 30 g sūrio. Lentelėje pateikta šių produktų energinė vertė¹ 100 g produkto.

Produktas	Energinė vertė 100 g produkto, kcal
Balta duona	260
Sviestas	717
Sūris	345

Užrašykite energinę sumuštinio vertę (kcal).

Nuo 520 kcal iki 521 kcal

4 klausimo kandidatų atsakymai

1) 520,3

5) $\overline{32,23}$

2) 520

6) 520,30

3) 520.3

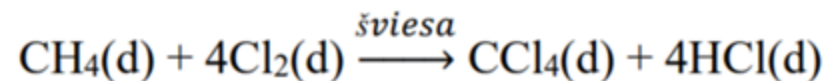
7) $5,2 \cdot 10^2 \text{ kcal}$

4) $34\frac{5}{8} \text{ kcal.}$

8) 500,3 kcal

5 klausimas

05. Metano dujoms reaguojant su chloro dujomis (perteklius²) šviesoje, vyksta cheminė reakcija:



Remdamiesi pateiktomis medžiagų standartinėmis susidarymo entalpijomis (ΔH_f^0), apskaičiuokite šios cheminės reakcijos standartinę entalpijos pokytį (kJ).

Juodraštis

$$\Delta H_f^0(\text{CH}_4(\text{d})) = -75 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^0(\text{Cl}_2(\text{d})) = 0 \text{ kJ/mol}$$

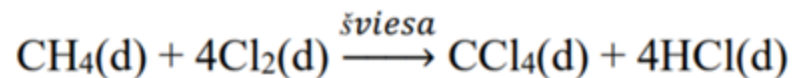
$$\Delta H_f^0(\text{CCl}_4(\text{d})) = -103 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^0(\text{HCl}(\text{d})) = -92 \text{ kJ/mol}$$

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba
0	1			53,3	58,5
46,7	53,3				

5 klausimo vertinimo instrukcija

05. Metano dujoms reaguojant su chloro dujomis (perteklius²) šviesoje, vyksta cheminė reakcija:



Remdamiesi pateiktomis medžiagų standartinėmis susidarymo entalpijomis (ΔH_f^0), apskaičiuokite šios cheminės reakcijos standartinę entalpijos pokytį (kJ).

$$\Delta H^0 = -396 \text{ kJ}$$

Įskaitoma, jeigu parašyta
-396 kJ

$$\Delta H_f^0 (\text{CH}_4(\text{d})) = -75 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^0 (\text{Cl}_2(\text{d})) = 0 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^0 (\text{CCl}_4(\text{d})) = -103 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f^0 (\text{HCl}(\text{d})) = -92 \text{ kJ/mol}$$

Vertintojų grupės užskaitomi atsakymai: – 396 arba – 396 kJ.

Užskaitoma, jei užrašo „ ΔH^0 ”

Vertintojų grupės neužskaitomi atsakymai: 396 arba 396 kJ/mol.

5 klausimo kandidatų atsakymai

1) 396

5) $\Delta H^\ddagger = -396$

2) -396

6) -190

3) $\Delta^\circ H = -396$

7) $-67,5$

4) -392 kJ

8) -120

6 klausimas

06. Užrašykite, kokį vandens kietumą galima pašalinti, virinant vandenį.

Juodraštis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			61,0	76,7
39,0	61,0				

6 klausimo vertinimo instrukcija

06. Užrašykite, kokį vandens kietumą galima pašalinti, virinant vandenį.

Laikinąjį / karbonatinį

Vertintojų grupės užskaitomi atsakymai: trumpalaikis

Vertintojų grupės neužskaitomi atsakymai: nepastovusis, karbonitinis, karboninis.

6 klausimo kandidatų atsakymai

1) Laikinoji

2) Mineralinė

3) druskos kietuma, jos tampa mušedam (kalha)

4) Karbonatinė

6 klausimo kandidatų atsakymai

5) Nusėdas

6) Kalcin

7) Laikinas / karbonatinis

8) Virinant vandenį galima pašalinti laikinąjį vandens kietumą.

7 klausimas

07. Į kolbą įberta 2 mol natrio sulfato (Na_2SO_4), 3 mol natrio fosfato (Na_3PO_4) ir joje paruoštas vandeninis tirpalas. Užrašykite tirpale esančių natrio jonų kiekį (mol).

Juodraštis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			46,8	70,5
53,2	46,8				

7 klausimo vertinimo instrukcija

07. Į kolbą įberta 2 mol natrio sulfato (Na_2SO_4), 3 mol natrio fosfato (Na_3PO_4) ir joje paruoštas vandeninis tirpalas. Užrašykite tirpale esančių natrio jonų kiekį (mol).

13 mol

7 klausimo kandidatų atsakymai

1) 13 mol

5) 13

2) 5

6) 3

3) $\frac{5}{13}$

7) $n(\text{Na}^+) = 13 \text{ mol}$

4) 13,3

8) $n = 2 \cdot 2 \text{ mol} + 3 \cdot 3 \text{ mol} = 13 \text{ mol}$

8 klausimas

08. Reaguojant 1 mol anglies dioksido su tirpalu, kuriame buvo 1 mol natrio hidroksido, gautas druskos vandeninis tirpalas. Užrašykite, kokia šio tirpalo terpė³.

Juodraštis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			53,3	32,1
46,7	53,3				

8 klausimo vertinimo instrukcija

08. Reaguojant 1 mol anglies dioksido su tirpalu, kuriame buvo 1 mol natrio hidroksido, gautas druskos vandeninis tirpalas. Užrašykite, kokia šio tirpalo terpė³.

Bazinė

Jeigu nurodo šarminę terpę,
vertinimas nemažinamas.

Vertintojų grupės užskaitomi atsakymai: $\text{pH} > 7$ ir kartu nurodo bazinė / šarminė.

Vertintojų grupės neužskaitomi atsakymai: $\text{pH} > 7$, $\text{pH} < 7$ ir kartu nurodo bazinė / šarminė.

8 klausimo kandidatų atsakymai

1) Bazinė

5) Šarminė

2) Rūgštinė

6) rūgštinė terpė $\text{pH} > 7$

3) Neutrali

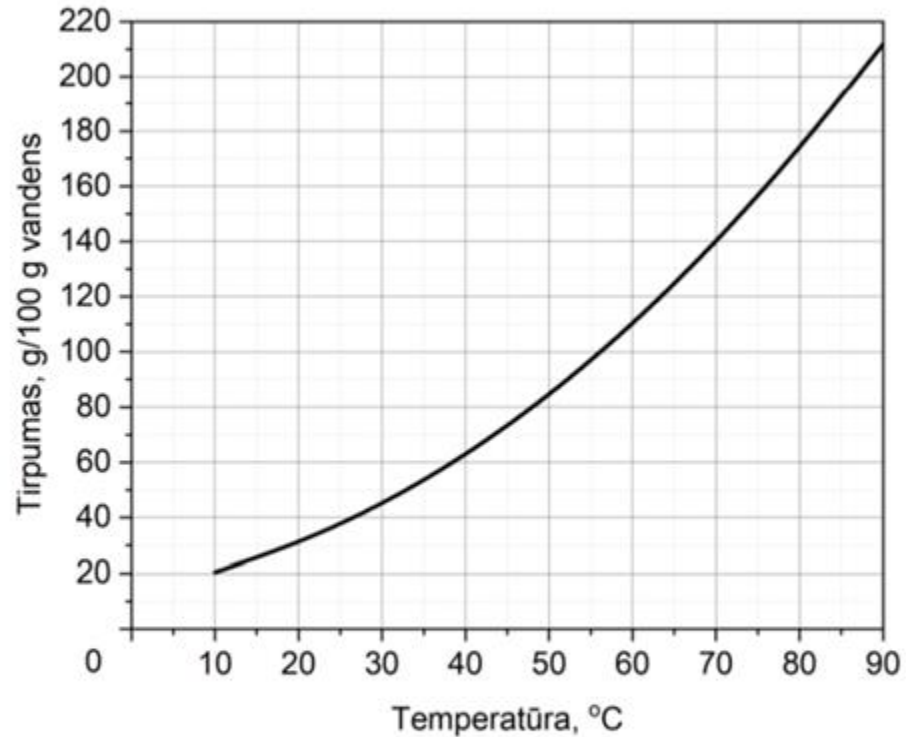
7) Bazė

4) bazinė $\text{pH} > 7$

8) bazinė ($< 7 \text{ pH}$)

9 klausimas

09. 100 g vandens, kurio temperatūra 50 °C, buvo ištirpinta 70 g kalio nitrato. Remdamiesi grafike pateiktais kalio nitrato tirpumo priklausomybės nuo temperatūros duomenimis (1 pav.), nustatykite pagaminto tirpalo tipą pagal tirpinio koncentraciją, esant 50 °C temperatūrai.



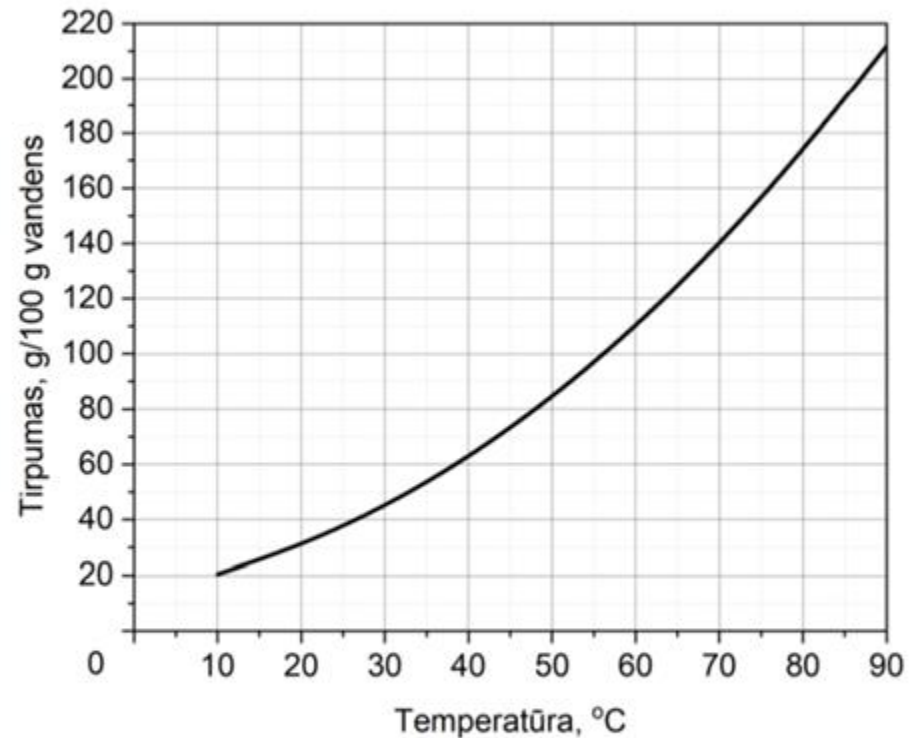
1 pav. Kalio nitrato tirpumo priklausomybės nuo temperatūros grafikas

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba
0	1			57,5	76,5
42,5	57,5				

Juodraštis

9 klausimo vertinimo instrukcija

09. 100 g vandens, kurio temperatūra 50 °C, buvo ištirpinta 70 g kalio nitrato. Remdamiesi grafike pateiktas kalio nitrato tirpumo priklausomybės nuo temperatūros duomenimis (1 pav.), nustatykite pagaminto tirpalo tipą pagal tirpinio koncentraciją, esant 50 °C temperatūrai.



1 pav. Kalio nitrato tirpumo priklausomybės nuo temperatūros grafikas

Nesotusis

9 klausimo kandidatų atsakymai

1) Nesotus

5) Persotintas

2) Rūgštinis

6) Nesotusis

3) Kipotoninis

7) Neutralus

4) nepersotintas

8) gana tirpus, bet ištirpsta tik apie 80%.

10 klausimas

10. Esant 20 °C temperatūrai, tam tikra cheminė reakcija vyksta 60 min. Apskaičiuokite, per kiek laiko (min.) įvyks ši reakcija, esant 40 °C temperatūrai, jeigu temperatūrinis koeficientas lygus 2.

Juodraštis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			38,0	68,9
62	38,0				

10 klausimo vertinimo instrukcija

10. Esant 20 °C temperatūrai, tam tikra cheminė reakcija vyksta 60 min. Apskaičiuokite, per kiek laiko (min.) įvyks ši reakcija, esant 40 °C temperatūrai, jeigu temperatūrinis koeficientas lygus 2.

15 min.

10 klausimo kandidatų atsakymai

1) 15

5) 240

2) 52

6) 120 min

3) 30

7) 16

4) 15 min

8) $2^{\frac{40-20}{10}} = 2^2 = 4$ $\frac{60}{4} = 15 \text{ min}$

11 klausimas

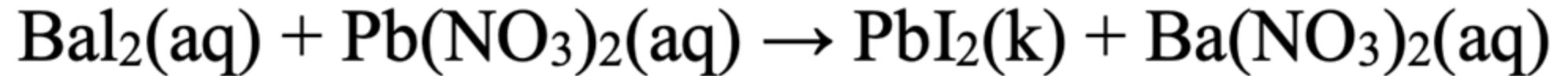
11. Į bario jodido tirpalą įpylus švino(II) nitrato tirpalo (perteklius), susidaro geltonos nuosėdos. Užrašykite vykstančios cheminės reakcijos bendrąją lygtį.

Juodraštis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			67,6	66,9
32,4	67,6				

11 klausimo vertinimo instrukcija

11. Į bario jodido tirpalą įpylus švino(II) nitrato tirpalo (perteklius), susidaro geltonos nuosėdos. Užrašykite vykstančios cheminės reakcijos bendrąją lygtį.



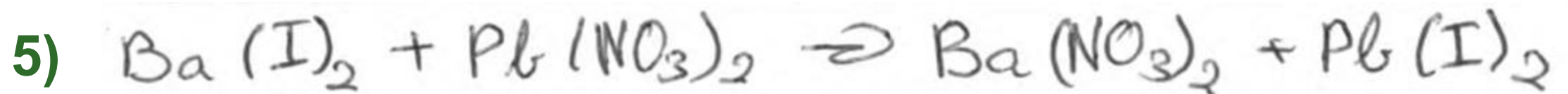
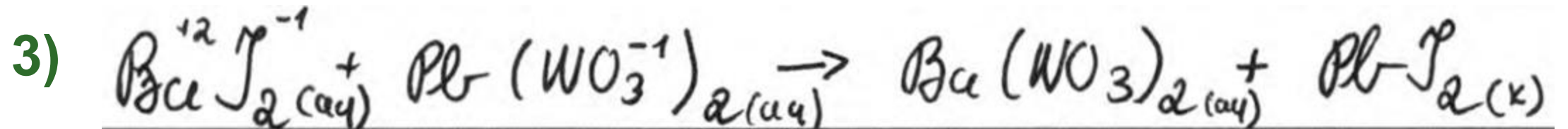
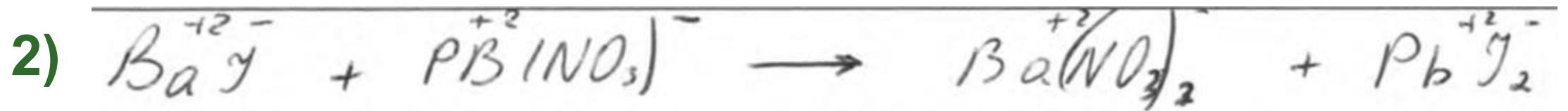
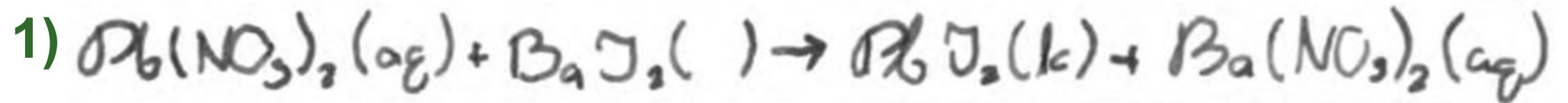
Agregatinės būsenos
nebūtinės.

Vertintojų grupės užskaitomi atsakymai: jei nurodyta tik viena teisinga agregatinė būseną.

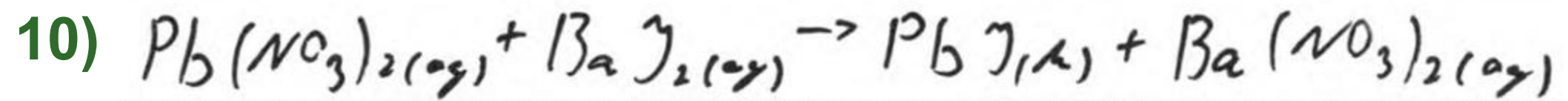
Vertintojų grupės neužskaitomi atsakymai:



11 klausimo kandidatų atsakymai



11 klausimo kandidatų atsakymai



12 klausimas

12. Net ir tos medžiagos, kurios laikomos netirpiomis, šiek tiek tirpsta vandenyje. Buvo pagaminti sotieji trijų druskų – kalcio karbonato (CaCO_3), magnio karbonato (MgCO_3) ir stroncio karbonato (SrCO_3) – vandeniniai tirpalai. Lentelėje pateiktos šių druskų sočiųjų tirpalų molinės koncentracijos standartinėmis sąlygomis.

Medžiaga	Druskų koncentracija, mol/L
CaCO_3	$5,3 \cdot 10^{-5}$
MgCO_3	$1,9 \cdot 10^{-4}$
SrCO_3	$1,0 \cdot 10^{-5}$

Užrašykite, kurios iš šių druskų sočiojo vandeninio tirpalo elektrinis laidumas yra didžiausias.

Juodraštis	Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba	
	0	1					
	30,3	69,7			69,7	42,1	

12 klausimo vertinimo instrukcija

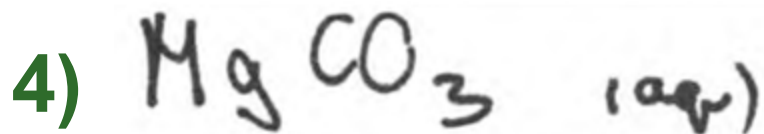
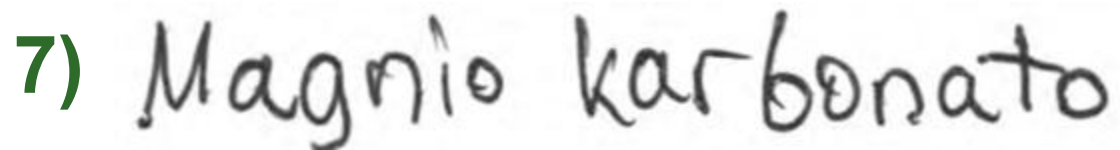
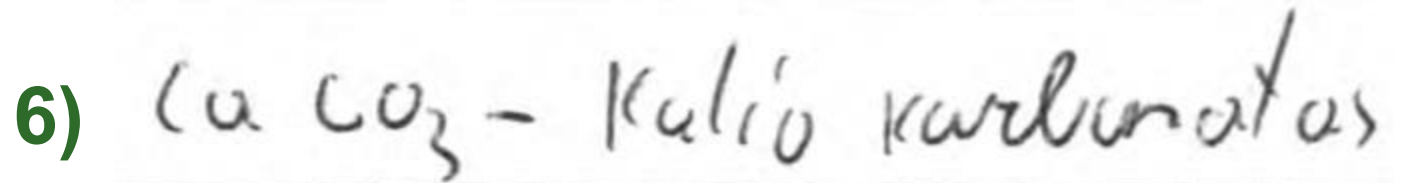
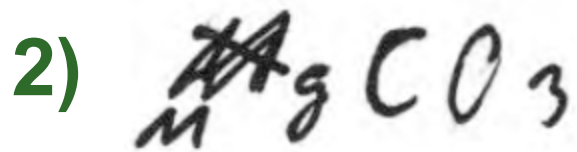
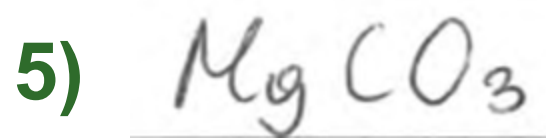
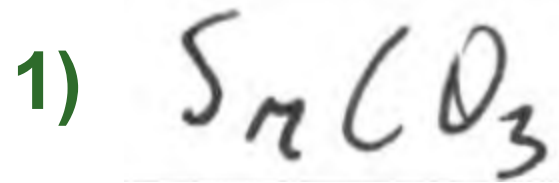
12. Net ir tos medžiagos, kurios laikomos netirpiomis, šiek tiek tirpsta vandenyje. Buvo pagaminti sotieji trijų druskų – kalcio karbonato (CaCO_3), magnio karbonato (MgCO_3) ir stroncio karbonato (SrCO_3) – vandeniniai tirpalai. Lentelėje pateiktos šių druskų sočiųjų tirpalų molinės koncentracijos standartinėmis sąlygomis.

Medžiaga	Druskų koncentracija, mol/L
CaCO_3	$5,3 \cdot 10^{-5}$
MgCO_3	$1,9 \cdot 10^{-4}$
SrCO_3	$1,0 \cdot 10^{-5}$

Užrašykite, kurios iš šių druskų sočiojo vandeninio tirpalo elektrinis laidumas yra didžiausias.

Magnio karbonato / MgCO_3

12 klausimo kandidatų atsakymai



13 klausimas

13. Tam tikro izotopo branduolyje neutronų yra 1,555 karto daugiau negu protonų ir jo santykinė atominė masė lygi 235. Apskaičiuokite protonų skaičių šio izotopo branduolyje.

Juodraštis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			54,4	77,9
45,6	54,4				

13 klausimo vertinimo instrukcija

13. Tam tikro izotopo branduolyje neutronų yra 1,555 karto daugiau negu protonų ir jo santykinė atominė masė lygi 235. Apskaičiuokite protonų skaičių šio izotopo branduolyje.

92

Vertintojų grupės užskaitomi atsakymai: 92,0; 92,00; 92,000.

Vertintojų grupės neužskaitomi atsakymai: 91,98; 91,977;

jeigu palikta trupmena $235 : 2,555$.

13 klausimo kandidatų atsakymai

1) 91,98 procento

5) 92,0

2) 92

6) 64

3) 91

7) 93

4)

91,977

8) 151, 125

14 klausimas

14. 0,01 mol kalio ištirpinus 2,01 g gyvsidabrio, gaunamas kietasis tirpalas – amalgama. Užrašykite šios amalgamos empirinę cheminę formulę.

Juodraštis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			56,2	57,2
43,8	56,2				

14 klausimo vertinimo instrukcija

14. 0,01 mol kalio ištirpinus 2,01 g gyvsidabrio, gaunamas kietasis tirpalas – amalgama. Užrašykite šios amalgamos empirinę cheminę formulę.

KHg arba HgK

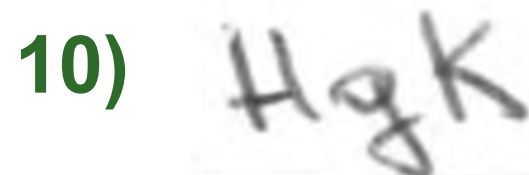
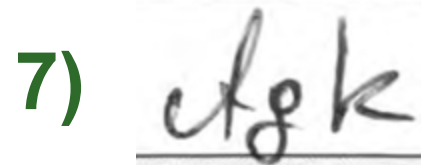
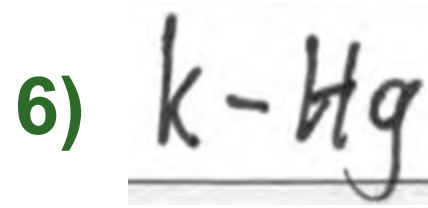
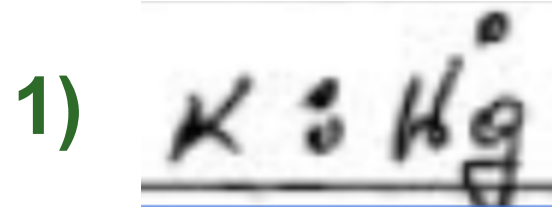
Vertintojų grupės užskaitomi atsakymai: KHg(k), HgK(k),

$K + Hg \rightarrow KHg(k)$.

Vertintojų grupės neužskaitomi atsakymai: Hg:K(k), K-Hg⁺(k); K⁺Hg⁻(k);

$K_2 + Hg_2 \rightarrow KHg$; $K + Hg \rightarrow KHg(aq)$; $(KHg)_n$.

14 klausimo kandidatų atsakymai



15 klausimas

15. Apskaičiuokite dalelių skaičių 1,00 litre oro standartinėmis sąlygomis.

Juodraštis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			56,1	72,1
43,9	56,1				

15 klausimo vertinimo instrukcija

15. Apskaičiuokite dalelių skaičių 1,00 litre oro standartinėmis sąlygomis.

$2,65 \cdot 10^{22}$ dalelių

Vertintojų grupės užskaitomi atsakymai: $2,408 \cdot 10^{22}$; $2,41 \cdot 10^{22}$;
 $0,265 \cdot 10^{23}$; $0,26488 \cdot 10^{23}$; $2,6 \cdot 10^{22}$; $2,7 \cdot 10^{22}$; $3 \cdot 10^{22}$ dalelių.

Matavimo vienetas gali būti nenurodytas.

Nevertinamas sprendimas, tik atsakymas.

Vertintojų grupės neužskaitomi atsakymai: $0,26875 \cdot 10^{23}$; $2,6875 \cdot 10^{22}$

Nurodo neteisingą matavimo vienetą, pvz., mol.

15 klausimo kandidatų atsakymai

1) $2,65 \cdot 10^{22}$

5) $1,3665 \cdot 10^{25} \text{ mol}^{-1}$

2) $2,408 \cdot 10^{22} \text{ a.m.v.}$

6) $2,4 \cdot 10^{22}$

3) $2,09 \cdot 10^{-24}$

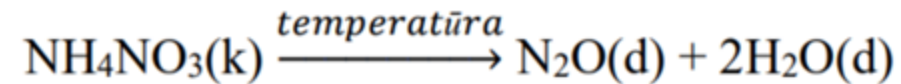
7) $2,689 \cdot 10^{22} \text{ dalelių}$

4) $2,65482 \cdot 10^{22}$

8) $2,408 \cdot 10^{22} \text{ dalelių}$

16 klausimas

16. Amonio salietra kaitinama skyla:



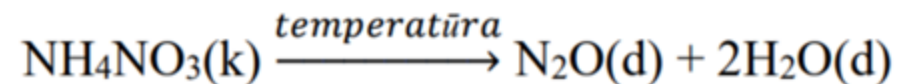
Kuris jonas šioje reakcijoje yra oksidatorius? Užrašykite jo cheminę formulę.

Juodraštis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			31,3	58,2
68,7	31,3				

16 klausimo vertinimo instrukcija

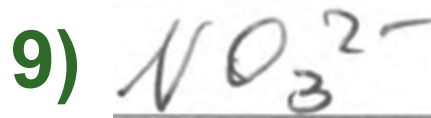
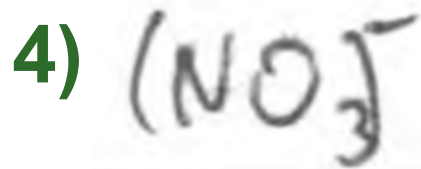
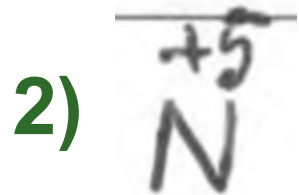
16. Amonio salietra kaitinama skyla:



Kuris jonas šioje reakcijoje yra oksidatorius? Užrašykite jo cheminę formulę.



16 klausimo kandidatų atsakymai



17 klausimas

17. Cheminės reakcijos greičio kinetinė lygtis yra $v = kc^2$. Apskaičiuokite, kiek kartų padidėtų reakcijos greitis, jei reagento koncentraciją padidintume tris kartus.

Juodraštis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			<i>72,3</i>	<i>56,7</i>
<i>27,7</i>	<i>72,3</i>				

17 klausimo vertinimo instrukcija

17. Cheminės reakcijos greičio kinetinė lygtis yra $v = kc^2$. Apskaičiuokite, kiek kartų padidėtų reakcijos greitis, jei reagento koncentraciją padidintume tris kartus.

9 kartus

17 klausimo kandidatų atsakymai

1) 4

2) 9

3) 9 kartus

4) $V = k \cdot 6$

5) 9 kartus

6) 8

7) 27 kartus

8) Padidėja 3 kartus

18 klausimas

18. Parašykite, dėl kokios priežasties amoniako dujų negalima surinkti, išstumiant⁴ vandenį.

Juodraštis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			70,0	58,0
30,0	70,0				

18 klausimo vertinimo instrukcija

18. Parašykite, dėl kokios priežasties amoniako dujų negalima surinkti, išstumiant⁴ vandenį.

Amoniako dujos gerai tirpsta vandenyje ir (arba) jos reaguoja su vandeniu.

Galimas ir kitaip suformuluotas atsakymas.

Vertintojų grupės užskaitomi atsakymai:

Amoniakas sudaro vandenilinius ryšius su vandeniu, t. y. jos tirpios vandenyje.

Reaguoja su vandeniu.

Amoniako dujos sugeriamos vandens.

Tirpsta vandenyje susidaro NH_4OH .

18 klausimo kandidatų atsakymai

- 1) Nes amoniakas yra labai tirpus vandenyje
- 2) Nes jos suskaido į deguonį
- 3) Jos tirpsta vandenyje
- 4) Suskaido į vandenį
- 5) Amoniakas gali reaguoti su vandeniu

18 klausimo kandidatų atsakymai

- 6) nes nutraukti vandenilinius ryšius reikalauja daug energijos
- 7) NH_3 gerai tirpsta vandenyje sudarydama NH_4^+ ir OH^- jonus.
- 8) antarišką ryšius su vandeniu
- 9) Nes amoniako dujos lengvesnės vi vandeni
- 10) Amoniaکو molekule gali sudaryti vandenilinius ryšius

19 klausimas

19. Ant vandens paviršiaus atsargiai padėta aliumininė moneta neskęsta, nors aliuminio tankis yra didesnis už vandens tankį. Parašykite, dėl kokios vandens savybės stebimas šis reiškinys.

Juodraštis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			42,8	55
57,2	42,8				

19 klausimo vertinimo instrukcija

19. Ant vandens paviršiaus atsargiai padėta aliumininė moneta neskęsta, nors aliuminio tankis yra didesnis už vandens tankį. Parašykite, dėl kokios vandens savybės stebimas šis reiškinys.

Paviršiaus įtempis (įtempis) / vandeniliniai ryšiai

Vertintojų grupės užskaitomi atsakymai: kohezija; didelės paviršiaus įtempies / įtempčio.

Vertintojų grupės neužskaitomi atsakymai: adhezija, koherencija, paviršiaus įtampa, paviršiaus tamprumas, susidaro vandens plėvelė, vandens įtempio.

19 klausimo kandidatų atsakymai

1) Paviršiaus tempimo

2) Dėl vandens poliskumo

3) Vandens turi plona sluoksnį ant paviršiaus

4) Adhezijos

5) Vandens paviršiaus plotas didesnis

19 klausimo kandidatų atsakymai

6) Didelis vandens įtempis

7) poliškumas (adhezija ir kohezija)

8) Al yra labai lengvas metalas

9) vandens paviršiaus įtampa

10) vandens molekuliniai ryšiai

20 klausimas

20. Tam tikram cheminiam elementui sudarant junginius su deguonimi, gali dalyvauti iki šešių jo valentinių elektronų. Junginyje su vandeniliu šio cheminio elemento atomus sieja⁵ dvi bendros elektronų poros. Yra žinoma, kad visiškai užpildyti tik du pirmieji jo atomo elektronų sluoksniai. Užrašykite šio cheminio elemento simbolį.

Juodraštis

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			58,4	67,5
41,6	58,4				

20 klausimo vertinimo instrukcija

20. Tam tikram cheminiam elementui sudarant junginius su deguonimi, gali dalyvauti iki šešių jo valentinių elektronų. Junginyje su vandeniliu šio cheminio elemento atomus sieja⁵ dvi bendros elektronų poros. Yra žinoma, kad visiškai užpildyti tik du pirmieji jo atomo elektronų sluoksniai. Užrašykite šio cheminio elemento simbolį.

S

Vertintojų grupės užskaitomi atsakymai: $_{16}\text{S}$; $_{16}^{32}\text{S}$.

Vertintojų grupės neužskaitomi atsakymai: S (siera).

20 klausimo kandidatų atsakymai

1) Siera (S)

5) $\begin{matrix} 32 \\ 16 \end{matrix} S$

2) Cl

6) N

3) Se

7) O

4) Si

8) Ne



2025 m. chemijos VBE (II dalies) antrosios užduoties dalies tipinės mokinių klaidos bei vertinimo instrukcijos standartizavimas

II modulis

Užsiėmimo struktūra

1. Chemijos VBE (II dalies) užduoties antrosios dalies (struktūrinių klausimų) statistinė kiekvieno klausimo analizė.
2. Chemijos (VBE II) dalies užduoties antrosios dalies (struktūrinių klausimų) tipinės kandidatų klaidos ir instrukcijos standartizavimas.

1.1 klausimas

1 klausimas. Plaukimo baseino vanduo turi atitikti higienos normos reikalavimus ir jame turi būti saugu maudytis.

1.1. Baseino vandeniui dezinfekuoti dažniausiai yra naudojamos chloro dujos. Šios dujos gaminamos prie baseino esančiuose įrenginiuose – juose vyksta natrio chlorido tirpalo elektrolizė, naudojant inertinius elektrodus. Užrašykite elektrocheminių procesų, vykstančių ant anodo ir katodo, lygtis bei elektrolizės bendrąją lygtį.

Juodraštis

Ant anodo

Ant katodo

Elektrolizės bendroji lygtis

$$\frac{\text{Visų kandidatų už šį klausimą surinktų taškų suma}}{\text{Visų už šį klausimą teoriškai galimų surinkti taškų suma}} \times 100$$

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba
0	1	2	3		
49,9	16,7	14,1	19,3	34,3	73,3

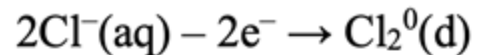
Gerų klausimų skiriamoji geba > 40 %, labai gerų > 60 %.

(3 taškai)

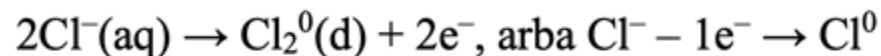
1.1 klausimo vertinimo instrukcija

1.1. Baseino vandeniui dezinfekuoti dažniausiai yra naudojamos chloro dujos. Šios dujos gaminamos prie baseino esančiuose įrenginiuose – juose vyksta natrio chlorido tirpalo elektrolizė, naudojant inertinius elektrodus. Užrašykite elektrocheminių procesų, vykstančių ant anodo ir katodo, lygtis bei elektrolizės bendrąją lygtį.

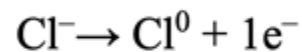
Ant anodo:



arba



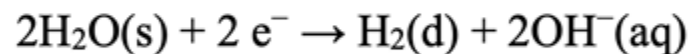
arba



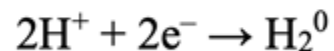
1 taškas

Jei reakcijos lygtis
neišlyginta, – 0 taškų.

Ant katodo:



arba



1 taškas

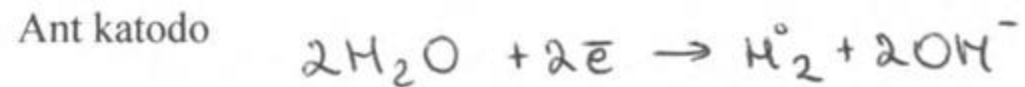
Agregatinės būsenos
nebūtinės.

Elektrolizės bendroji lygtis:

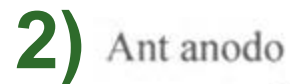


1 taškas

1.1 klausimo kandidatų atsakymai



Elektrolizės bendroji lygtis



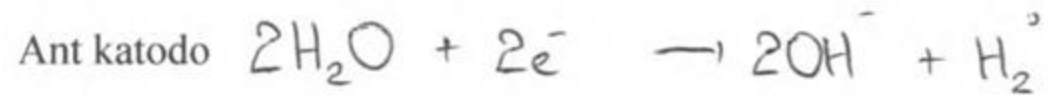
Ant katodo



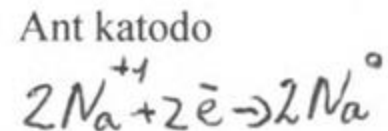
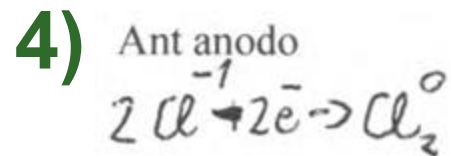
Elektrolizės bendroji lygtis



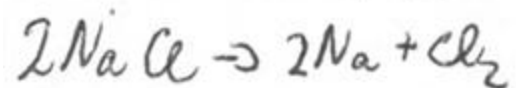
1.1 klausimo kandidatų atsakymai



Elektrolizės bendroji lygtis



Elektrolizės bendroji lygtis



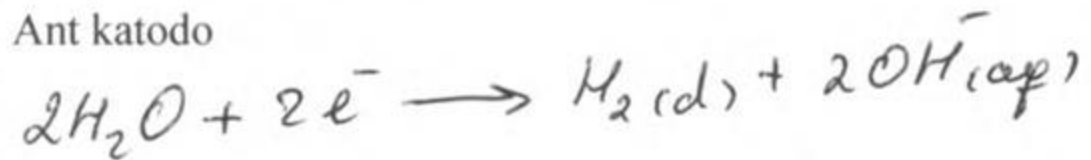
1.1 klausimo kandidatų atsakymai

5)

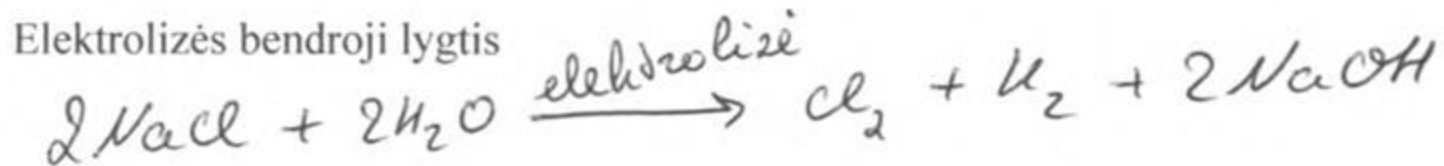
Ant anodo



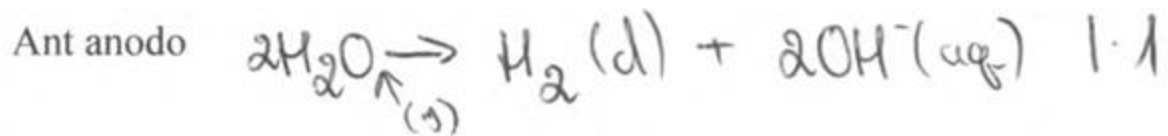
Ant katodo



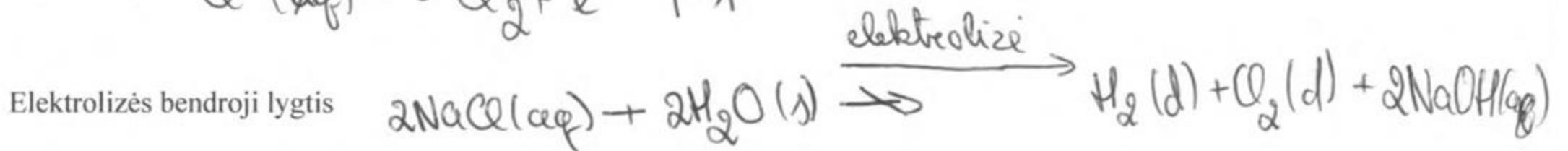
Elektrolizės bendroji lygtis



6)



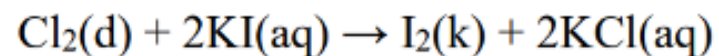
Elektrolizės bendroji lygtis



(3)

1.2.1 klausimas

1.2. Chemikas gavo užduotį išmatuoti ištirpusių chloro dujų molinę koncentraciją baseino vandenyje. Į 50 ml baseino vandens mėginį jis įpylė kalio jodido tirpalo (perteklius). Vyko cheminė reakcija:



1.2.1. Užrašykite šios cheminės reakcijos tipą pagal reagentų ir produktų sudėtį bei skaičių.

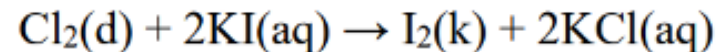
Juodraštis

(1 taškas)

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			46,3	52,0
53,7	46,3				

1.2.1 klausimo vertinimo instrukcija

1.2. Chemikas gavo užduotį išmatuoti ištirpusių chloro dujų molinę koncentraciją baseino vandenyje. Į 50 ml baseino vandens mėginį jis įpylė kalio jodido tirpalo (perteklius). Vyko cheminė reakcija:



1.2.1. Užrašykite šios cheminės reakcijos tipą pagal reagentų ir produktų sudėtį bei skaičių.

Juodraštis

Pavadavimo

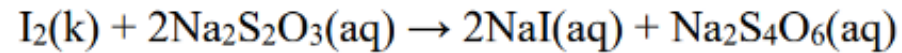
(1 taškas)

1.2.1 klausimo kandidatų atsakymai

- 1) Išstūmimo reakcija
- 2) Paradarvimo
- 3) Heivny
- 4) Egzotermine
- 5) Pakaitų reakcija
- 6) paradarvimo, homogeninio reakcija

1.2.2 klausimas

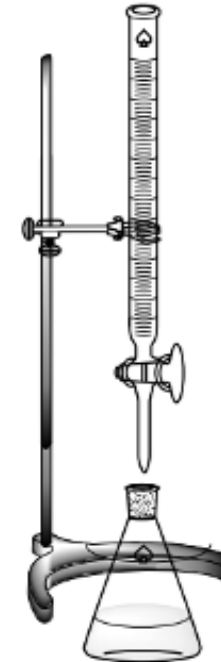
1.2.2. Atliekant baseino vandens tyrimą, cheminės reakcijos metu susidariusio jodo koncentracija buvo tirta, naudojant 0,0010 mol/L natrio tiosulfato tirpalą. 2 paveiksle pavaizduota tyrimui naudota įranga. Vyko cheminė reakcija:



Įvardykite tyrimo metu naudotą tūrio matavimo priemonę, į kurią buvo įpiltas natrio tiosulfato tirpalas.

Juodraštis

(1 taškas)

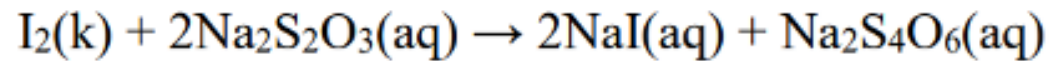


2 pav. Tyrimui naudota įranga

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba
0	1			42,7	62,6
57,3	42,7				

1.2.2 klausimo vertinimo instrukcija

1.2.2. Atliekant baseino vandens tyrimą, cheminės reakcijos metu susidariusio jodo koncentracija buvo tirta, naudojant 0,0010 mol/L natrio tiosulfato tirpalą. 2 paveiksle pavaizduota tyrimui naudota įranga. Vyko cheminė reakcija:

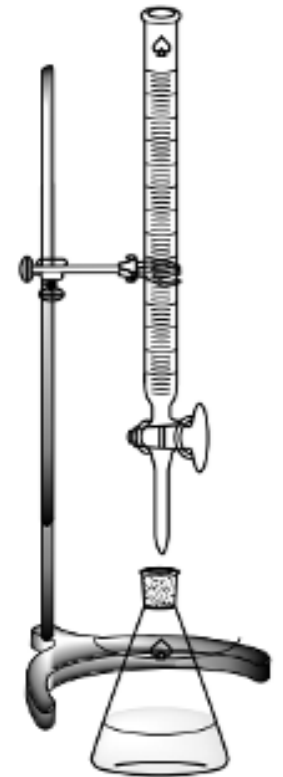


Įvardykite tyrimo metu naudotą tūrio matavimo priemonę, į kurią buvo įpiltas natrio tiosulfato tirpalas.

Juodraštis

Biuretė

(1 taškas)



2 pav. Tyrimui naudota įranga

1.2.2 klausimo kandidatų atsakymai

1) Matavimo kolba

2) Kolba

3) Titravimo pipetė

4) biuretė

5) Dalijamasis piltuvas

6) Ploščia matavimo kolba

1.2.3 klausimas

1.2.3. Chemikas tyrė 50 ml baseino vandens. Apskaičiuokite molinę ištirpusių chloro dujų koncentraciją baseino vandenyje, jei chemikas sunaudavo 1,1 ml 0,0010 mol/L natrio tiosulfato. Užrašykite nuoseklų sprendimą.

Juodraštis

(3 taškai)

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>37,7</i>	<i>83,3</i>
50,1	11,6	13,2	25,1		

1.2.3 klausimo vertinimo instrukcija

1.2.3. Chemikas tyrė 50 ml baseino vandens. Apskaičiuokite molinę ištirpusių chloro dujų koncentraciją baseino vandenyje, jei chemikas sunaudojo 1,1 ml 0,0010 mol/L natrio tiosulfato. Užrašykite nuoseklų sprendimą.

1. Apskaičiuotas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ molių skaičius.

$$n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ L} \cdot 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L} = 1,1 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$$

1 taškas

2. Pagal reakcijos lygtis nustatytas Cl_2 molių skaičius.

$$n(\text{Cl}_2) = n(\text{I}_2) = \frac{1}{2} n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 5,5 \cdot 10^{-7} \text{ mol}$$

1 taškas

3. Apskaičiuota Cl_2 molinė koncentracija.

$$c(\text{Cl}_2) = 5,5 \cdot 10^{-7} \text{ mol} / 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ L} = 1,1 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$$

1 taškas

Vertinamas ir kitas teisingas sprendimo būdas.

1.2.3 klausimo kandidatų atsakymai

1)

$$n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0,0010 \text{ mol/L} \cdot 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ L} = 1,1 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$$
$$n(\text{I}_2) = 1,1 \cdot 10^{-6} \text{ mol} : 2 = 5,5 \cdot 10^{-7} \text{ mol}$$
$$n(\text{O}_2) = 5,5 \cdot 10^{-7} \text{ mol}$$
$$c(\text{O}_2) = \frac{n}{V} = \frac{5,5 \cdot 10^{-7} \text{ mol}}{0,05 \text{ L}} = 1,1 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$$

ats.: $1,1 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$

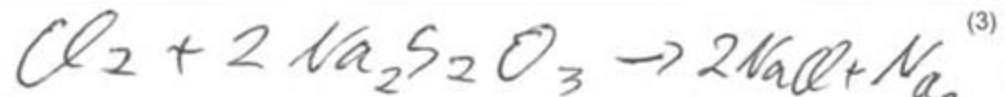
2)

$$V = 1,1 \text{ ml} = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ L} \quad c = 0,0010 \text{ mol/L}$$
$$n = V \cdot c = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ L} \cdot 0,0010 \text{ mol/L} =$$
$$= 1,10000 \text{ } \mu\text{mol}$$

Ats: $1,10000 \text{ } \mu\text{mol}$

1.2.3 klausimo kandidatų atsakymai

3)



$$c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0,0010 \text{ mol/L}$$

$$V(\text{tirpalo } \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 1,1 \text{ ml}$$

$$1) n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0,0010 \cdot 1,1 \cdot 10^{-3} = 1,1 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$$

$$2) n(\text{Cl}_2) = 2 n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$$

$$n(\text{Cl}_2) = 2 \cdot 5,5 \cdot 10^{-7}$$

$$3) c(\text{Cl}_2) = (2 \cdot 5,5 \cdot 10^{-7}) : 0,05 = 1,1 \cdot 10^{-5}$$

4)

$$c(\text{Cl}_2) = \frac{n(\text{Cl}_2)}{V(\text{Cl}_2)}; \quad n(\text{Cl}_2) = n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) : 2; \quad (3)$$

$$n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot V(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)$$

$$c(\text{Cl}_2) = \frac{c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot V(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)}{2 \cdot V(\text{Cl}_2)}$$

$$c(\text{Cl}_2) = \frac{0,0010 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \cdot 0,0011 \text{ L}}{2 \cdot 0,05 \text{ L}} = 1,1 \cdot 10^{-5} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

1.2.3 klausimo kandidatų atsakymai

5) $n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = c \cdot V = 0,0010 \text{ mol/l} \cdot 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ l} = 1,1 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$

$n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = n(\text{I}_2) = 1,1 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$

$\frac{x \text{ mol I}_2}{70,9 \text{ mol I}_2} = \frac{1,1 \cdot 10^{-6} \text{ mol I}_2}{1 \text{ mol I}_2} \quad x = 1,1 \cdot 10^{-6} \text{ mol}$

$c(\text{I}_2) = \frac{n}{V} = \frac{1,1 \cdot 10^{-6} \text{ mol}}{0,05 \text{ l}} = 2,2 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l}$

Ats.: $c(\text{I}_2) = 2,2 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l}$

6) $n(\text{KI}) = c \cdot V = 0,0010 \cdot 50 = 0,050 \text{ mol}$

$n(2\text{KCl}) = 2 \cdot n(\text{KI}) = 0,10 \text{ mol}$

$c_{\text{KCl}}(\text{KCl tirpale}) = \frac{M(\text{KCl}) \cdot n}{V} =$

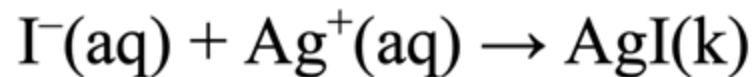
$= \frac{35,45 \cdot 0,1}{50} = 0,0709 \text{ mol/l}$

Ats.: $7,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$

1.3 klausimo vertinimo instrukcija

1.3. Parašykite sutrumpintąją joninę jodido jonų atpažinimo cheminės reakcijos lygtį ir įvardykite cheminės reakcijos požymį⁶, pagal kurį jodido jonai atskiriami nuo chlorido jonų.

Sutrumpintoji joninė cheminės reakcijos lygtis:



1 taškas

Požymis:

Geltonos nuosėdos

1 taškas

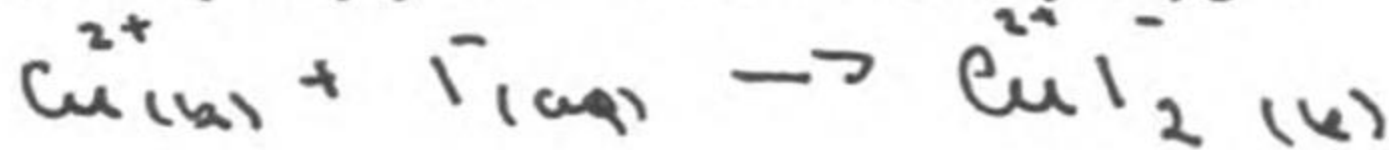
(2 taškai)

Vietoj Ag^{+} gali būti Pb^{2+} .

Atsakymas *nuosėdos*
vertinamas 0 taškų.

1.3 klausimo kandidatų atsakymai

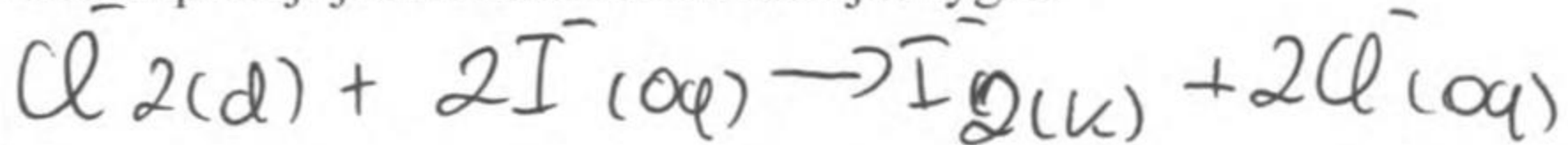
1) Sutrumpintoji joninė cheminės reakcijos lygtis



Požymis

Susidaro nuosėdos

2) Sutrumpintoji joninė cheminės reakcijos lygtis



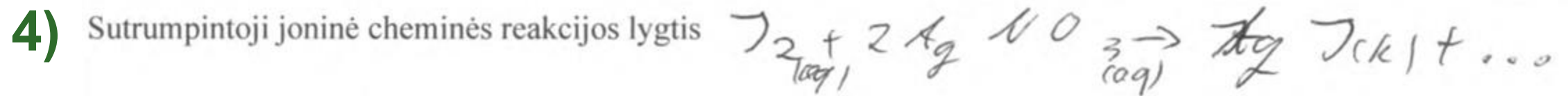
Požymis

Nusidažo mela spalva

1.3 klausimo kandidatų atsakymai



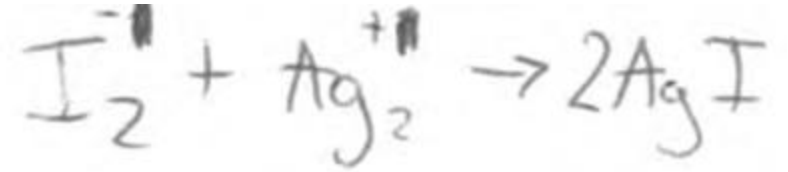
Požymis *gelsvos spalvos nuosėdos*



Požymis *Nors O_2 taip pat sudaro baltas nuosėdas, jų spalva skiriasi.*

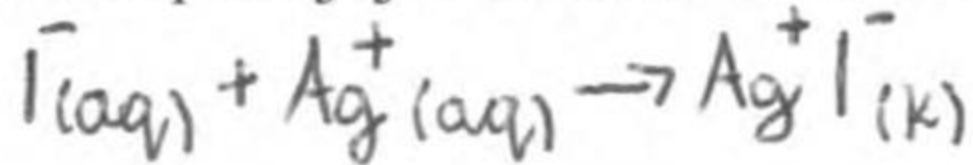
1.3 klausimo kandidatų atsakymai

5) Sutrumpintoji joninė cheminės reakcijos lygtis



Požymis susidaro nuosėdas

6) Sutrumpintoji joninė cheminės reakcijos lygtis



Požymis

Atranda tamsios nuosėdos.

2.1 klausimas

2 klausimas. Anglies monoksidas yra bespalvės⁷, bekvapės⁸ nuodingos dujos.

2.1. Parašykite vieną apsinuodijimo anglies monoksidu požymį.

Juodraštis

(1 taškas)

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			90,4	14,2
9,6	90,4				

2.1 klausimo vertinimo instrukcija

2 klausimas. Anglies monoksidas yra bespalvės⁷, bekvapės⁸ nuodingos dujos.

2.1. Parašykite vieną apsinuodijimo anglies monoksidu požymį.

Galvos skausmas / galvos svaigimas / pykinimas /
dirglumas / vėmimas / padažnėjęs širdies plakimas / mirtis

(1 taškas)

Tinka vienas iš atsakymų.

2.1 klausimo kandidatų atsakymai

- 1) Sąmonės praradimas
- 2) Patampa sunku kvėpuoti, svaigsta galva
- 3) Apsvaigimas
- 4) Dūsimas ; oro (deguonies) trūkumas
- 5) Silpnumas dėl negaunamo O_2 (palkankamai)
- 6) Reikščiau naudona lūpų spalva dėl paaušėjusios
karajų spalvos ⁽¹⁾

2.1 klausimo kandidatų atsakymai

- 7) Galios traukimas (pykinimas, svairinimas)
- 8) Negalimybė kvėpuoti
- 9) bronchų sienelės aplipusios sudžiuais.
- 10) Sunku kvėpuoti, nes eritrocitai ~~to~~ prastai perneša O_2 ir CO_2 dujas, nes susijungia su CO dujomis patvariu ryšiu.

2.2 klausimas

2.2. Parašykite, kokią pirmąją pagalbą⁹ reikia suteikti anglies monoksidu apsinuodijusiam žmogui.

Juodraštis

(1 taškas)

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			83,8	18,6
16,2	83,8				

2.2 klausimo vertinimo instrukcija

2.2. Parašykite, kokią pirmąją pagalbą⁹ reikia suteikti anglies monoksidu apsinuodijusiam žmogui.

Rekomenduojama išnešti žmogų į gryną orą / atidaryti langus. / Jei nekvėpuoja, daryti dirbtinį kvėpavimą / kviesti pirmąją pagalbą.

(1 taškas)

Tinka vienas iš atsakymų.

2.2 klausimo kandidatų atsakymai

- 1) Suteikti gyvūnui oro, išvesti į lauką
- 2) Duoti vandens
- 3) išvesti iš patalpos, kurioje buvo apsinuodijta
- 4) suteikti deguonies, išvalyti kraują
- 5) padaryti dirbtinį kvėpavimą
- 6) Perpildyti jo tūz grupės kraują.

2.3 klausimas

- 2.3.** Apie tam tikrą medžiagą yra žinoma, kad ji kaitinama skyla¹⁰ į anglies monoksidą ir anglies dioksidą, taip pat kad ją sudaro tik anglies ir deguonies cheminiai elementai. Šios medžiagos molinė masė 72,02 g/mol ir anglies masės dalis 33,36 %. Nustatykite šios medžiagos empirinę cheminę formulę. Pateikite skaičiavimą ir atsakymą.

Juodraštis

(1 taškas)

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			50,1	72,6
49,9	50,1				

2.3 klausimo vertinimo instrukcija

- 2.3. Apie tam tikrą medžiagą yra žinoma, kad ji kaitinama skyla¹⁰ į anglies monoksidą ir anglies dioksidą, taip pat kad ją sudaro tik anglies ir deguonies cheminiai elementai. Šios medžiagos molinė masė 72,02 g/mol ir anglies masės dalis 33,36 %. Nustatykite šios medžiagos empirinę cheminę formulę. Pateikite skaičiavimą ir atsakymą.

Anglies atomų skaičius molekulėje n ,

$$12,01 n / 72,02 = 0,3336,$$

$$n = 2,$$

deguonies atomų skaičius molekulėje m ,

$$16,00 m = 72,02 - 12,01 \cdot 2,$$

$$m = 3.$$

Empirinė cheminė formulė: C_2O_3

1 taškas

2.3 klausimo kandidatų atsakymai

1) Tarkim turim 1 mol x medži.
 $24,02\text{g} - 100\%$
 $x\text{g} - 33,36\%$
 $n(\text{C}) = \frac{m}{M} = \frac{24,02}{12,01} = 2,000$
 $24,02\text{g} - 100\%$
 $x\text{g} - 66,44\%$
 $m(\text{O}_2) = 47,99\text{g}$
 $n(\text{O}_2) = \frac{47,99}{16,00} = 2,999$
 $m(\text{C}) = 24,02\text{g}$
 $w(\text{O}_2) = 100 - 33,36\% = 66,44\%$
 Ats.: C_2O_3

2) $m(\text{C}_x\text{O}_y) = 700\text{g}$
 $m(\text{C}) = 33,36\text{g}$
 $m(\text{O}) = 66,64\text{g}$
 $M(\text{C}_x\text{O}_y) = 72,02\text{g/mol}$
 1) $n(\text{C}) = \frac{m}{M} = \frac{33,36}{12,01} = 2,78\text{mol}$
 2) $n(\text{O}) = \frac{m}{M} = \frac{66,64}{16} = 4,165\text{mol}$
 3) $\text{C}_{2,78}\text{O}_{4,165} \cdot 2$
 $\text{C}_{10,5}\text{O}_{17}$
 C_2O_3
 4) $M(\text{C}_2\text{O}_3) = M(\text{C}_x\text{O}_y) = 72,02\text{g/mol}$

3) ① $100\% - 33,36\% = 66,64\% (\text{O})$
 ② C:O
 $\frac{33,36}{12,01}$ $\frac{66,64}{16,00}$
 $2,7777$ $4,165$
 $1 \quad 1,5$
 $2 \quad 3$
 ③ C_2O_3
 $M(\text{C}_2\text{O}_3) = 72,02\text{g/mol}$
 ATs.: C_2O_3

2.3 klausimo kandidatų atsakymai

4) 1 mol medžiagos yra: $n(C) = \frac{m(C)}{M(C)} = \frac{72,02g \cdot 33,36\%}{100\% \cdot 12,01 \frac{g}{mol}} = 2 \text{ mol}$
 $n(O) = \frac{m(O)}{M(O)} = \frac{72,02g - m(C)}{16,00 \frac{g}{mol}} = \frac{72,02g - \left(\frac{72,02g \cdot 33,36\%}{100\%}\right)}{16,00 \frac{g}{mol}} = 3 \text{ mol}$
Taigi junginio formulė: $C_{n(C)}O_{n(O)} \Rightarrow C_2O_3$

5) $M(C) = x$
 $\frac{72,02 \text{ g/mol}}{x} = \frac{100\%}{33,36\%}$
 $x = 24 \text{ g/mol}$
 $M(O) = 72,02 - 24 = 48,02 \text{ g/mol}$
 $M(C) : M(O)$
 $24 : 48,02$
 $1 : 2$
Ats.: CO_2

6) $72,02 - 100\%$
 $x - 33,36\%$
 $x = 24,19 \text{ g/mol}$
 $72,02 - 24,19 = 47,83 \text{ g/mol}$
 $47,83 \text{ g/mol} : 15,99 = 2,99$
 C_2O_3

2.4 klausimas

2.4. Ant naujos cisternos su anglies monoksido dujomis darbininkas užklįjavo pavaizduotą pavojingumo¹¹ simbolio piktogramą (3 pav.). Parašykite ir išlyginkite cheminės reakcijos lygtį, patvirtinančią, jog šiuo atveju piktograma tikrai reikalinga.



3 pav. Pavojingumo simbolio piktograma

Juodraštis

(1 taškas)

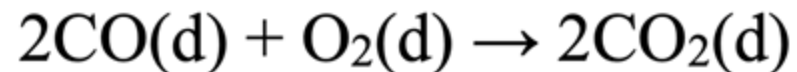
<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			44,6	79,3
55,4	44,6				

2.4 klausimo vertinimo instrukcija

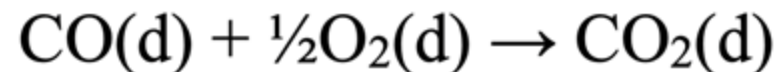
2.4. Ant naujos cisternos su anglies monoksido dujomis darbininkas užklįjavo pavaizduotą pavojingumo¹¹ simbolio piktogramą (3 pav.). Parašykite ir išlyginkite cheminės reakcijos lygtį, patvirtinančią, jog šiuo atveju piktograma tikrai reikalinga.



3 pav. Pavojingumo simbolio piktograma



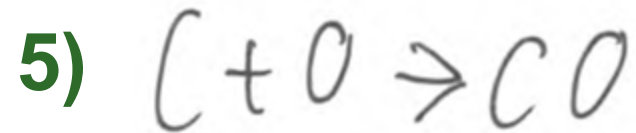
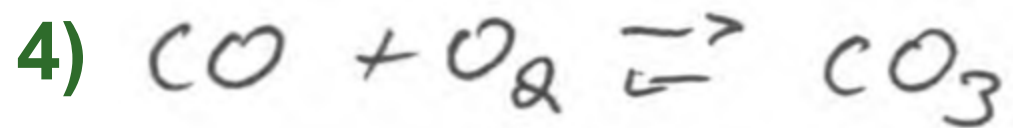
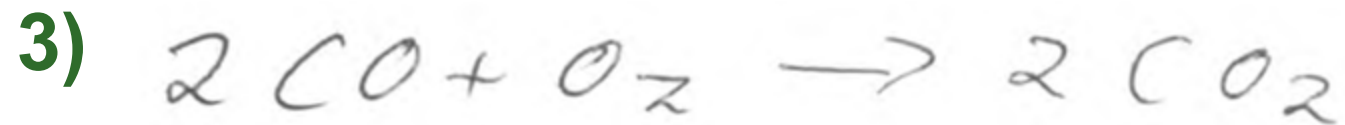
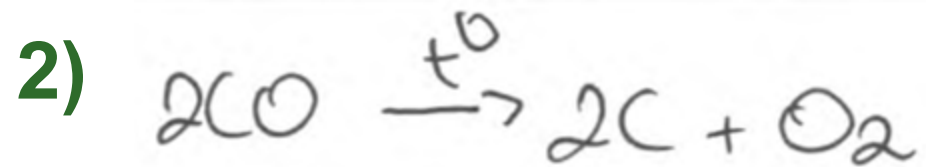
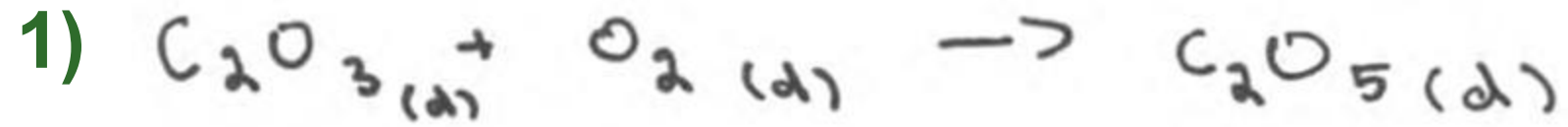
arba



Jei cheminės reakcijos lygtis neišlyginta, – 0 taškų.
Agregatinės būsenos nebūtinės.

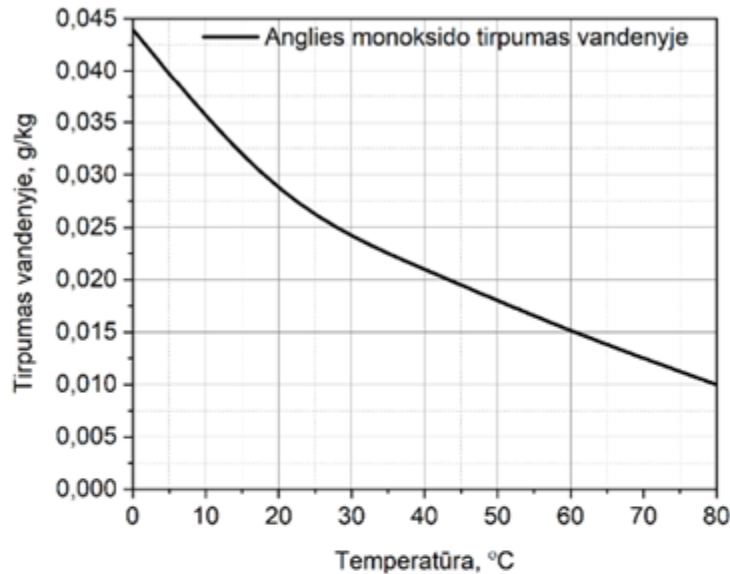
1 taškas

2.4 klausimo kandidatų atsakymai

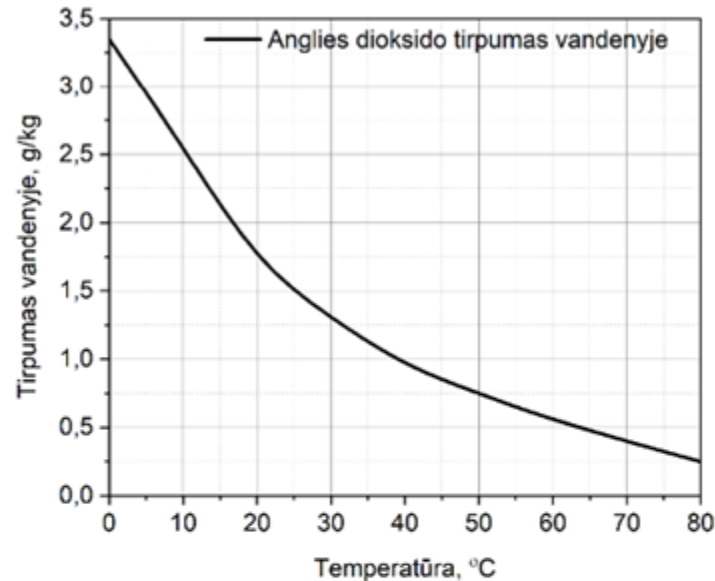


2.5.1 klausimas

2.5. Grafikuose pavaizduota anglies monoksido (4 pav.) ir anglies dioksido (5 pav.) dujų tirpumo vandenyje priklausomybė nuo temperatūros.



4 pav. Anglies monoksido dujų tirpumo vandenyje priklausomybė nuo temperatūros



5 pav. Anglies dioksido dujų tirpumo vandenyje priklausomybė nuo temperatūros

2.5.1. Kurių dujų tirpumas bus didesnis 20 °C temperatūros vandenyje – anglies monoksido ar anglies dioksido? Parašykite šių dujų cheminę formulę ir nurodykite jų tirpumo priežastį¹².

Juodraštis

Cheminė formulė

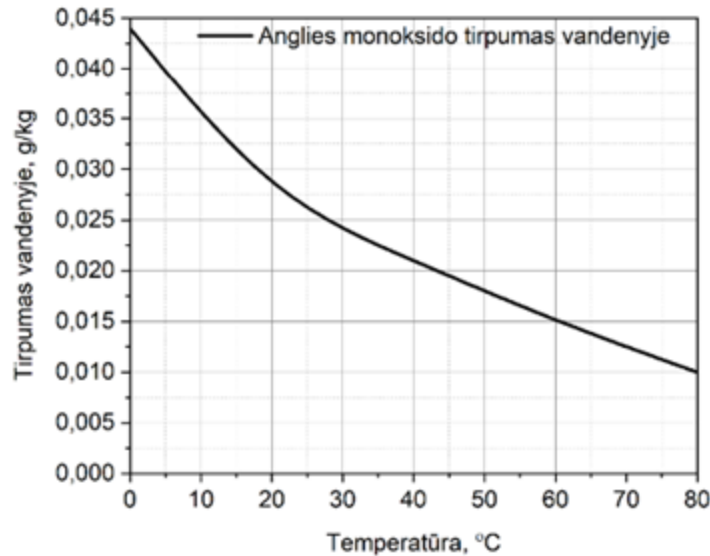
Priežastis

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba
0	1	2		52,7	31,5
14,9	64,7	20,4			

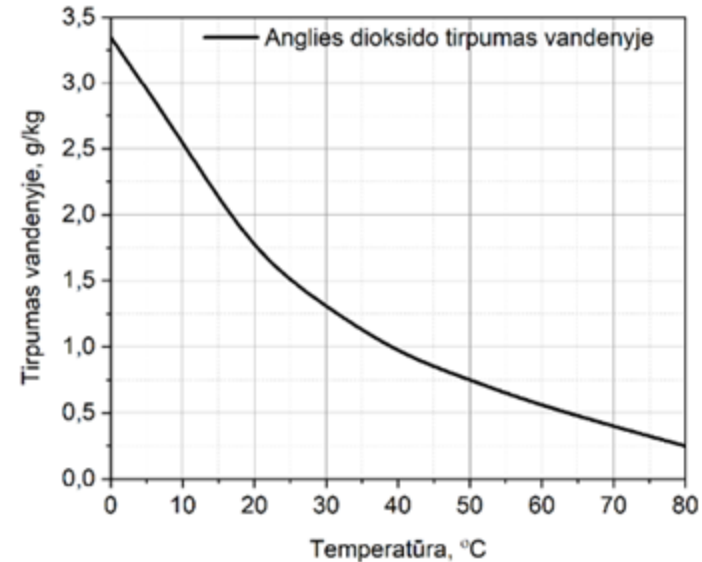
(2 taškai)

2.5.1 klausimo vertinimo instrukcija

2.5. Grafikuose pavaizduota anglies monoksido (4 pav.) ir anglies dioksido (5 pav.) dujų tirpumo vandenyje priklausomybė nuo temperatūros.



4 pav. Anglies monoksido dujų tirpumo vandenyje priklausomybė nuo temperatūros



5 pav. Anglies dioksido dujų tirpumo vandenyje priklausomybė nuo temperatūros

2.5.1. Kurių dujų tirpumas bus didesnis 20 °C temperatūros vandenyje – anglies monoksido ar anglies dioksido? Parašykite šių dujų cheminę formulę ir nurodykite jų tirpumo priežastį¹².

Cheminė formulė: CO₂

1 taškas

Priežastis: CO₂ dujos reaguoja su vandeniu ir susidaro anglies rūgštis (H₂CO₃).

arba

CO₂ dujos sudaro daugiau vandenilinių ryšių su vandeniu.

1 taškas

Nebūtina paminėti:

CO šiomis sąlygomis su vandeniu nereaguoja.

2.5.1 klausimo kandidatų atsakymai

1)

Cheminė formulė



Priežastis

Dėl to, nes lengviau
nutraukti cheminei
ryšiai.

2)

Cheminė formulė



(2)

Priežastis

gali nuolat būti daugiau
van der Waals ryšių.

3)

Cheminė formulė

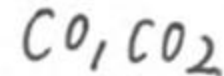


Priežastis

Turi daugiau jangų,
kurie gerina tirpumą
vandenyje

4)

Cheminė formulė



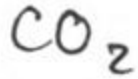
Priežastis

Anglies dioksidas, nes geriau išdangina
tirpsta vandenyje

2.5.1 klausimo kandidatų atsakymai

5)

Cheminė formulė



Priežastis

Reaguoja su vandeniu, ~~is~~
~~kuris~~ molekulas
kūgiti;

6)

Cheminė formulė CO_2

Priežastis ~~molekulėje~~ yra tik
vienubieji ryšiai tarp atomų,
tad juos lengviau nutraukti negu
dvigubusius ryšius, kurie yra
 CO molekulėje ir taip CO_2 yra tirpesnis

7)

Cheminė formulė CO_2

Priežastis

Didesni molinė masė

8)

Cheminė formulė CO

(2)

Priežastis Anglis dar ~~reaguoja~~ turi
~~laisvus~~ laisvus
elektronus
junginyje, tad
gali ~~reaguoti su vandeniu~~
reaguoti su vandeniu

2.5.2 klausimas

2.5.2. Nustatykite dujų tirpumą ir apskaičiuokite molinę anglies monoksido dujų koncentraciją, esant 60 °C vandens temperatūrai, jeigu yra žinoma, kad 1,0 kg masės tirpalo tūris lygus 1,0 L. Į ištirpusių dujų masę neatsižvelkite. $M(\text{CO}) = 28,01 \text{ g/mol}$. Užrašykite nuoseklų sprendimą.

Juodraštis

Dujų tirpumas

g/kg

Molinė koncentracija

mol/L

(2 taškai)

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>		50,9	65,4
27,1	44,0	28,9			

2.5.2 klausimo vertinimo instrukcija

2.5.2. Nustatykite dujų tirpumą ir apskaičiuokite molinę anglies monoksido dujų koncentraciją, esant 60 °C vandens temperatūrai, jeigu yra žinoma, kad 1,0 kg masės tirpalo tūris lygus 1,0 L. Į ištirpusių dujų masę neatsižvelkite. $M(\text{CO}) = 28,01 \text{ g/mol}$. Užrašykite nuoseklų sprendimą.

Dujų tirpumas: 0,015 g/kg

1 taškas

Ištirpusių CO dujų kiekis:

$$n(\text{CO}) = \frac{0,015 \text{ g}}{28,01 \text{ g/mol}} = 5,4 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

Molinė koncentracija:

$$c(\text{CO}) = \frac{5,4 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{1,0 \text{ L}} = 5,4 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

1 taškas

Vertinamas ir kitas
teisingas sprendimo būdas.

2.5.2 klausimo kandidatų atsakymai

1)

Dujų tirpumas

g/kg

Molinė koncentracija

$$n = \frac{1 \text{ kg}}{0,02801 \text{ kg/mol}} = 35,70 \text{ mol}$$

$$c = \frac{n}{V} = \frac{35,70 \text{ mol}}{1,0 \text{ L}} = 35,70 \text{ mol/L}$$

ats.: 35,70 mol/L

2)

Dujų tirpumas 0,015

g/kg ⁽²⁾

Molinė koncentracija

$$m(\text{CO}) = m(\text{aq}) \cdot 0,015 = 0,015 \text{ g}$$

$$n(\text{CO}) = \frac{m(\text{CO})}{M(\text{CO})} = \frac{0,015}{28,01} = 5,36 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$c(\text{CO}) = \frac{m(\text{CO})}{V(\text{aq})} = \frac{0,015}{1} = 0,015 \text{ g/L}$$

$$n(\text{CO}) = m(\text{CO}) : M(\text{CO}) = 0,015 : 28,01 = 5,36 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$c = \frac{n(\text{CO})}{V(\text{aq})} = \frac{5,36 \cdot 10^{-4}}{1} = 5,36 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L} \quad (\text{CO})$$

3)

Dujų tirpumas

0,015

g/kg ⁽²⁾

Molinė koncentracija

$$n(\text{CO}_2) = \frac{m}{M} = \frac{0,015}{28,01} = 5,36 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$c(\text{H}_2\text{O}) = 1 \text{ kg/L} \quad c(\text{CO}) = 5,36 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$c(\text{CO}) = 5,36 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

4)

Dujų tirpumas

0,015

g/kg

Molinė koncentracija

mol/L

2.5.2 klausimo kandidatų atsakymai

5) Dujų tirpumas $0,015$ g/kg

Molinė koncentracija

$$c(\text{CO}) = \frac{n(\text{CO})}{V(\text{CO})}, \quad n(\text{CO}) = \frac{m(\text{CO})}{M(\text{CO})} = \frac{m_t \cdot \omega}{M(\text{CO})}$$

$$c(\text{CO}) = \frac{m_t \cdot \omega}{V(\text{CO}) \cdot M(\text{CO})}$$

$$c(\text{CO}) = \frac{1 \text{ kg} \cdot 0,015 \frac{\text{g}}{\text{kg}}}{1 \text{ L} \cdot 28,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 5,36 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

6) Dujų tirpumas $0,015$ g/kg⁽²⁾

Molinė koncentracija

~~$1,0 \text{ kg} = 1,0 \text{ L}$~~ ~~$n(\text{CO}) = 0,015 \text{ mol}$~~

~~$n(\text{CO}) = 0,015$~~

~~$n(\text{CO}) = \frac{0,015}{28,01} = 0,0005 \text{ mol}$~~

2) ~~$C = \frac{0,0005}{1} = 0,0005 \text{ mol/L}$~~

7) Dujų tirpumas $0,015$ g/kg

Molinė koncentracija

$$n = \frac{1000 \text{ g}}{28,01 \text{ g/mol}} = 35,70 \text{ mol}$$

$$C = \frac{35,70 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 35,70 \text{ mol/L}$$

8) Dujų tirpumas $0,016$ g/kg⁽²⁾

Molinė koncentracija $n(\text{CO}) = \frac{0,016}{28,01} = 5,7 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

$$c(\text{CO}) = \frac{5,7 \cdot 10^{-4}}{1,0} = 5,7 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$5,7 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$

2.6 klausimas

2.6. Geležies pentakarbonilas ($\text{Fe}(\text{CO})_5$) yra naudojamas, siekiant išgauti labai grynas anglies monoksido dujas ir geležį. Kaitinant 1 molį skysto geležies pentakarbonilo, susidaro 1 molis geležies miltelių ir 5 moliai anglies monoksido. Apskaičiuokite susidariusio anglies monoksido (esant standartinėms sąlygoms), gauto pakaitinus 100 ml geležies pentakarbonilo, tūrį. Yra žinoma, kad geležies pentakarbonilo molinė masė 195,90 g/mol, o tankis 1,45 g/ml. Užrašykite nuoseklų sprendimą.

Juodraštis

(2 taškai)

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>		40,8	81,7
49,0	20,6	30,4			

2.6 klausimo vertinimo instrukcija

2.6. Geležies pentakarbonilas ($\text{Fe}(\text{CO})_5$) yra naudojamas, siekiant išgauti labai grynas anglies monoksido dujas ir geležį. Kaitinant 1 molį skysto geležies pentakarbonilo, susidaro 1 molis geležies miltelių ir 5 moliai anglies monoksido. Apskaičiuokite susidariusio anglies monoksido (esant standartinėms sąlygoms), gauto pakaitinus 100 ml geležies pentakarbonilo, tūrį. Yra žinoma, kad geležies pentakarbonilo molinė masė 195,90 g/mol, o tankis 1,45 g/ml. Užrašykite nuoseklų sprendimą.

1. Apskaičiuotas 100 ml $\text{Fe}(\text{CO})_5$ masė ir molių sk.

$$m(\text{Fe}(\text{CO})_5) = 100 \text{ ml} \cdot 1,45 \text{ g/ml} = 145 \text{ g}$$

$$n(\text{Fe}(\text{CO})_5) = \frac{145 \text{ g}}{195,90 \text{ g/mol}} = 0,740 \text{ mol}$$

1 taškas

Vertinamas ir kitas teisingas sprendimo būdas. Būtina pateikti matavimo vienetus.

2. Apskaičiuotas išsiskyres CO dujų tūris.

$$n(\text{CO}) = 0,740 \text{ mol} \cdot 5 = 3,70 \text{ mol},$$

$$V = 3,70 \text{ mol} \cdot 22,7 \text{ L/mol} = 84,0 \text{ L}$$

1 taškas

2.6 klausimo kandidatų atsakymai

1)

$$m(\text{Fe}(\text{CO})_5) = \rho \cdot V = 1,45 \text{ g/ml} \cdot 0,1 \text{ L} = 0,145 \text{ g}$$
$$n(\text{Fe}(\text{CO})_5) = \frac{m}{M} = \frac{0,145 \text{ g}}{195,90 \text{ g/mol}} = 7,402 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} 3(\text{Fe}) &- 7,402 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \\ 5(\text{C}_2\text{O}_2) &- x \text{ mol} \end{aligned} \quad x = 1,234 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n(\text{C}_2\text{O}_3) = 1,234 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$V(\text{C}_2\text{O}_3) = n \cdot V_m = 1,234 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 22,7 \text{ L/mol} = 0,028 \text{ L}$$

ats.: 0,028 L

2)

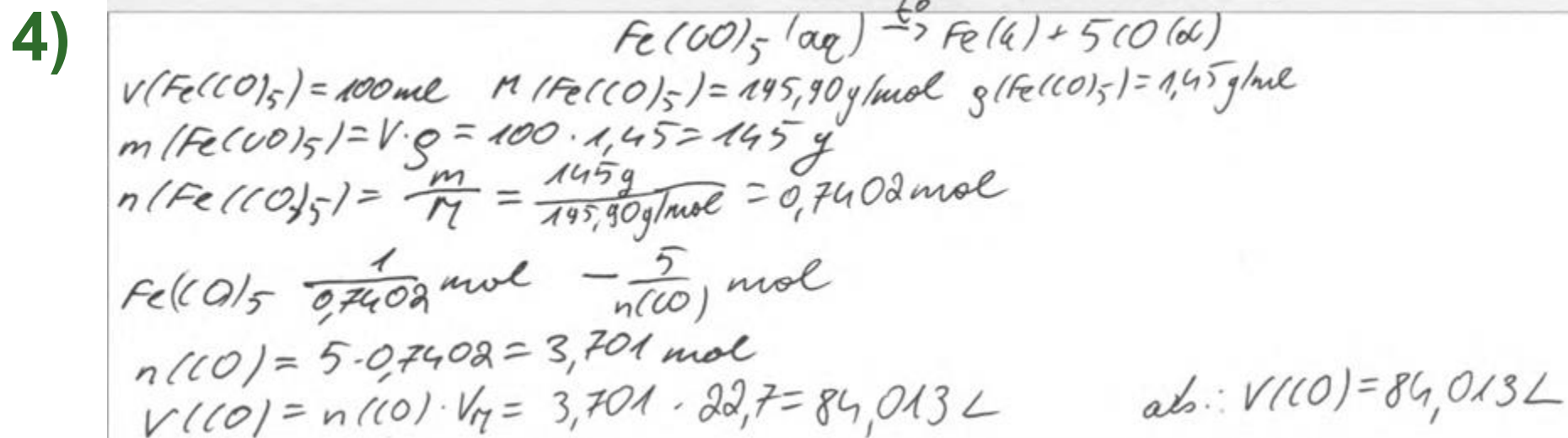
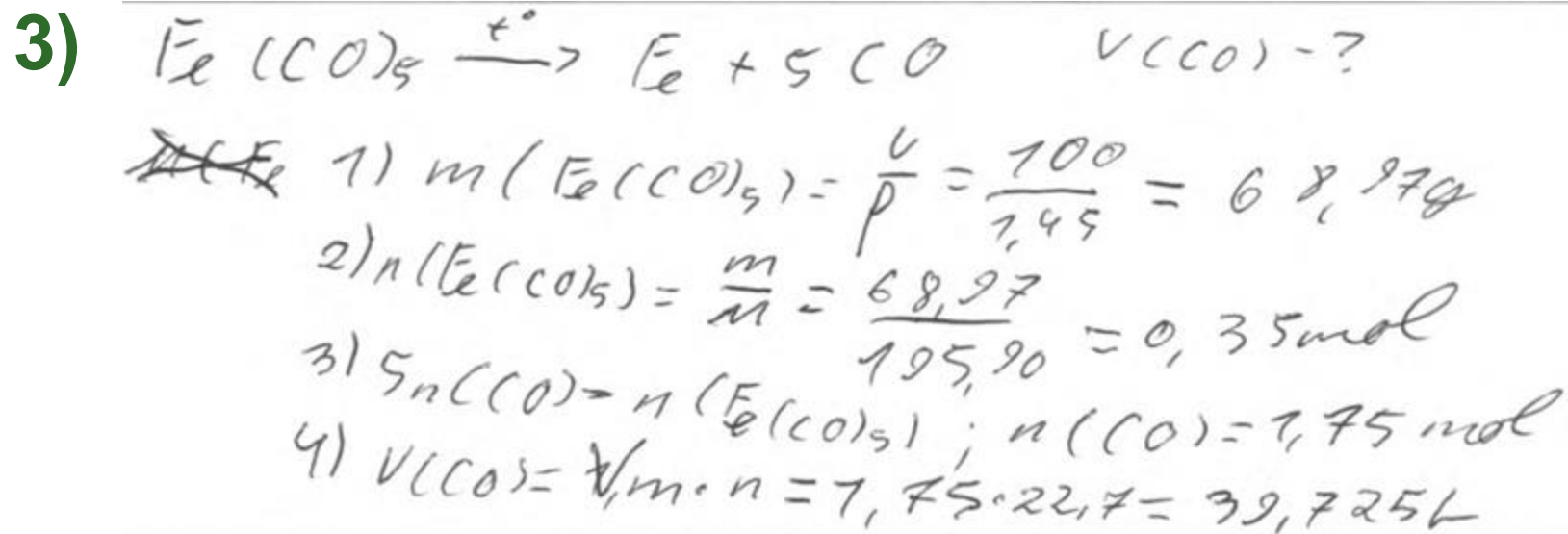
$$V(\text{Fe}(\text{CO})_5) = 100 \text{ ml} \quad M(\text{Fe}(\text{CO})_5) = 195,90 \text{ g/mol} \quad \rho = 1,45 \text{ g/ml}$$

$$m = V \cdot \rho = 100 \text{ ml} \cdot 1,45 \text{ g/ml} = 145 \text{ g}$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{145 \text{ g}}{195,90 \text{ g/mol}} = 1,35 \text{ mol}$$

Ats: 1,35 mol

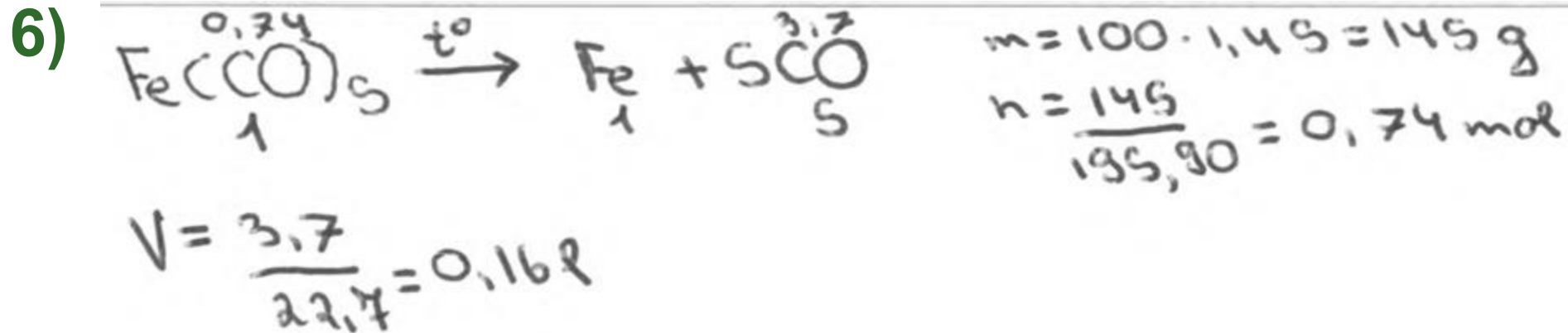
2.6 klausimo kandidatų atsakymai



2.6 klausimo kandidatų atsakymai

5)

$$V(\text{CO}) = n(\text{CO}) \cdot V_M ; \quad n(\text{CO}) = 5 \cdot n(\text{Fe}) \quad ; \quad n(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{M(\text{Fe})} \quad ; \quad m(\text{Fe}) = \rho$$
$$n(\text{CO}) = 5 \cdot n(\text{Fe}(\text{CO})_5) ; \quad n(\text{Fe}(\text{CO})_5) = \frac{m(\text{Fe}(\text{CO})_5)}{M(\text{Fe}(\text{CO})_5)} ; \quad m(\text{Fe}(\text{CO})_5) = \rho(\text{Fe}(\text{CO})_5) \cdot V(\text{Fe}(\text{CO})_5)$$
$$V(\text{CO}) = \frac{5 \cdot \rho(\text{Fe}(\text{CO})_5) \cdot V(\text{Fe}(\text{CO})_5) \cdot V_M}{M(\text{Fe}(\text{CO})_5)}$$
$$V(\text{CO}) = \frac{5 \cdot 1,45 \frac{\text{g}}{\text{ml}} \cdot 100 \text{ml} \cdot 22,7 \frac{\text{L}}{\text{mol}}}{195,90 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} \approx 84,0 \text{ L}$$



3.1 klausimas

3 klausimas. Chemikas tyrinėjo ličio, berilio, boro ir anglies junginius su chloru, kuriuose chloro oksidacijos laipsnis lygus -1 : ličio chloridą (LiCl), berilio chloridą (BeCl_2), boro trichloridą (BCl_3) ir anglies tetrachloridą (CCl_4).

3.1. Įvardykite cheminį elementą, su chloru sudarantį junginį, kuriame chloro oksidacijos laipsnis yra $+1$.

Juodraštis

(1 taškas)

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			45,8	65,8
54,2	45,8				

3.1 klausimo vertinimo instrukcija

3 klausimas. Chemikas tyrinėjo ličio, berilio, boro ir anglies junginius su chloru, kuriuose chloro oksidacijos laipsnis lygus -1 : ličio chloridą (LiCl), berilio chloridą (BeCl_2), boro trichloridą (BCl_3) ir anglies tetrachloridą (CCl_4).

3.1. Įvardykite cheminį elementą, su chloru sudarantį junginį, kuriame chloro oksidacijos laipsnis yra $+1$.

O arba F (deguonis / fluoras)

(1 taškas)

3.1 klausimo kandidatų atsakymai

1) H

2) degenas

3) Al_2O

4) SiCl

5) CCl_4

6) NaClO

3.2 klausimas

3.2. Pavaizduokite ličio chlorido (LiCl) Luiso (taškinę elektroninę) formulę.

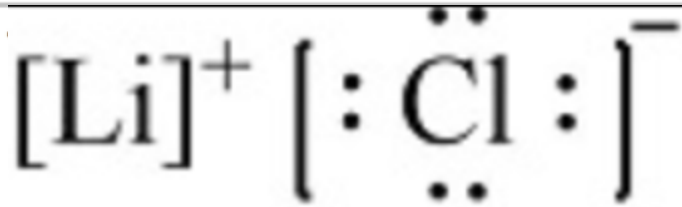
Juodraštis

(1 taškas)

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			<i>17,7</i>	<i>41,6</i>
<i>82,3</i>	<i>17,7</i>				

3.2 klausimo vertinimo instrukcija

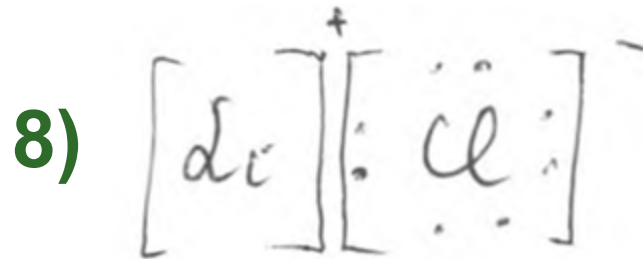
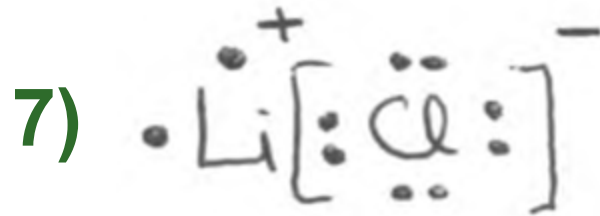
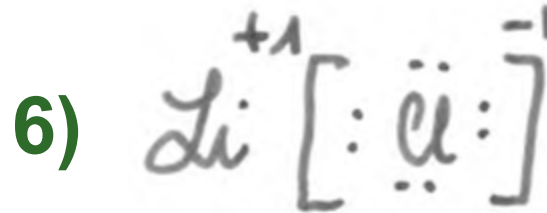
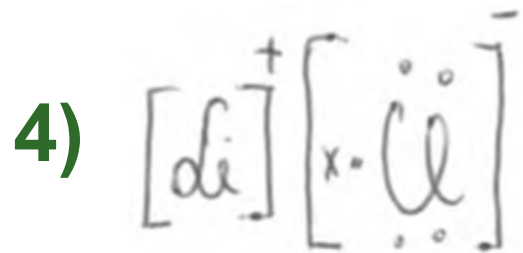
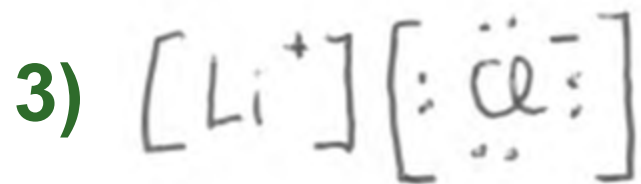
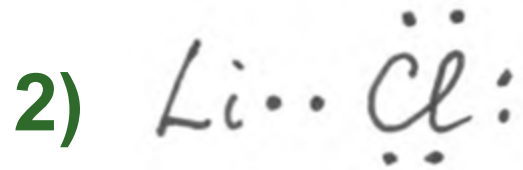
3.2. Pavaizduokite ličio chlorido (LiCl) Luiso (taškinę elektroninę) formulę.



Gali būti litis be laužtinių skliaustų.

(1 taškas)

3.2 klausimo kandidatų atsakymai



3.3 klausimas

3.3. Pavaizduokite anglies tetrachlorido (CCl_4) nesutrumpintą struktūrinę cheminę formulę.

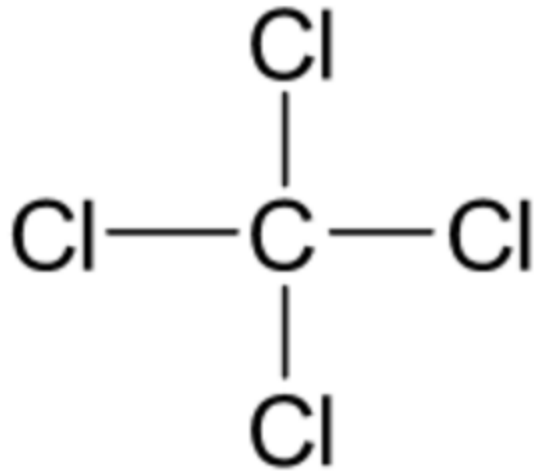
Juodraštis

(1 taškas)

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			86,1	34,8
13,9	86,1				

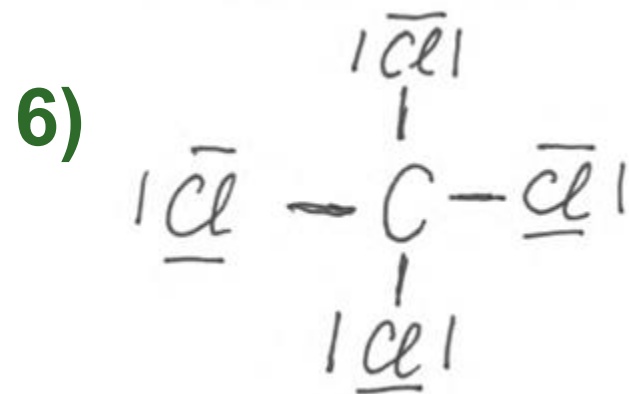
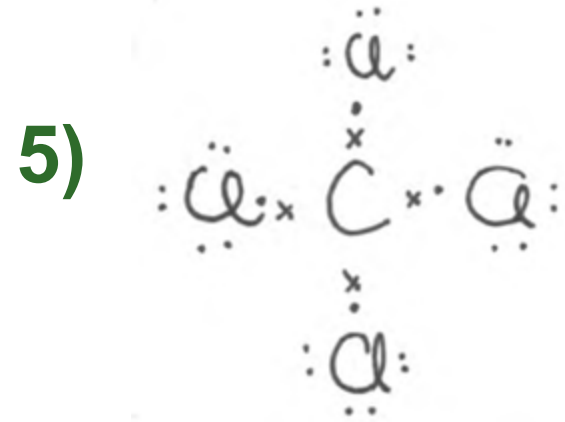
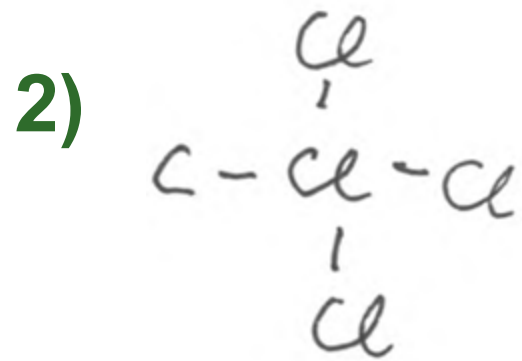
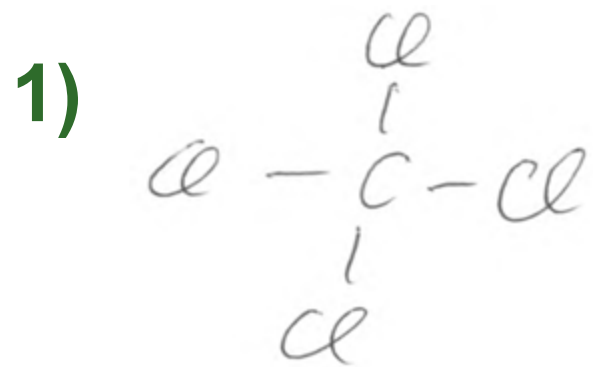
3.3 klausimo vertinimo instrukcija

3.3. Pavaizduokite anglies tetrachlorido (CCl_4) nesutrumpintą struktūrinę cheminę formulę.



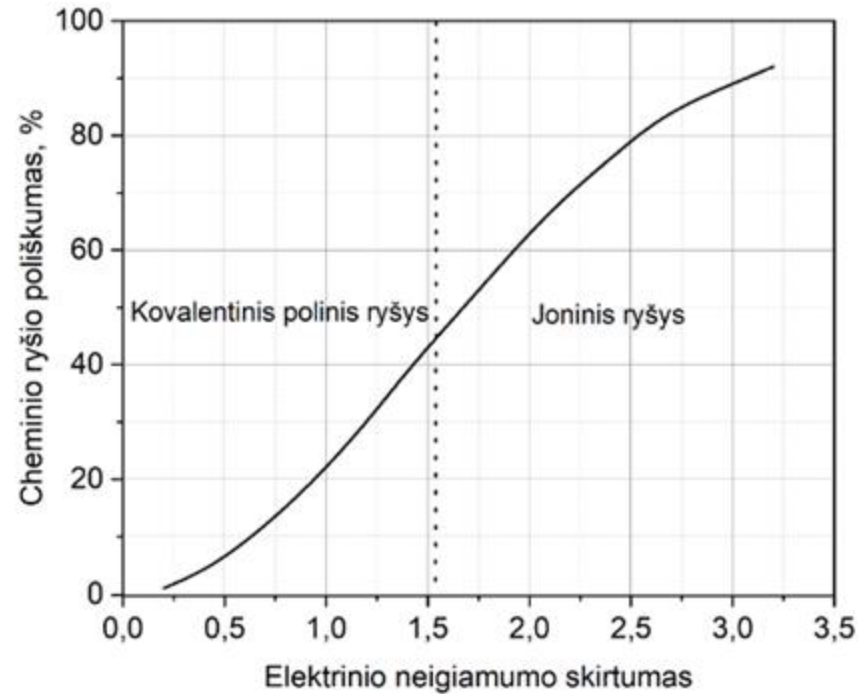
Įskaitoma ir kitaip
pavaizduota struktūra.

3.3 klausimo kandidatų atsakymai



3.4.1 klausimas

3.4.1. Remdamiesi pateiktu grafiku (6 pav.), apibūdinkite cheminio ryšio poliškumo priklausomybę nuo elektrinio neigiamumo skirtumo tarp ryšį sudarančių cheminių elementų.



Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba
0	1			60,4	52,0
39,6	60,4				

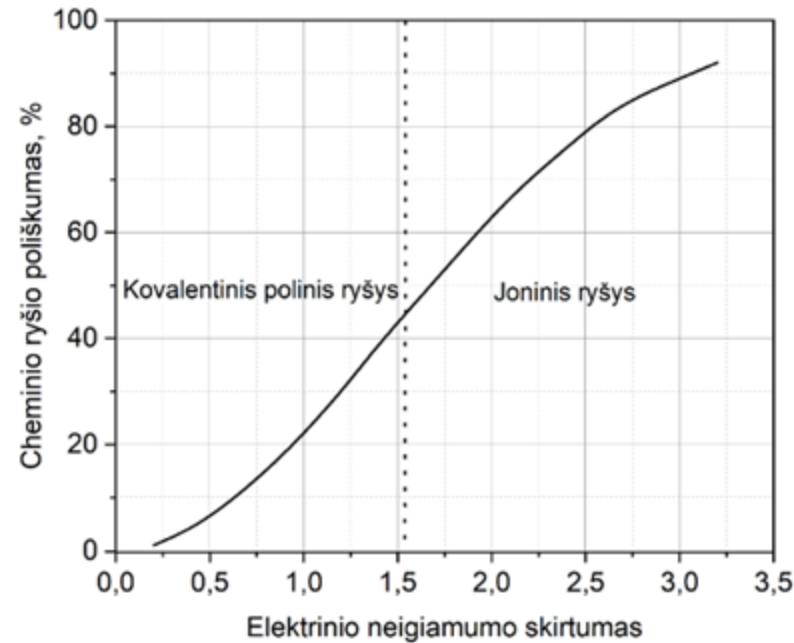
6 pav. Cheminio ryšio poliškumo priklausomybė nuo elektrinio neigiamumo skirtumo tarp ryšį sudarančių cheminių elementų

Juodraštis

(1 taškas)

3.4.1 klausimo vertinimo instrukcija

3.4.1. Remdamiesi pateiktu grafiku (6 pav.), apibūdinkite cheminio ryšio poliškumo priklausomybę nuo elektrinio neigiamumo skirtumo tarp ryšį sudarančių cheminių elementų.



6 pav. Cheminio ryšio poliškumo priklausomybė nuo elektrinio neigiamumo skirtumo tarp ryšį sudarančių cheminių elementų

Didėjant elektrinio neigiamumo skirtumui tarp cheminių ryšį sudarančių elementų, cheminio ryšio poliškumas didėja.

3.4.1 klausimo kandidatų atsakymai

- 1) didėjant elektrinio veikiamumo skirtumui didėja cheminio ryšio poliškumas
- 2) Cheminio ryšio poliškumas tiesiogiai priklauso nuo elektrinio veikiamumo skirtumo
- 3) Tiesiogiai proporcinga

3.4.1 klausimo kandidatų atsakymai

- 4) Didėjant elektrinio neigiamumo⁽¹⁾ skirtumui tarp dalelių, cheminis ryšys polišėja. Poreina iš kovalentinio polinio į jonus ryšį.
- 5) Jei iš elektroneigiamumo elemento ~~atimsite~~^{atėmus}⁽¹⁾ mažesnę elektroneigiamumą, skirtumas gausis nuo mažesnio 0,2 iki 1,55. Tada ryšys bus kovalentinis polinis.
- 6) ryšys yra polinis, jeigu elektrinio neigiamumo skirtumas yra didesnis už 0,4, bet mažesnis 1,6

3.4.2 klausimas

3.4.2. Remdamiesi grafiku (6 pav.) ir apskaičiuotu elektrinio neigiamumo skirtumu, parašykite cheminio ryšio tipą boro trichlorido (BCl_3) molekulėje.

Juodraštis

(1 taškas)

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			72,0	58,5
28,0	72,0				

3.4.2 klausimo vertinimo instrukcija

3.4.2. Remdamiesi grafiku (6 pav.) ir apskaičiuotu elektrinio neigiamumo skirtumu, parašykite cheminio ryšio tipą boro trichlorido (BCl_3) molekulėje.

Kovalentinis polinis

(1 taškas)

Jei užrašoma *kovalentinis*, –
0 taškų.

3.4.2 klausimo kandidatų atsakymai

1) Joninis ryšys

2) Neapolinis ryšys

3) BCl_3
2,0 3,2

$3,2 - 2,0 = 1,2$ - tai kovalentinis polinis ryšys

4) $EN = 1,2$

Kovalentinis polinis ryšys

3.4.2 klausimo kandidatų atsakymai

5) Kovalentinis polinis ryšys

6) Kovalentinis polinis

7) Kovalentinis ryšys

8) BCl_3 elektroneigiamumas: $|3,2 - 2| = 1,2$ ⁽¹⁾

Pagal grafiką matoma, jog 1,2 elektrinio neigiamumo skirtumas rodo kovalentinį polinį ryšį

3.5 klausimas

3.5. Remdamiesi periodine elementų lentele, nurodykite ličio, berilio, boro ir anglies atomų elektroninės sandaros panašumą¹³ ir skirtumą¹⁴.

Juodraštis

Panašumas

Skirtumas

(2 taškai)

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>		64,9	63,4
23,4	23,3	53,3			

3.5 klausimo vertinimo instrukcija

- 3.5.** Remdamiesi periodine elementų lentele, nurodykite ličio, berilio, boro ir anglies atomų elektroninės sandaros panašumą¹³ ir skirtumą¹⁴.

Panašumas: vienodas elektronų sluoksnių skaičius arba vienodas elektronų skaičius pirmajame sluoksnyje (lygmenyje).

1 taškas

Skirtumas: valentinių / išorinio sluoksnio elektronų skaičius.

1 taškas

(2 taškai)

3.5 klausimo kandidatų atsakymai

1) Panašumas
Jie visi turi 2-ų elektronų sluoksnius, iš kurių pilnai užpildytas tik pirmasis.

Skirtumas
Visi turi skirtingą skaičių valentinių (II sluoksnyje žvančių) elektronų.

2) Panašumas

Skirtumas turi skirtingą kiekį protonų

3) Panašumas Vienodas elektronų sluoksnių skaičius

Skirtumas Skirtingas valentinių elektronų skaičius

3.5 klausimo kandidatų atsakymai

4) Panašumas priklauso tam pačiam periodui, turi po tiek pat elektronų sluoksnių

Skirtumas priklauso skirtingoms grupėms, skiriasi valentinių elektronų skaičius

5) Panašumas užpildytas pirmas elektronų sluoksnis.

Skirtumas skirtingas valentinių elektronų skaičius.

6) Panašumas valentiniai elektronai yra antrame sluoksnyje

Skirtumas valentinių elektronų kiekis

3.5 klausimo kandidatų atsakymai

- 7) Panašumas 2 elektronų sluoksniai
Skirtumas skirtingi valentinių elektronų skaičiai
- 8) Panašumas viename periode, reaguoja su vandeniu
Skirtumas atomo spindulio ilgis
-
- 9) Panašumas Visi elementai 2 periode, turi tik du elektronų išsidėstymo sluoksnius, visi A gr. elementai.
Skirtumas Visi reaguoja su vandeniu (H_2O) išskyrus Be.

3.6 klausimas

3.6. Remdamiesi lentelėje pateiktais duomenimis, nurodykite, kurį cheminį junginį galima suslėgti 20 °C temperatūroje, esant $1 \cdot 10^5$ Pa slėgiui. Užrašykite šio junginio cheminę formulę.

Junginio cheminė formulė	Molinė masė, g/mol	Lydimosi temperatūra, °C	Virimo temperatūra, °C	Tankis, g/cm ³
LiCl	42,39	610	1380	2,068
BeCl ₂	79,92	415	550	1,899
BCl ₃	117,17	-107	12,5	1,349
CCl ₄	153,82	-23	76,8	1,460

Juodraštis

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba
0	1			58,6	42,6
41,4	58,6				

(1 taškas)

3.6 klausimo vertinimo instrukcija

3.6. Remdamiesi lentelėje pateiktais duomenimis, nurodykite, kurį cheminį junginį galima suslėgti 20 °C temperatūroje, esant $1 \cdot 10^5$ Pa slėgiui. Užrašykite šio junginio cheminę formulę.

Junginio cheminė formulė	Molinė masė, g/mol	Lydimosi temperatūra, °C	Virimo temperatūra, °C	Tankis, g/cm ³
LiCl	42,39	610	1380	2,068
BeCl ₂	79,92	415	550	1,899
BCl ₃	117,17	-107	12,5	1,349
CCl ₄	153,82	-23	76,8	1,460

Juodraštis



(1 taškas)

3.6 klausimo kandidatų atsakymai

1) BCl_3

2) CCl_4

3) LiCl

4) BeCl_2

5) BCl_3 (boro trichloridas)

6) *ditis chloras, Boritis chloras, Borus chloras,
Argilis chloras*

3.7 klausimas

3.7. Remdamiesi žiniomis apie cheminius ryšius, paaiškinkite, kodėl ličio chlorido (LiCl) lydymosi temperatūra yra didžiausia tarp lentelėje pateiktų medžiagų.

Juodraštis

(1 taškas)

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			23,0	38,6
77,0	23,0				

3.7 klausimo vertinimo instrukcija

3.7. Remdamiesi žiniomis apie cheminius ryšius, paaiškinkite, kodėl ličio chlorido (LiCl) lydymosi temperatūra yra didžiausia tarp lentelėje pateiktų medžiagų.

Lydant ličio chloridą, nutraukiami ryšiai tarp jonų, ardomas joninis ryšys. Tarp ličio ir chlorido jonų yra stiprus joninis ryšys, kurį nutraukti reikia daug energijos.

3.7 klausimo kandidatų atsakymai

- 1) LiCl - nefalo ir nefefalo junginys tarp atomų susidaro stiprus joninis ryšys, kuriame⁽¹⁾ yra kristalo veikia elektrostatinė kaula tarp kationų ir anionų ir todėl kristalų išardyti yra sunku, veikia daug energijos, todėl ir T lyd. yra didžiausia.
- 2) Nes Li yra aktyviausias metalas
- 3) Didžiausias ΔE_n , todėl poliskumas yra stipriausias ir joninį ryšį⁽¹⁾ išardyti reikia labai didelios energijos, todėl lydimosi temperatūra didžiausia
- 4) Nes LiCl yra joninis junginys ir jo elektro neigiamumo skirtumas tarp Li ir Cl yra didžiausias.

3.7 klausimo kandidatų atsakymai

5) Nes LiCl yra joninis ryšys, kurį norint nutrūkti reikia labai daug energijos.

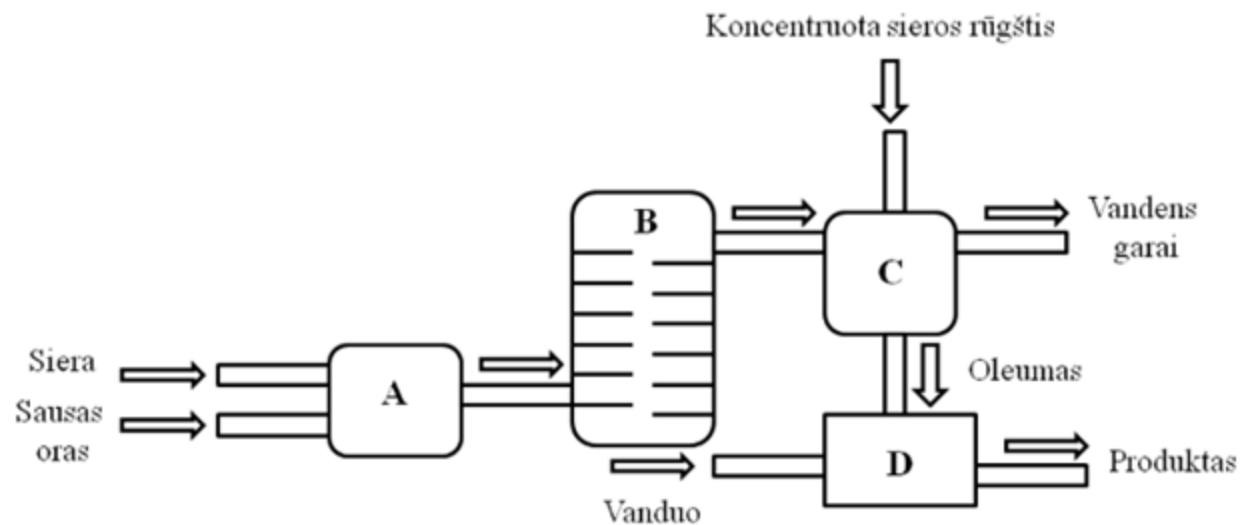
6) jo atomus sieja joninis ryšys, jam nutrūkti reikia daugiausia energijos

7) Nes LiCl ryšiams suardyti reikia daugiausiai energijos

8) LiCl lydymosi temperatūra yra didžiausia, nes jo molekulių jungia joninius ryšius (AEN didžiausias iš visų pateiktų, tai ryšys stipriausias), kuriam nutrūkti reikia daugiausia energijos, vadinasi ir didesnei temperatūrai nei kovalentiniam poliniam ryšiumi, kuriame jungia kiti pateikti molekuliniai atomai ⁽¹⁾

4.1 klausimas

4 klausimas. Pramoniniu būdu gaminant techninę sieros rūgštį, reikalingi keturi reaktoriai (A, B, C ir D, 7 pav.).



7 pav. Techninės sieros rūgšties pramoninės gamybos proceso schema

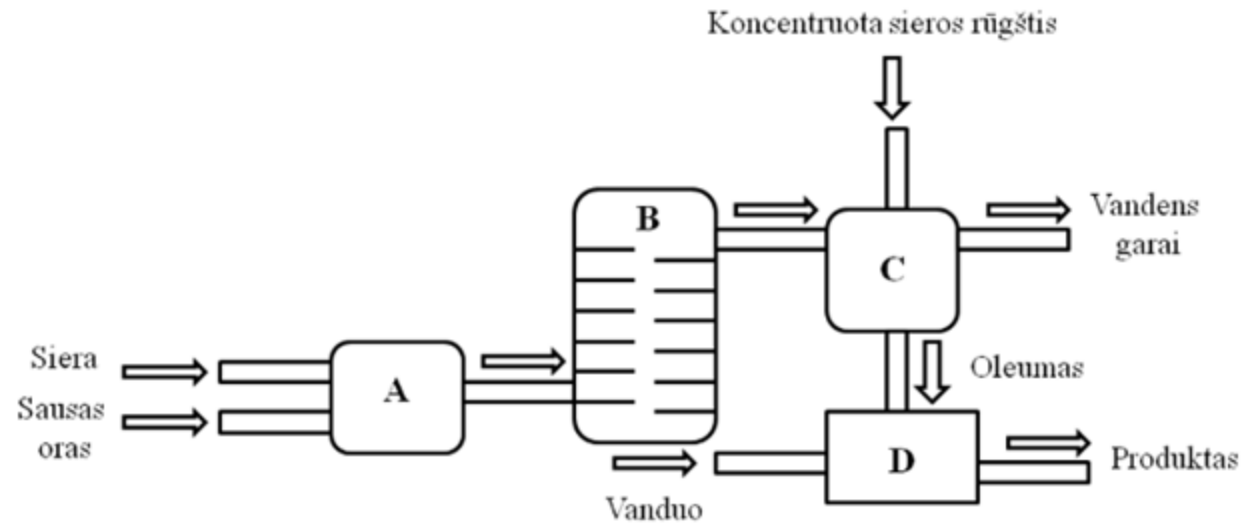
4.1. Reaktoriuje A išlydyta sierą deginama sausame¹⁵ ore. Užrašykite vykstančios cheminės reakcijos lygtį.

Taškų pasiskirstymas (%)				Sunkumas	Skiriamoji geba
0	1			68,3	61,1
31,7	68,3				

(1 taškas)

4.1 klausimo vertinimo instrukcija

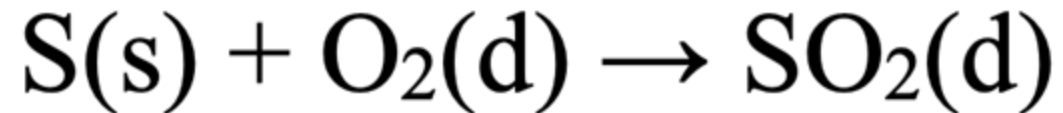
4 klausimas. Pramoniniu būdu gaminant techninę sieros rūgštį, reikalingi keturi reaktoriai (A, B, C ir D, 7 pav.).



7 pav. Techninės sieros rūgšties pramoninės gamybos proceso schema

4.1. Reaktoriuje A išlydyta sierą deginama sausame¹⁵ ore. Užrašykite vykstančios cheminės reakcijos lygtį.

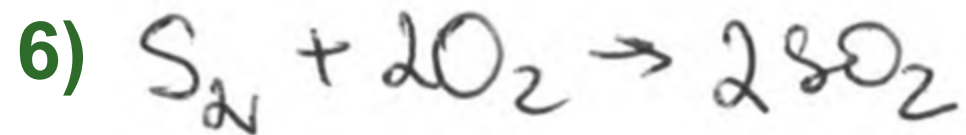
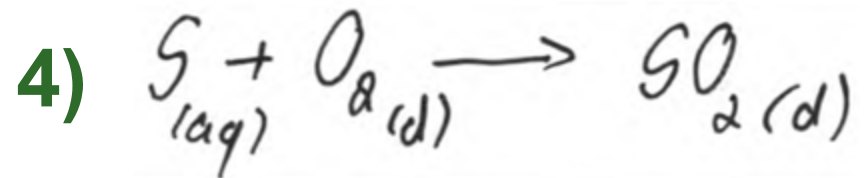
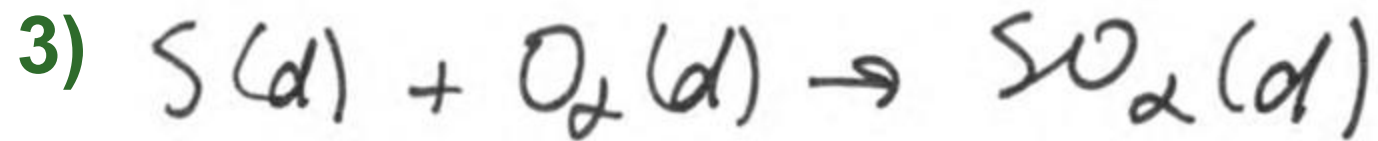
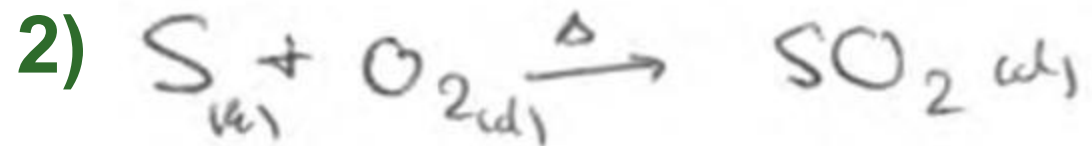
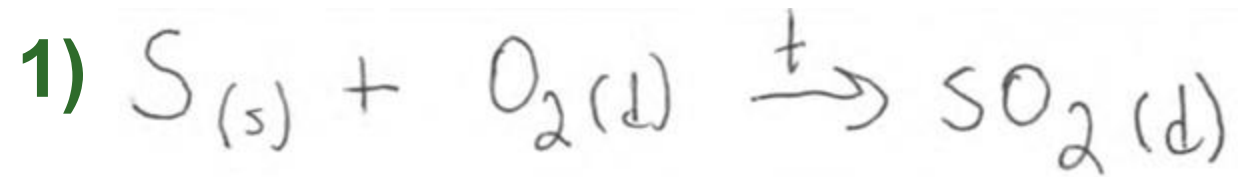
Juodraštis



(1 taškas)

Agregatinės būsenos nebūtinės.

4.1 klausimo kandidatų atsakymai



4.2 klausimas

4.2. Užrašykite priežastį, kodėl iš oro, kuris tiekiamas į reaktorių A, yra pašalinami vandens garai.

Juodraštis

(1 taškas)

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			22,4	49,8
77,6	22,4				

4.2 klausimo vertinimo instrukcija

4.2. Užrašykite priežastį, kodėl iš oro, kuris tiekiamas į reaktorių A, yra pašalinami vandens garai.

Vanduo reaguoja su susidariusiu sieros(IV) oksidu ir dėl to mažėja medžiagos koncentracija dujinėje fazėje.

(1 taškas)

4.2 klausimo kandidatų atsakymai

- 1) Nes SO_2 gali sureaguoti su vandeniu ir sudaryti silpną sulfito ~~mūgstę~~ H_2SO_3 rūgštį ir taip sumažinti SO_2 išeigą.

- 2) Kad padidėtų produkto išeiga.

- 3) Tam, kad siera neištirptų, o liktų išlydyta.

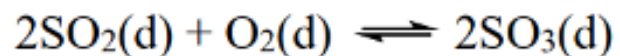
- 4) Nes patekus ~~gabar~~ vandens garams į A reaktorių prietaisams gali sugesti.

4.2 klausimo kandidatų atsakymai

- 5) Iš oro pašalinamam vandens garai turint užtikrinti didesnę SO_2 išėjimą - kad siera nereaguotų su vandens garais ir nesusidarytų nenešalingas šiluminis produktas.
- 6) Kad nešikondensuotų ir nereaguotų su SO_2 dujomis
- 7) Nes jie gali sutrikdyti sieros užgimimo procesą, jį miltinti.
- 8) Tam, kad vandens garai ir reaktorius A produktai nereaguotų tarpusavyje, nesusidarytų šiluminiai produktai.

4.3.1 klausimas

4.3. Susidaręs sieros(IV) oksidas ir oras (perteklius) patenka į reaktorių B, kuriame yra įkaitinto katalizatoriaus. Šiame reaktoriuje susidaro sieros(VI) oksido dujos.



4.3.1. Užrašykite reaktoriuje B vykstančios cheminės reakcijos pusiausvyros konstantos išraišką (K_c).

Juodraštis

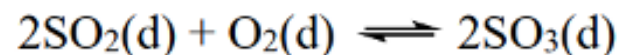
$K_c =$

(1 taškas)

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			65,8	69,1
34,2	65,8				

4.3.1 klausimo vertinimo instrukcija

4.3. Susidaręs sieros(IV) oksidas ir oras (perteklius) patenka į reaktorių B, kuriame yra įkaitinto katalizatoriaus. Šiame reaktoriuje susidaro sieros(VI) oksido dujos.



4.3.1. Užrašykite reaktoriuje B vykstančios cheminės reakcijos pusiausvyros konstantos išraišką (K_c).

$$K_c = \frac{c^2(\text{SO}_3)}{c(\text{O}_2) c^2(\text{SO}_2)}$$

(1 taškas)

4.3.1 klausimo kandidatų atsakymai

$$1) K_c = \frac{c^2(\text{SO}_3)}{c^2(\text{SO}_2) \cdot c(\text{O}_2)}$$

$$2) K_c = \frac{c_{ps}^2 \cdot \text{SO}_3}{c_{ps}^2 \cdot \text{SO}_2 \cdot c_{ps} \cdot \text{O}_2}$$

$$3) K_c = \frac{(c(\text{SO}_3))^2}{(c(\text{SO}_2))^2 \cdot c(\text{O}_2)}$$

$$4) K_c = \frac{c^2_{\text{SO}_3}}{c^2_{\text{SO}_2} \cdot c_{\text{O}_2}}$$

$$5) K_c = \frac{[\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2]^2}{[\text{SO}_3]^2}$$

$$6) K_c = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2 + [\text{O}_2]}$$

4.3.2 klausimas

4.3.2. Kaip pasikeistų produkto išeiga¹⁶, jei reaktoriuje B būtų padidintas slėgis?

Juodraštis

(1 taškas)

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			63,0	59,3
37,0	63,0				

4.3.2 klausimo vertinimo instrukcija

4.3.2. Kaip pasikeistų produkto išeiga¹⁶, jei reaktoriuje B būtų padidintas slėgis?

Padidėtų

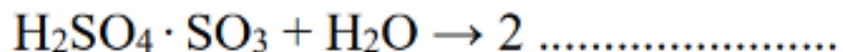
(1 taškas)

4.4.1 klausimas

4.4. Susidaręs sieros(VI) oksidas patenka į reaktorių C ir tirpinamas koncentruotoje sieros rūgštyje. Šio proceso metu gaunamas oleumas ($\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3$). Jį skiedžiant vandeniu, gaunama 96 % (masės) koncentruota sieros rūgštis.

4.4.1. Užrašykite cheminės reakcijos produktą, susidarantį oleumui reaguojant su vandeniu.

Juodraštis



(1 taškas)

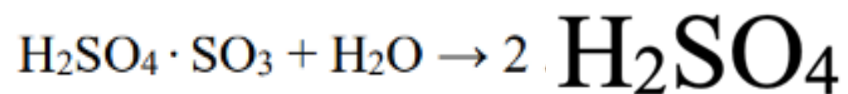
<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			70,6	70,9
29,4	70,6				

4.4.1 klausimo vertinimo instrukcija

4.4. Susidaręs sieros(VI) oksidas patenka į reaktorių C ir tirpinamas koncentruotoje sieros rūgštyje. Šio proceso metu gaunamas oleumas ($\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3$). Jį skiedžiant vandeniu, gaunama 96 % (masės) koncentruota sieros rūgštis.

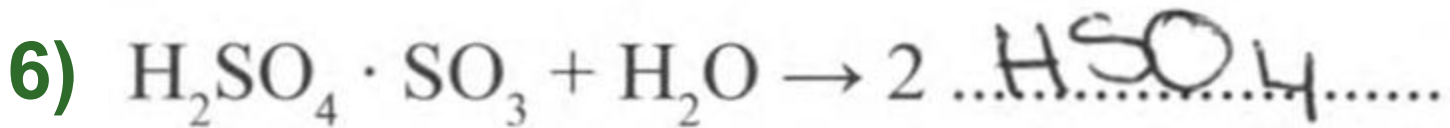
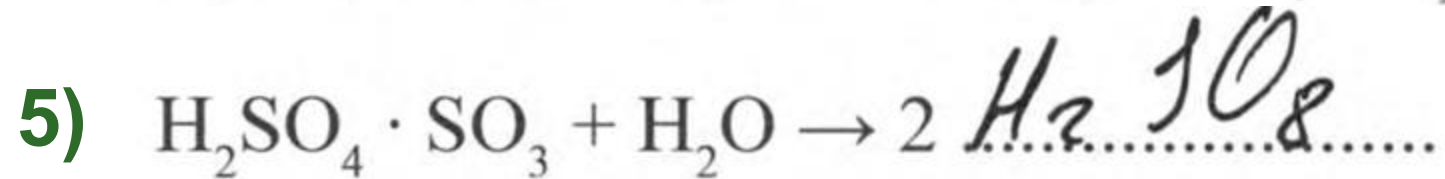
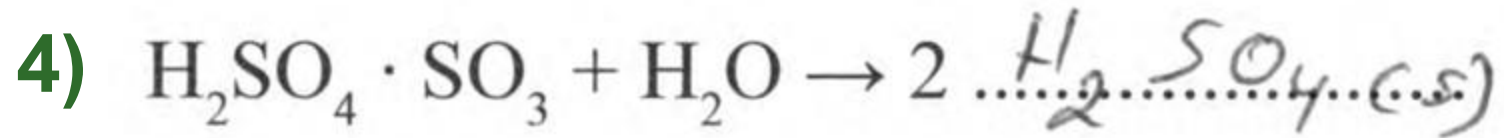
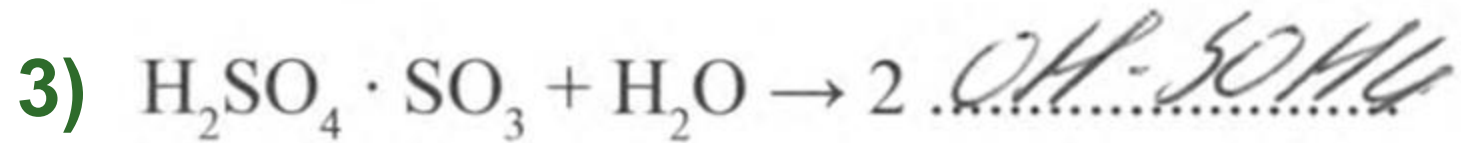
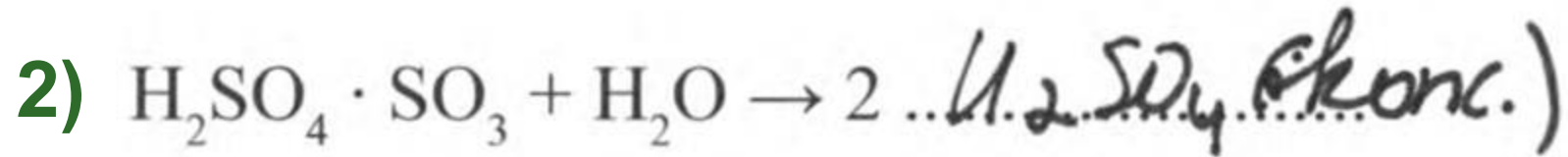
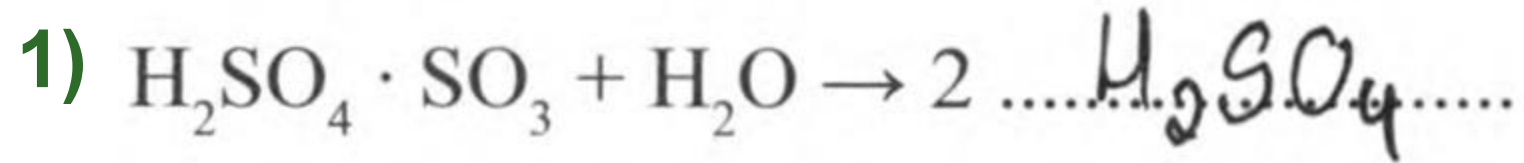
4.4.1. Užrašykite cheminės reakcijos produktą, susidarantį oleumui reaguojant su vandeniu.

Juodraštis



(1 taškas)

4.4.1 klausimo kandidatų atsakymai



4.4.2 klausimas

4.4.2. Apskaičiuokite reikiamo vandens masę (kg), kad iš oleumo gautume 1000 kg koncentruotos 96 % (masės) sieros rūgšties. Sieros rūgšties molinė masė 98,09 g/mol, vandens molinė masė 18,02 g/mol. Pateikite nuoseklų sprendimą.

Juodraštis

(3 taškai)

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	26,1	57,1
52,6	18,0	27,7	1,7		

4.4.2 klausimo vertinimo instrukcija

4.4.2. Apskaičiuokite reikiamo vandens masę (kg), kad iš oleumo gautume 1000 kg koncentruotos 96 % (masės) sieros rūgšties. Sieros rūgšties molinė masė 98,09 g/mol, vandens molinė masė 18,02 g/mol. Pateikite nuoseklų sprendimą.

1. Apskaičiuota grynos H₂SO₄ masė ir molių skaičius.

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ grynos}) = \frac{1000 \text{ kg} \cdot 96 \%}{100 \%} = 960 \text{ kg}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ grynos}) = \frac{960 \text{ kg}}{0,09809 \text{ kg/mol}} = 9787 \text{ mol}$$

1 taškas

2. Pagal reakcijos lygtį apskaičiuojamas vandens molių skaičius

$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{9787 \text{ mol}}{2} = 4893,5 \text{ mol}$$

1 taškas

3. Apskaičiuota vandens masė.

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 4893,5 \text{ mol} \cdot 0,01802 \text{ kg/mol} = 88 \text{ kg}$$

Susidaro 100 % sieros rūgštis, tai ją atskiesti iki 96 % reikia $1000 \text{ kg} \cdot 0,04 = 40 \text{ kg}$ vandens.

Bendra reikalinga vandens masė: $40 \text{ kg} + 88 \text{ kg} = 128 \text{ kg}$.

1 taškas

Vertinamas ir kitas teisingas sprendimo būdas.

4.4.2 klausimo kandidatų atsakymai

1)

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,96 \cdot 1000 = 960,0 \text{ kg} = 9,600 \cdot 10^5 \text{ g}$$
$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{9,600 \cdot 10^5}{98,09} = 9787 \text{ mol}$$
$$n_1(\text{H}_2\text{O}) = \frac{1}{2} n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{1}{2} \cdot 9787 = 4893,5 \text{ mol}$$
$$m_1(\text{H}_2\text{O}) = 4893,5 \cdot 18,02 = 88181 \text{ g} = 88,181 \text{ kg}$$
$$m(\text{H}_2\text{O}) = 88,181 + 1000 \cdot 0,04 = 128,2 \text{ kg}$$

2)

$$m_{\text{gr}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{96\% \cdot 100000 \text{ g}}{100\%} = 96000 \text{ g}$$
$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{96000 \text{ g}}{98,09 \text{ g/mol}} = 9786,93 \text{ mol}$$

Pagal r. l. $2n(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{H}_2\text{O}) = 19573,86 \text{ mol}$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 19573,86 \text{ mol} \cdot 18,02 \text{ g/mol} = 352720,96 \text{ g} = 352,7 \text{ kg}.$$

Ats.: $m(\text{H}_2\text{O}) = 352,7 \text{ kg}.$

4.4.2 klausimo kandidatų atsakymai

3) $m(\text{H}_2\text{O}) - ?$
 $M(\text{SO}_2) = 98,09 \text{ g/mol}$
 $M(\text{H}_2\text{O}) = 18,02 \text{ g/mol}$
 $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3) = 96\%$
 $\omega = \frac{m}{m(\text{tirp.})} \cdot 100\%$
 $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3) = \frac{10000000}{m(\text{tirp.})} \cdot 100\% = 96\%$
 $\frac{10000000}{m(\text{tirp.})} = \frac{25}{24} \Rightarrow 25 m(\text{tirp.}) = 24000000 /: 25$
 $m(\text{tirp.}) = 960000 \text{ g}$

$n(\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{SO}_3) = \frac{m}{M} = \frac{960000 \text{ g}}{178,16 \text{ g/mol}} = 5388,4 \text{ mol}$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = n \cdot M = 5388,4 \cdot 18,02 = 97099,2 \text{ g}$

4) $m(\text{H}_2\text{O}) - ?$
 $M(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98,09 \text{ g/mol}$
 $M(\text{H}_2\text{O}) = 18,02 \text{ g/mol}$
 $n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n \cdot M$
 $m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{1000 \cdot 96}{100} = 960 \text{ kg} = 960000 \text{ g}$
 $n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{960000}{98,09} = 9786,9 \text{ mol}$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 1820 \cdot 18,02 = 32736,4 \text{ g} \text{ (E)}$
 $\text{(E)} 32,7364 \text{ kg}$

4.4.2 klausimo kandidatų atsakymai

5)

$$\begin{array}{l} 1000 - 96\% \\ x - 100\% \end{array}$$

$$x = \frac{1000 \cdot 100}{96} = 1041,667 \text{ kg}$$

$$n_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{m}{M} = \frac{1041,667}{98,09} = 10619,5 \text{ mol}$$

$$\begin{array}{l} 2 \text{ mol} - 10619,5 \text{ mol} \\ 1 \text{ mol} - x \end{array}$$

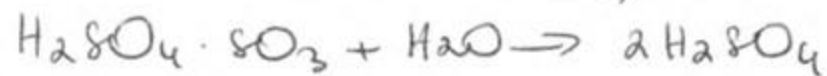
$$n_{\text{H}_2\text{O}} = y = 5309,7 \text{ mol}$$

$$\begin{aligned} m_{\text{H}_2\text{O}} &= n \cdot M = 5309,7 \cdot 18,02 = 95681 \text{ g} = \\ &= 95,68 \text{ kg} \end{aligned}$$

6)

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m(\text{tirp.}) \cdot \omega(\text{H}_2\text{SO}_4)}{100\%} = \frac{1000000 \cdot 96}{100} = 960000 \text{ g}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{m}{M} = \frac{960000}{98,09} = 9786,93 \text{ mol}$$



$$n(\text{H}_2\text{O}) =$$

pagal reakcijos lygtį:

$$\frac{9786,9}{2} = n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 4893,47 \text{ mol}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = n \cdot M = 4893,47 \cdot 18,02 = 88180 \text{ g} \approx \cancel{88 \text{ kg}} \text{ 90 kg}$$

ats.: ~~88 kg~~ 90 kg

4.5 klausimas

4.5. Koncentruota sieros rūgštis transportuojama plieninėse cisternose¹⁷. Remdamiesi tuo, kad plienas yra geležies lydinys, paaiškinkite, kodėl tokiose cisternose negalima transportuoti praskiestos sieros rūgšties. Atsakykite, užrašydami cheminės reakcijos lygtį. Cheminės reakcijos sąlyga – bedeguonė aplinka¹⁸. Nurodykite agregatines būsenas.

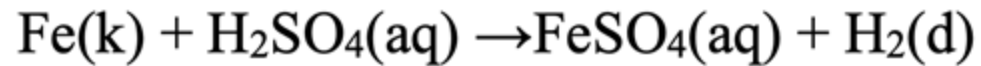
Juodraštis

(2 taškai)

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>		36,1	65,6
58,5	10,9	30,7			

4.5 klausimo vertinimo instrukcija

4.5. Koncentruota sieros rūgštis transportuojama plieninėse cisternose¹⁷. Remdamiesi tuo, kad plienas yra geležies lydinys, paaiškinkite, kodėl tokiose cisternose negalima transportuoti praskiestos sieros rūgšties. Atsakykite, užrašydami cheminės reakcijos lygtį. Cheminės reakcijos sąlyga – bedeguonė aplinka¹⁸. Nurodykite agregatines būsenas.



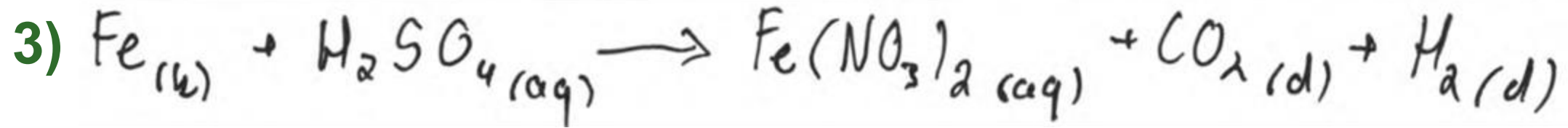
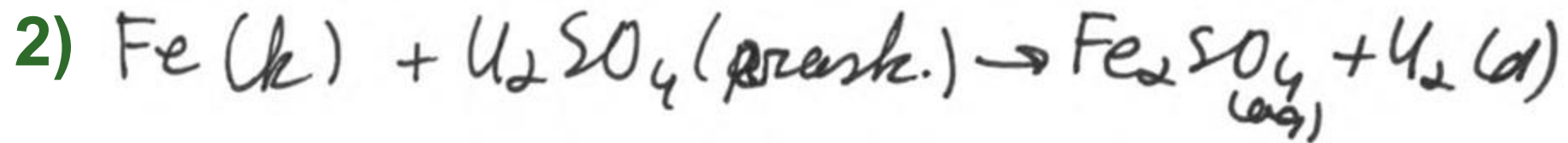
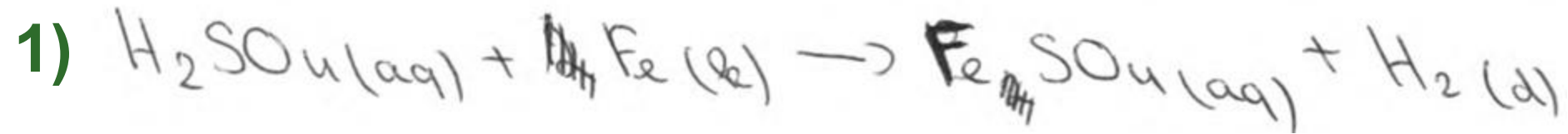
1 taškas

Cheminės reakcijos lygtis, susidarant geležies(III) sulfatui, yra neteisinga, nes užduotyje nurodyta sąlyga – bedeguonė aplinka.

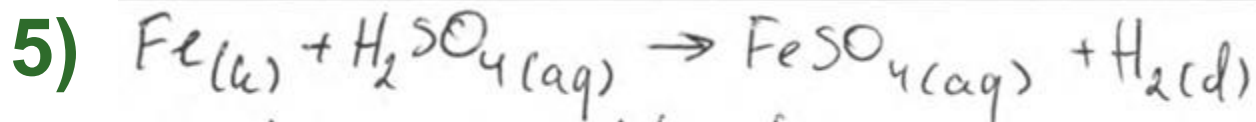
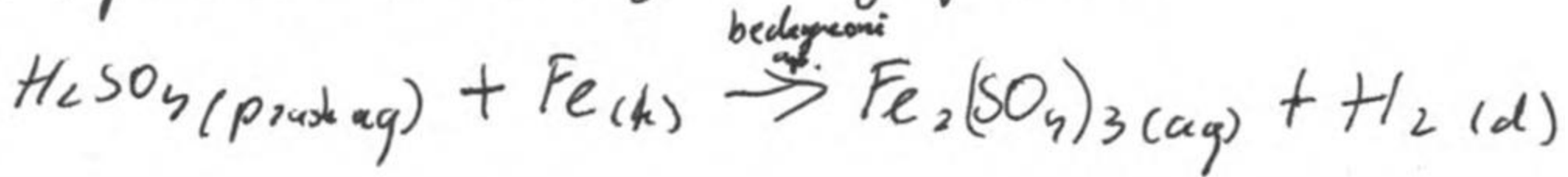
Teisingos agregatinės būsenos.

1 taškas

4.5 klausimo kandidatų atsakymai

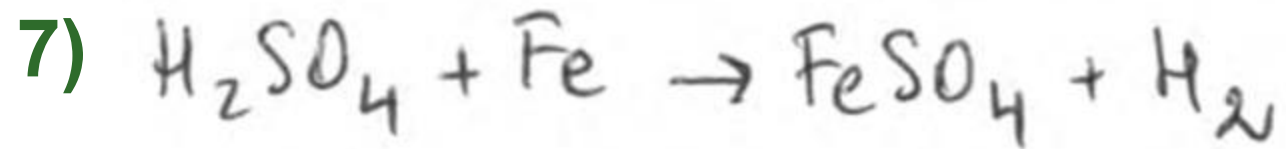


4) Nes praskiesta sieros rūgštis reaguoja su Fe

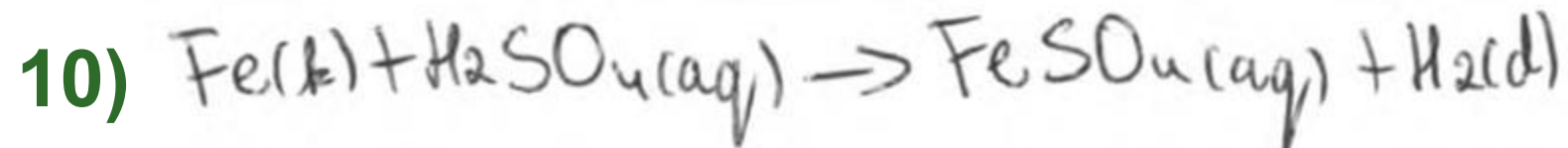


Cisternoje vyktų korozija ir yra rizika rūgščiai išsilieti.

4.5 klausimo kandidatų atsakymai



8) Praskiesta sieros rūgštis reaguos su geležimi ir skatins koroziją cisternoje.



išsiskyrė dujos, o deguoninėje aplinkoje suvaagaus & gali sprogti

4.6 klausimas

4.6. Įvardykite reiškinių, kurių sukelia sieros(IV) oksidas atmosferoje.

Juodraštis

(1 taškas)

<i>Taškų pasiskirstymas (%)</i>				<i>Sunkumas</i>	<i>Skiriamoji geba</i>
<i>0</i>	<i>1</i>			<i>74,3</i>	<i>47,9</i>
<i>25,7</i>	<i>74,3</i>				

4.6 klausimo vertinimo instrukcija

4.6. Įvardykite reiškini, kurį sukelia sieros(IV) oksidas atmosferoje.

Rūgštieji krituliai (lietūs)

(1 taškas)

4.6 klausimo kandidatų atsakymai

- 1) Rūgštieji lietus
- 2) šiltnamio efektą
- 3) Globaliai atšilimą
- 4) budo arono sluoksnis

4.6 klausimo kandidatų atsakymai

- 5) ~~rūgštinius lietus šiltnamio efektas~~
rūgštiniai lietus
- 6) Rūgštiniai lietus
- 7) ~~Transportų išmetamos dujos galvijų ūme~~
to Pramoniniu išmetami teršalai
- 8) ~~Šiltnamio veikimas rūgščių lietus~~
Rūgštus lietus veikimas