



CHEMIJA

2014 m. valstybinio brandos egzamino užduotis
Pagrindinė sesija

2014 m. birželio 9 d.

Egzamino trukmė – 3 val. (180 min.)

Periodinė elementų lentelė

Grupės																	
		18 (VIII A)															
		2															
		17															
		16															
		15															
		14															
		13															
		12															
		11															
		10															
		9															
		8															
		7															
		6															
		5															
		4															
		3															
		2															
		1															
		18															
		17															
		16															
		15															
		14															
		13															
		12															
		11															
		10															
		9															
		8															
		7															
		6															
		5															
		4															
		3															
		2															
		1															
		18															
		17															
		16															
		15															
		14															
		13															
		12															
		11															
		10															
		9															
		8															
		7															
		6															
		5															
		4															
		3															
		2															
		1															
		18															
		17															
		16															
		15															
		14															
		13															
		12															
		11															
		10															
		9															
		8															
		7															
		6															
		5															
		4															
		3															
		2															
		1															

		* Lantanoidai															
		71															
		70															
		69															
		68															
		67															
		66															
		65															
		64															
		63															
		62															
		61															
		60															
		59															
		58															
		57															
		91															
		90															
		89															
		88															
		87															
		86															
		85															
		84															
		83															
		82															
		81															
		80															
		79															
		78															
		77															
		76															
		75															
		74															
		73															
		72															
		71															
		70															
		69															
		68															
		67															
		66															
		65															
		64															
		63															
		62															
		61															
		60															
		59															
		58															
		57															

IUPAC rekomenduoja grupės numeruoti arabiška skaitmenimis. Skliausteliuose nurodyti tradiciniai grupių numerai.

Tirpumo lentelė

Jonai	H ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Li ⁺	Ag ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Zn ²⁺	Cu ²⁺	Ni ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Al ³⁺
Br ⁻	t	t	t	t	t	n	t	t	t	t	t	t	m	r	t	t	t
CH ₃ COO ⁻	t	t	t	t	t	m	t	t	t	t	t	t	t	r	t	n	t
CO ₃ ²⁻	CO ₂ m	t	t	t	t	m	m	n	n	n	n	n	n	r	n	r	r
Cl ⁻	t	t	t	t	t	n	t	t	t	t	t	t	m	r	t	t	t
F ⁻	t	t	t	t	n	t	n	n	m	n	n	t	n	t	t	n	m
I ⁻	t	t	t	t	t	n	t	t	t	t	CuI n	t	n	m	t	-	t
NO ₃ ⁻	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
OH ⁻		t	NH ₃ t	t	t	Ag ₂ O n	n	m	t	n	n	n	n	n	n	n	n
PO ₄ ³⁻	t	t	t	t	m	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
S ²⁻	m	t	t	t	t	n	r	r	t	n	n	n	n	n	n	r	r
SO ₃ ²⁻	SO ₂ m	t	t	t	t	n	m	n	n	n	n	n	n	n	n	r	r
SO ₄ ²⁻	t	t	t	t	t	m	t	m	n	t	t	t	n	t	t	t	t
SiO ₃ ²⁻	n	t	r	t	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n

t – tirpus, m – mažai tirpus, n – netirpus, r – susidarymo metu reaguoja su vandeniu (hidrolizuoja), brūkšnyne rodo, kad tokio junginio nėra. Jeigu junginys nepatvarus, lentelėje nurodytas galutinis skilimo produktas.

Pagrindinių grupių elementų elektriniai neigiamumai santykiniais vienetais

Grupės Periodai	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
1	H 2,1							He
2	Li 1,0	Be 1,5	B 2,0	C 2,5	N 3,0	O 3,5	F 4,0	Ne
3	Na 1,0	Mg 1,2	Al 1,5	Si 1,8	P 2,1	S 2,5	Cl 3,0	Ar
4	K 0,9	Ca 1,0	Ga 1,7	Ge 1,9	As 2,1	Se 2,4	Br 2,8	Kr 3,0
5	Rb 0,9	Sr 1,0	In 1,6	Sn 1,8	Sb 1,9	Te 2,1	I 2,5	Xe 2,6
6	Cs 0,8	Ba 1,0	Tl 1,6	Pb 1,7	Bi 1,8	Po 1,9	At 2,1	Rn
7	Fr 0,8	Ra 1,0						

Metalų įtampų eilė

Li	K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Ti	Mn	Zn	Cr	Fe	Co	Ni	Sn	Pb	H ₂	Cu	Ag	Hg	Pt	Au
----	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----------------	----	----	----	----	----

Rūgščių jonizacijos (disociacijos) konstantos

Rūgšties vandeninis tirpalas	HF	HCl	HBr	HI	HNO ₃	H ₂ CO ₃	H ₂ S	H ₂ SO ₃	H ₂ SO ₄	HCOOH	CH ₃ COOH
Jonizacijos konstanta	$6,8 \cdot 10^{-4}$	Labai didelė	Labai didelė	Labai didelė	Labai didelė	$K_{a1} = 4,4 \cdot 10^{-7}$ $K_{a2} = 5,6 \cdot 10^{-11}$	$K_{a1} = 5,7 \cdot 10^{-8}$ $K_{a2} = 1,3 \cdot 10^{-13}$	$K_{a1} = 1,7 \cdot 10^{-2}$ $K_{a2} = 6,2 \cdot 10^{-8}$	K_{a1} – Labai didelė $K_{a2} = 1,2 \cdot 10^{-2}$	$1,8 \cdot 10^{-4}$	$1,8 \cdot 10^{-5}$

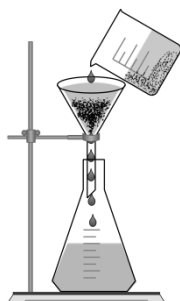
Bazių jonizacijos (disociacijos) konstantos

Bazės vandeninis tirpalas	NH ₃	CH ₃ NH ₂	(CH ₃) ₂ NH	(CH ₃) ₃ N
Jonizacijos konstanta	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$4,6 \cdot 10^{-4}$	$5,4 \cdot 10^{-4}$	$6,5 \cdot 10^{-5}$

I dalis

Teisingas atsakymas į kiekvieną I dalies klausimą vertinamas vienu tašku. Į šiuos klausimus yra tik po vieną teisingą atsakymą.

01. Koks procesas pavaizduotas paveiksle?



- A** filtravimas
- B** distiliavimas
- C** kristalinimas
- D** kondensavimas

02. Kurioje periodinės elementų lentelės grupėje nemetalų yra daugiau negu metalų?

- A** IIA
- B** IIIA
- C** IVA
- D** VA

03. Į 180 g 8 % koncentracijos NaCl tirpalo įdėta 20 g NaCl(k). Kokia NaCl masės dalis procentais yra gautame tirpale?

- A** 10,0 %
- B** 11,1 %
- C** 17,2 %
- D** 19,1 %

04. Kurios iš nurodytų dujų yra bespalvės, aštraus kvapo¹ ir labai gerai tirpstančios vandenyje?

- A** N₂
- B** Cl₂
- C** CO₂
- D** NH₃

05. Kuris iš šių junginių yra aldehidas?





- A** CH₃OH
- B** CH₃CHO
- C** CH₃COOH
- D** CH₃CH₂OH

06. Kuris iš nurodytų metalų reaguoja su praskiesta H₂SO₄?

- A** Ag
- B** Cu
- C** Fe
- D** Hg

¹ aštraus kvapo – zapachu ostrego – резкого запаха

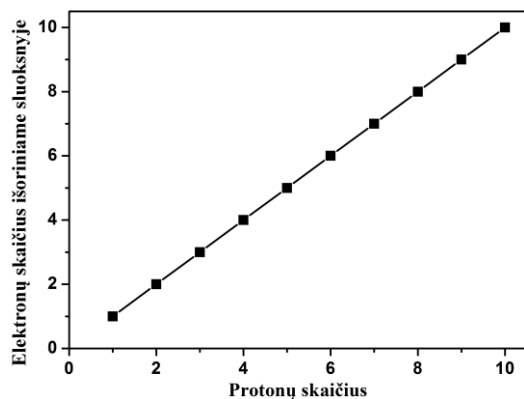
07. Kuris iš šių junginių polimerizacijos reakcijoje gali būti monomeras?
- metanas
 - etenas
 - etanolis
 - metanolis
08. Kokios spalvos bus fenolftaleinas vandeniniame vandenilio chlorido tirpale¹?
- avietinis
 - bespalvis
 - geltonas
 - raudonas
09. Kuris elementas junginyje Na_3X pažymėtas raide X?
- P
 - S
 - Br
 - Si
10. Mokinys, norėdamas atpažinti nežinomą **tirpalą X**, paveikė jį keturiais skirtingais reagentais ir lentelėje nurodė, ar susidarė nuosėdų. Remdamiesi pateiktais duomenimis, nurodykite **tirpalo X** formulę.

NaCl(aq)	NaOH(aq)	$\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq})$	$\text{AgNO}_3(\text{aq})$
			
Nuosėdų nėra	Nuosėdų nėra	Nuosėdų yra	Nuosėdų yra

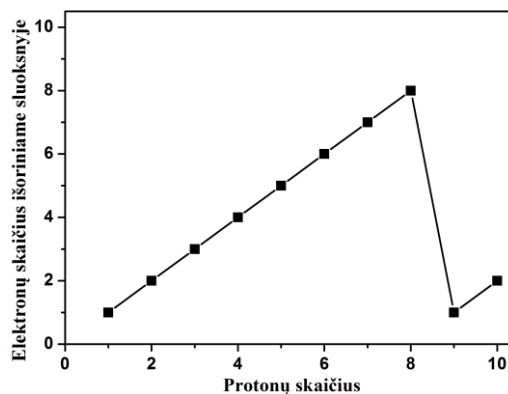
- $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$
 - $\text{KNO}_3(\text{aq})$
 - $\text{BaCl}_2(\text{aq})$
 - $\text{KCl}(\text{aq})$
11. Kuris iš šių pavadinimų yra junginio $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$?
- etiletanoatas
 - metiletanoatas
 - etilmetanoatas
 - metilmetanoatas

¹ vandeniniame vandenilio chlorido tirpale – w roztworze wodnym chlorowodoru – в водном растворе хлороводорода

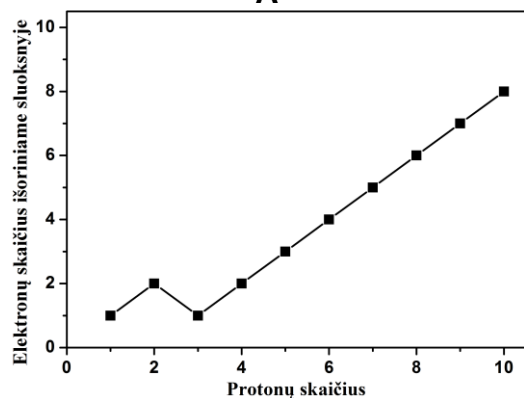
12. Kuris grafikas teisingai vaizduoja atomo elektronų skaičiaus išoriniame sluoksnyje¹ priklausomybę nuo atomo protonų skaičiaus?



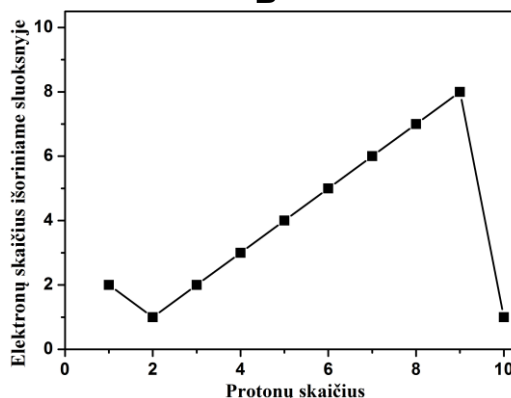
A



B

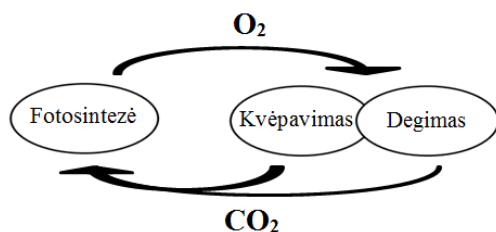


C



D

13. Schemoje pavaizduotame cikle endoterminis procesas yra:



- A fotosintezė;
 B kvėpavimas;
 C kvėpavimas ir fotosintezė;
 D fotosintezė, kvėpavimas ir degimas.

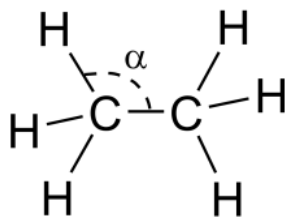
14. Keli iš šių junginių yra propeno $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ homologai?

$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
$\text{CH}_3-\text{CH}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_3$	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{CH}_2=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_3$

- A 1
 B 2
 C 3
 D 4

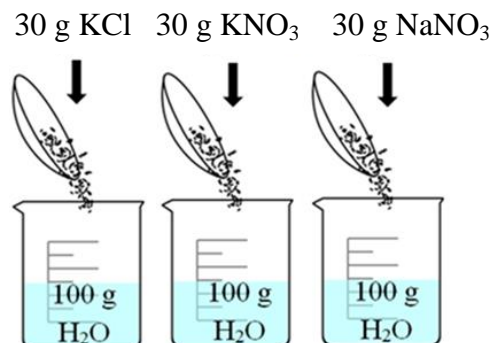
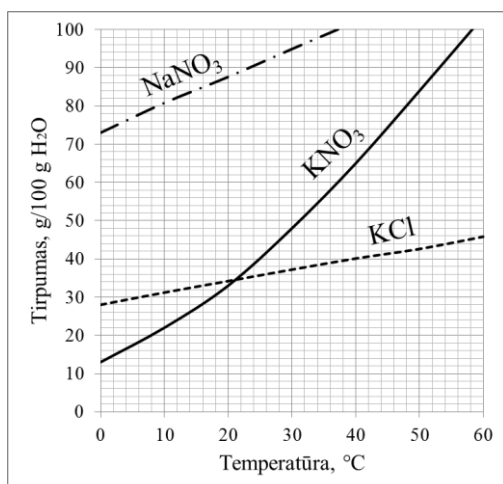
¹ išoriniame sluoksnyje – w zewnętrznej warstwie – во внешнем слое

15. Mokinys gavo tirpalą sumaišęs vieną litrą 0,1 mol/l koncentracijos $\text{KNO}_3(\text{aq})$ su vienu litru 0,2 mol/l koncentracijos $\text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq})$. Kiek molių kalio jonų K^+ yra gautame tirpale?
- A 0,15 mol
B 0,25 mol
C 0,3 mol
D 0,5 mol
16. Kurioje eilutėje vandenilio halogenidai išdėstyti jų rūgštinių savybių stiprėjimo kryptimi?
- A $\text{HBr} < \text{HF} < \text{HCl}$
B $\text{HF} < \text{HBr} < \text{HCl}$
C $\text{HBr} < \text{HCl} < \text{HF}$
D $\text{HF} < \text{HCl} < \text{HBr}$
17. Kuri joninė reakcijos lygtis teisingai aprašo $\text{NaOH}(\text{aq})$ reakciją su $\text{HNO}_3(\text{aq})$?
- A $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{s})$
B $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{NO}_3^-(\text{aq}) \rightarrow \text{NaNO}_3(\text{aq})$
C $\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s})$
D $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{NaNO}_3(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq})$
18. Kurio iš nurodytų kitimų metu vyksta oksidacijos procesas?
- A $\text{O}^0 \rightarrow \text{O}^{2-}$
B $\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}^0$
C $\text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Cu}^0$
D $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$
19. Koks bus tirpalo pH, sureagavus 10 ml 1 mol/l koncentracijos $\text{NaOH}(\text{aq})$ su 10 ml 1 mol/l $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$?
- A $\text{pH} > 7$
B $\text{pH} < 7$
C $\text{pH} = 7$
D $\text{pH} = 14$
20. Etano molekulėje nurodyto kampo α didumas¹ apytiksliai yra:
- A 180°
B 120°
C 109°
D 90°



¹ kampo didumas – miara kąta – величина угла

21. Į tris chemines stiklines buvo įpilta po 100 g vandens ir ištirpinta po 30 g KCl, KNO₃ ir NaNO₃ druskos. Naudodamiesi tirpumo kreivėmis, nustatykite, kuris iš pateiktų teiginių yra teisingas.



- A Esant 0 °C temperatūrai, visi tirpalai buvo nesotieji.
 B Esant 10 °C temperatūrai, KCl masės dalis tirpale buvo mažiausia.
 C Esant 20 °C temperatūrai, visi tirpalai buvo sotieji.
 D Esant 30 °C temperatūrai, visuose tirpaluose druskos masės dalis buvo tokia pati.
22. Lentelėje pateiktos keturių organinių rūgščių jonizacijos konstantos. Remdamiesi pateiktais duomenimis, nustatykite, kurios rūgšties 1 mol/l koncentracijos vandeninis tirpalas geriausiai praleidžia elektros srovę¹.

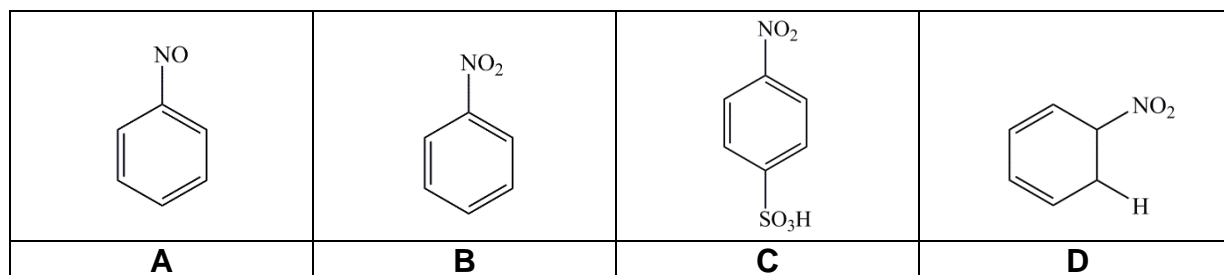
- A etano rūgštis
 B propano rūgštis
 C butano rūgštis
 D heksano rūgštis

Etano rūgštis	CH ₃ COOH	$K_a = 1,7 \times 10^{-5}$
Propano rūgštis	C ₂ H ₅ COOH	$K_a = 1,4 \times 10^{-5}$
Butano rūgštis	C ₃ H ₇ COOH	$K_a = 1,5 \times 10^{-5}$
Heksano rūgštis	C ₅ H ₁₁ COOH	$K_a = 1,3 \times 10^{-5}$

23. Kurios reakcijos pusiausvyra pasislinks į dešinę, padidinus sistemos slėgį?

- A $2\text{NO}_2(\text{d}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{d})$
 B $2\text{SO}_3(\text{d}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{d}) + \text{O}_2(\text{d})$
 C $\text{N}_2(\text{d}) + \text{O}_2(\text{d}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{d})$
 D $\text{ClNO}_2(\text{d}) + \text{NO}(\text{d}) \rightleftharpoons \text{NO}_2(\text{d}) + \text{ClNO}(\text{d})$

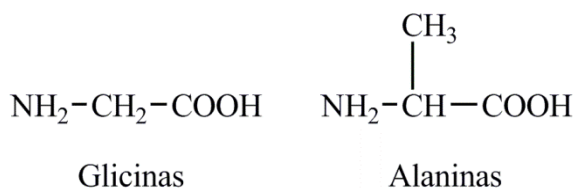
24. Koks organinis junginys susidaro benzenui reaguojant su HNO₃, kai naudojamas katalizatorius – koncentruota H₂SO₄?



¹ praleidžia elektros srovę – przewodzi prąd elektryczny – пропускает электрический ток

25. Kiek daugiausia skirtingų **dipeptidų** gali susidaryti reaguojant glicino ir alanino aminorūgščių mišiniui?

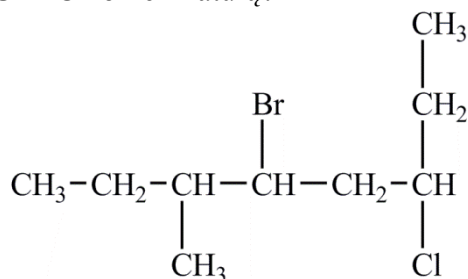
- A 1
B 2
C 3
D 4



26. 5 litrai N_2 dujų ir 5 litrai CO_2 dujų normaliosiomis sąlygomis turi vienodą:

- A masę;
B tankį;
C atomų skaičių;
D molių skaičių.

27. Koks šio junginio pavadinimas pagal IUPAC nomenklatūrą?



- A 3-bromo-5-chloro-2-etilheptanas
B 3-chloro-5-bromo-6-metiloktanas
C 4-bromo-6-chloro-3-metiloktanas
D 5-bromo-3-chloro-6-metiloktanas

28. Kuris iš šių organinių junginių **neblukina**¹ bromo vandens?

- A etenas
B benzenas
C heksenas
D oktenas

29. Kuris oksidas reaguoja ir su druskos rūgštimi, ir su kalio šarmu?

- A CO
B SO_2
C CuO
D ZnO

30. Kuri iš šių formulų yra sočiosios karboksirūgšties?

- A $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$
B $\text{C}_{15}\text{H}_{29}\text{COOH}$
C $\text{C}_{17}\text{H}_{29}\text{COOH}$
D $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$

¹ neblukina – nie czyni wypłowiayłm – не обесцвечивает

II dalis

Teisingas atsakymas į kiekvieną II dalies klausimą vertinamas vienu tašku.

1. Kiek anglies atomų turi alkanas, kurio formulė C_xH_{16} ?

Juodraštis

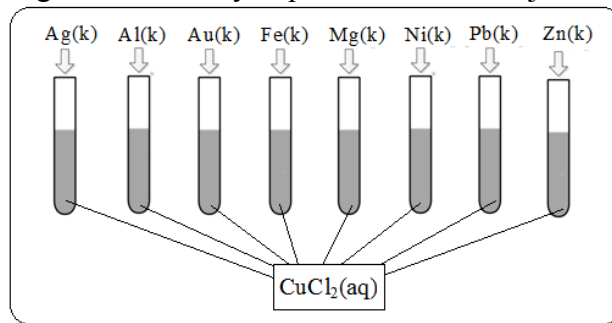
Ats.:

2. Koks argono Ar dujų tankis g/l normaliosiomis sąlygomis? Atsakymą pateikite dešimtuju tikslumu.

Juodraštis

Ats.: , g/l

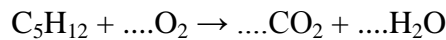
3. Į aštuonis mėgintuvėlius su $CuCl_2$ tirpalu buvo įmesta skirtingų metalų. Naudodamiesi paveikslu nurodykite, keliuose mėgintuvėliuose vyko pavadavimo reakcija.



Juodraštis

Ats.:

4. Išlyginkite reakcijos lygtį ir į atsakymo langelį įrašykite koeficiento prie O_2 skaitinę vertę.



Juodraštis

Ats.: koeficientas prie O_2 :

5. 15 ml nežinomos koncentracijos pradinio Li_2SO_4 tirpalo praskiesta iki 50 ml. Gauto Li_2SO_4 tirpalo koncentracija yra 0,3 mol/l. Kokia buvo pradinio Li_2SO_4 tirpalo molinė koncentracija?

Juodraštis

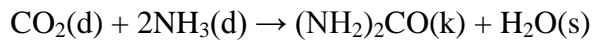
Ats.: mol/l

6. Kiek neutronų yra sieros izotopo ^{34}S atome?

Juodraštis

Ats.:

7. Sureagavus 1 mol anglies(IV) oksido su amoniako pertekliumi, gauta 51 g karbamido. Vyko reakcija:



Apskaičiuokite karbamido susidarymo išeią¹ procentais.

Juodraštis

Ats.: %

8. Hidroksido jonų OH^- koncentracija tirpale yra 1×10^{-5} mol/l. Koks tirpalo pH?

Juodraštis

Ats.:

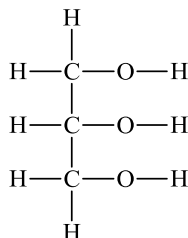
9. Kiek skirtingų junginių yra užrašyta lentelėje?

$\begin{array}{c} \text{HO}-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$
--	---	--	--	--

Juodraštis

Ats.:

10. Kiek daugiausia vandenilinių ryšių gali susidaryti tarp vienos glicerolio molekulės ir vandens molekulių?



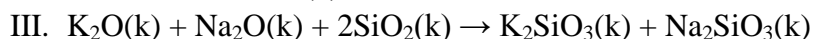
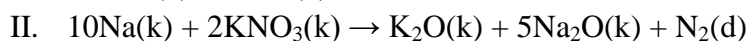
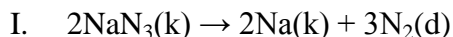
Juodraštis

Ats.:

¹ karbamido susidarymo išeią – wydajność powstawania mocznika – выход при образовании мочевины

III dalis

1 klausimas. Natrio azido, kalio nitrato ir silicio dioksido mišinys ilgą laiką buvo naudojamas automobilių saugos oro pagalvių sistemose. Įvykus eismo įvykiui, natrio azido skilimas inicijuojamas elektros išlydžiu, o nuoseklios reakcijos trunka vos 4×10^{-2} s pagal pateiktą schemą:



1. Apskaičiuokite azoto masės dalį procentais natrio azide NaN_3 .

Juodraštis

(1 taškas)

2. Parašykite vieno bazinio oksido, dalyvaujančio III reakcijoje, formulę.

Juodraštis

(1 taškas)

3. Vairuotojo saugos oro pagalvėje yra 100 g natrio azido. Apskaičiuokite, kiek litrų dujų normaliosiomis sąlygomis susidarys išsiskleidus saugos oro pagalvei¹.

Juodraštis

(4 taškai)

4. Paaiškinkite, kodėl saugos oro pagalvių užpildams naudojamos labai susmulkintos medžiagos.

Juodraštis

(1 taškas)

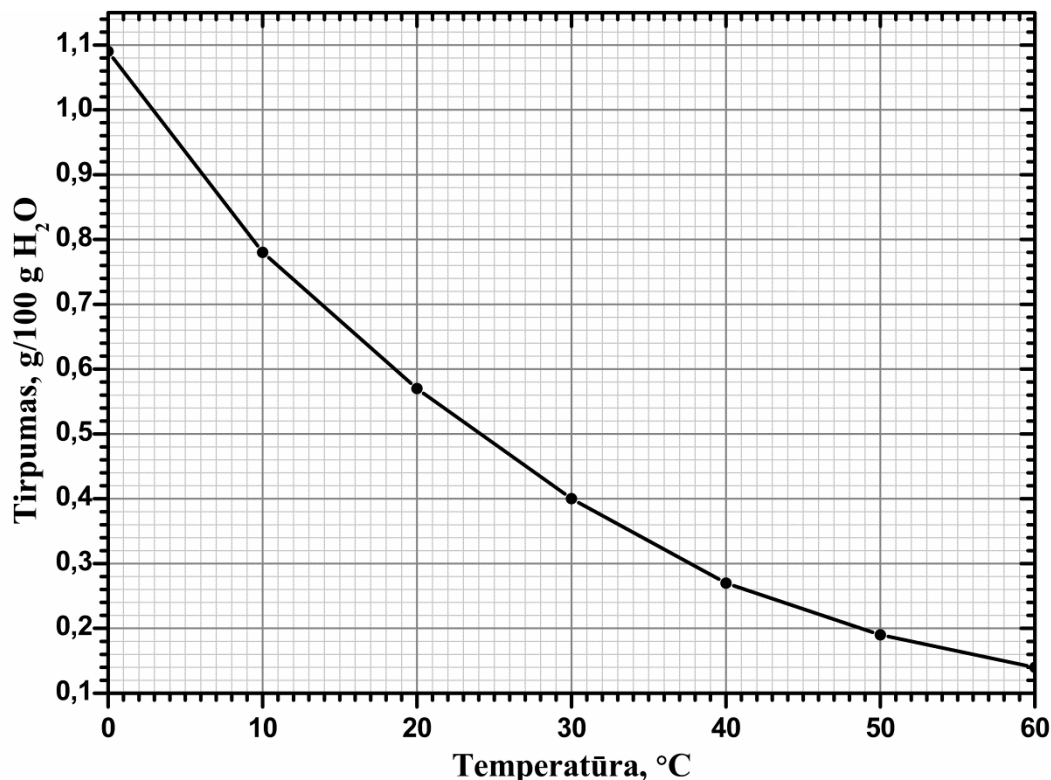
5. Parašykite saugos oro pagalvės užpildo medžiagos, pasižyminčios kovalentine nemolekuline sandara, formulę.

Juodraštis

(1 taškas)

¹ išsiskleidus saugos oro pagalvei – poduszka powietrzna bezpieczeństwa rozwija się – при раскрытии воздушной подушки безопасности

- 2 klausimas.** Prieš milijonus metų atmosferoje susiformavęs ozono sluoksnis apsaugo visa, kas gyva, sulaikydamas dalį žalingų ultravioletinių (UV) spindulių. Atmosferoje ozono kiekis natūraliai kinta priklausomai nuo metų laikų ir vietos, tačiau pastaraisiais dešimtmečiais didelį nerimą kelia nepaliojamas ozono koncentracijos mažėjimas.

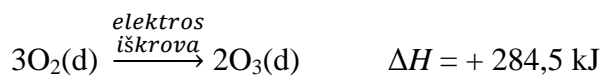


1. Paveiksle grafiškai pavaizduota ozono tirpumo vandenyje priklausomybė nuo temperatūros. Kaip kinta ozono tirpumas vandenyje, mažėjant temperatūrai?

Juodraštis

(1 taškas)

2. Ozono susidarymą galima užrašyti lygtimi:



Remdamiesi pateikta reakcijos lygtimi, įvardykite, koks termocheminis procesas vyksta susidarant ozonui.

Juodraštis

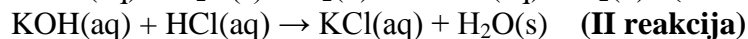
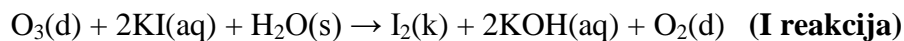
(1 taškas)

3. Mažėjant ozono koncentracijai atmosferoje, vis daugiau ir daugiau žalingų UV spindulių pasiekia Žemės paviršių. Nurodykite vieną pasekmę, kurią žmogaus sveikatai gali sukelti mažėjanti ozono koncentracija.

Juodraštis

(1 taškas)

4. 100 g 10 °C temperatūros sočiojo vandeninio ozono tirpalo¹ buvo pašildyta² iki tam tikros temperatūros, o išsiskyres ozonas praleistas pro KI tirpalą. Vyko **I reakcija**. Šios reakcijos metu susidariusiam KOH tirpalui neutralizuoti reikėjo 62,5 ml 0,4 mol/l koncentracijos HCl tirpalo. Vyko **II reakcija**. Remdamiesi duotuoju grafiku, nustatykite, iki kokios temperatūros buvo pašildyta 100 g 10 °C temperatūros sočiojo vandeninio ozono tirpalo. Vandens garavimo nepaisykite. Užrašykite nuoseklų sprendimą.



Juodraštis

(6 taškai)

¹ sočiojo vandeninio ozono tirpalo – nasyconego wodnego roztworu ozonu – насыщенного водного раствора озона

² pašildyta – podgrzana – подогрета

- 3 klausimas.** 1982 m. „General Motors“ ir „Sumitomo Special Metals“ kompanijose buvo atrastas neodimio junginys $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$, iš kurio gaminami stipriausi šių laikų magnetai. $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ plačiai naudojamas kietuosiuose diskuose, varikliuose, garsiakalbiuose, elektrinėse gitarose ir kt.



1. Parašykite, kuriame periodinės elementų lentelės periode yra neodimis Nd.

Juodraštis

(1 taškas)

2. Parašykite geležies atomo elektronų išsidėstymą sluoksniuose.

Juodraštis

(1 taškas)

3. Apskaičiuokite, kiek geležies atomų yra 1 grame $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ junginio. Neodimio junginio molinė masė $M(\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}) = 1083 \text{ g/mol}$. Užrašykite nuoseklų sprendimą.

Juodraštis

(2 taškai)

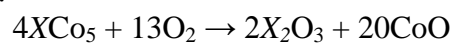
4. Gamtoje randami du boro izotopai. Naudodamiesi lentelėje pateiktais duomenimis, apskaičiuokite kiekvieno boro izotopo paplitimą gamtoje procentais. Boro atominė masė 10,811 a.m.v. Užrašykite nuoseklų sprendimą.

Izotopas	Izotopo atominė masė, a.m.v.
^{10}B	10,012937
^{11}B	11,009305

Juodraštis

(2 taškai)

5. Prieš atrandant $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$, stipriausi magnetai buvo gaminami iš XCo_5 junginio. Nustatykite elementą X , jei žinoma, kad oksiduoiant 4,45 g XCo_5 susidaro 3,75 g kobalto(II) oksido CoO . Užrašykite nuoseklų sprendimą.



Juodraštis

(4 taškai)

4 klausimas. Alkenai ir alkoholiai yra svarbūs organiniai junginiai chemijos pramonėje. Nafta yra pagrindinis šaltinis alkenų, iš kurių vėliau gaunami alkoholiai. Alkenai naudojami polimerų, o alkoholiai – dažų ir tirpiklių gamyboje, maisto pramonėje.

1. Apskaičiuokite molinių masių skirtumą¹ tarp gretimų alkenų² homologinės eilės narių.

Juodraštis

(1 taškas)

2. Paaiškinkite, kas lemia panašios molekulinės masės junginių alkeno C_3H_6 ($t_{virimo} = -47\text{ }^\circ C$) ir alkoholio C_2H_6O ($t_{virimo} = 79\text{ }^\circ C$) virimo temperatūrų skirtumą.

Juodraštis

(1 taškas)

3. Junginys 2-pentenas $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3$ turi geometrinius *cis*- ir *trans*-izomerus. Užrašykite *trans*-izomero sutrumpintą struktūrinę formulę³.

Juodraštis

(1 taškas)

4. Parašykite etanolio gavimo iš eteno reakcijos lygtį sutrumpintomis struktūrinėmis formulėmis.

Juodraštis

(2 taškai)

5. Parašykite propeno $CH_2=CH-CH_3$ polimerizacijos reakcijos lygtį sutrumpintomis struktūrinėmis formulėmis.

Juodraštis

(2 taškai)

6. Parašykite sutrumpintą struktūrinę formulę tretinio alkoholio, turinčio 5 anglies atomus.

Juodraštis

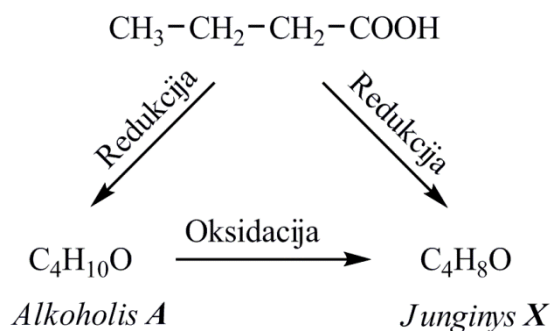
(1 taškas)

¹ molinių masių skirtumą – różnica mas molowych – различие молярных масс

² gretimų alkenų – sąsiednich alkenów – соседних алкенов

³ sutrumpintą struktūrinę formulę – skrócony wzór strukturalny – сокращённую структурную формулу

7. Alkoholis *A*, kurio molekulinė formulė $C_4H_{10}O$, dalyvauja oksidacijos-redukcijos reakcijose pagal šią schemą:



Parašykite alkoholio *A* ir junginio *X* sutrumpintas struktūrines formules.

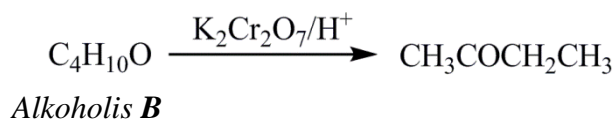
Juodraštis

Alkoholis *A*

Junginys *X*

(2 taškai)

8. Alkoholis *B*, kurio molekulinė formulė taip pat $C_4H_{10}O$, dalyvauja oksidacijos-redukcijos reakcijoje:

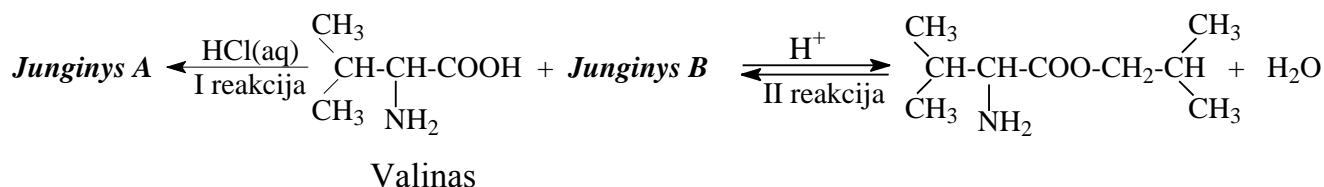


Parašykite alkoholio *B* sutrumpintą struktūrinę formulę ir pavadinimą pagal IUPAC nomenklatūrą.

Juodraštis

(2 taškai)

5 klausimas. Valinas – viena iš dvidešimties pagrindinių aminorūgščių, įeinančių į baltymų sudėtį. Ši aminorūgštis yra raumenų energijos šaltinis, ji ypač reikalinga organizmui streso, didelio krūvio metu. Valino yra varškės sūryje, žuvyje, grybuose, žemės riešutuose, mėsoje, daržovėse.



1. Parašykite valine esančios funkcinės grupės, kuri pasižymi rūgštinėmis savybėmis, pavadinimą.

Juodraštis

(1 taškas)

2. Parašykite sutrumpintą struktūrinę formulę **junginio A**, kuris susidarė I reakcijos metu valinui reaguojant su HCl(aq).

Juodraštis

(1 taškas)

3. Valinui reaguojant su junginiu **B**, vyksta II reakcija. Parašykite **junginio B** sutrumpintą struktūrinę formulę.

Juodraštis

(1 taškas)

4. Parašykite valino ir NaOH tirpalo reakcijos lygtį sutrumpintomis struktūrinėmis formulėmis.

Juodraštis

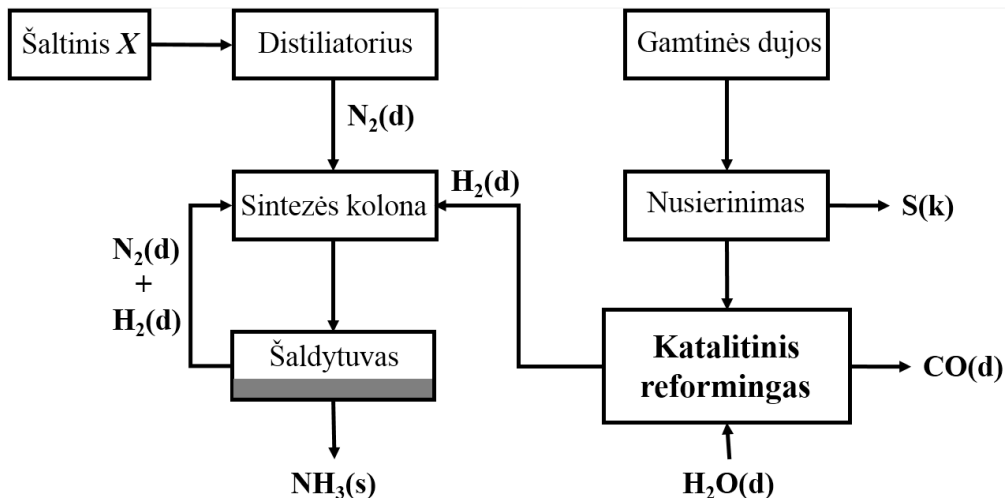
(2 taškai)

5. Parašykite dipeptido, susidarančio iš valino, reakcijos lygtį sutrumpintomis struktūrinėmis formulėmis.

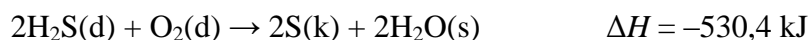
Juodraštis

(2 taškai)

6 klausimas. 1–2 % žmonijos pagaminamos energijos ir 3–5 % išgaunamų gamtinių dujų sunaudojama amoniako sintezei. Pramoninė amoniako gamyba buvo pradėta 1913 m. Vokietijoje pagal F. Haberio ir K. Bošo technologiją. Jums pateikiama supaprastinta šios technologijos schema:



1. Nusierinimo metu¹ gamtinėse dujose esantys sieros junginiai paverčiami vandenilio sulfidu, kuris oksiduojamas į elementinę sierą. Šio proceso suminė lygtis yra:

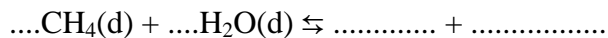


Žinoma, kad šios reakcijos metu išsiskyrė 3447,6 kJ šilumos. Apskaičiuokite, kiek gramų sieros susidarė.

Juodraštis

(2 taškai)

2. Naudodamiesi pateikta technologine schema, užbaikite rašyti ir išlyginkite katalitinio reformingo metu vykstančios reakcijos bendrąją lygtį.



Juodraštis

(2 taškai)

3. Parašykite šaltinio X, iš kurio pramonėje gaunamas azotas, pavadinimą.

Juodraštis

(1 taškas)

¹ Nusierinimo metu – podczas procesu odsiarczania – во время десульфурации, удаления серы

4. Amoniakos sintezės reakcija yra grįžtamoji:



Normaliosiomis sąlygomis šios reakcijos pusiausvyros konstanta yra daug didesnė už 1 ($K \gg 1$). Parašykite amoniako sintezės reakcijos lygties pusiausvyros konstantos formulę ir paaiškinkite, ką rodo K vertė.

Juodraštis

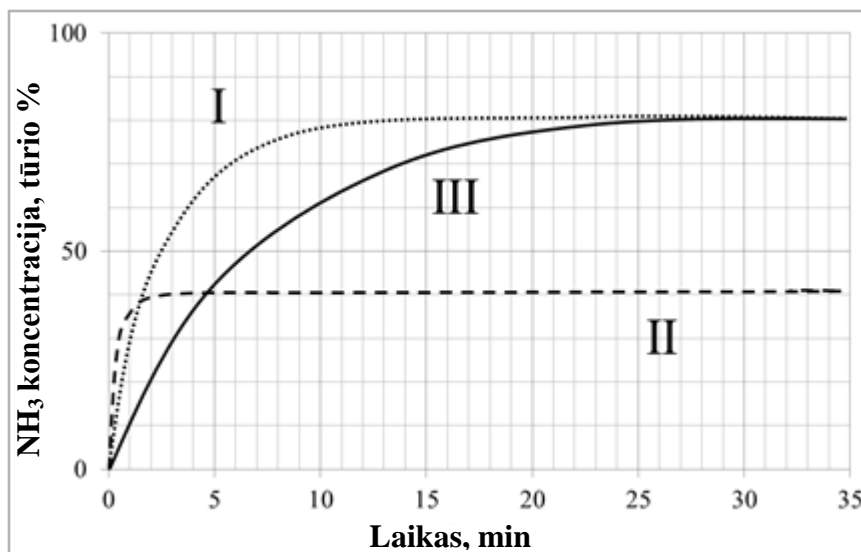
(2 taškai)

5. Nurodykite vieną pusiausvyrinės reakcijos būseną¹, rodančią, kad nusistovėjo cheminė pusiausvyra.

Juodraštis

(1 taškas)

6. Siekiant nustatyti tinkamiausias amoniako sintezės sąlygas, buvo atlikta daugybė bandymų. Paveiksle pateikti trijų tokių bandymų rezultatai. Į tris vienodo tūrio uždaras sintezės kolonas buvo prileista po **vienodą** kiekį tos pačios sudėties azoto ir vandenilio dujų mišinio. Paveiksle grafiškai pavaizduota amoniako koncentracijos (tūrio %) priklausomybė nuo reakcijos laiko.



Palyginkite I ir II bandymų duomenis ir parašykite, kuri reakcija vyko **aukštesnėje** temperatūroje, žinodami, kad slėgis bandymų metu buvo vienodas. Savo atsakymą argumentuokite.

Juodraštis

(2 taškai)

¹ pusiausvyrinės reakcijos būseną – stan równowagi reakcji – состояние равновесия реакции

7. I ir III bandymai vyko vienodo tūrio uždaroje kolonoje, esant tai pačiai temperatūrai ir slėgiui. Remdamiesi 6 klausimo grafiku, nurodykite, koks veiksnys lėmė, kad I bandymo metu pusiausvyra nusistovėjo greičiau.

Juodraštis

(1 taškas)

8. Remdamiesi 6 klausimo grafiku, nurodykite, kaip pakeisti vieną II bandymo sąlygą, išskyrus **temperatūrą**, kad padidėtų amoniako išeiga.

Juodraštis

(1 taškas)

9. Nurodykite vieną pramoninę amoniako panaudojimo sritį.

Juodraštis

(1 taškas)

10. Vykiant pramoninę amoniako sintezę, kartais įvyksta avarijų. Nurodykite vieną iš galimų gamtosauginių problemų, kurią sukelia į aplinką patekęs amoniakas.

Juodraštis

(1 taškas)

