LIETUVOS RESPUBLIKOS ŠVIETIMO IR MOKSLO MINISTERIJA
NACIONALINIS EGZAMINŲ CENTRAS

2014

CHEMIJA

2014 m. valstybinio brandos egzamino užduotis
Pakartotinė sesija

2014 m. liepos 1 d. **Egzamino trukmė – 3 val. (180 min.)**

© Nacionalinis egzaminų centras, 2014

Periodinė elementų lentelė

Grupės

Periodai	1 (IA)	2 (IIA)	3 (IIIB)	4 (IVB)	5 (VB)	6 (VIB)	7 (VIIB)	8 (VIIIB)	9 (VIIIB)	10 (VIIIB)	11 (IB)	12 (IIB)	13 (IIIA)	14 (IVA)	15 (VA)	16 (VIA)	17 (VIIA)	18 (VIIIA)
1	1 H Vandenilis 1,0079																	2 He Helis 4,0026
2	3 Li Litis 6,941	4 Be Berilis 9,0122											5 B Boras 10,811	6 C Anglis 12,0107	7 N Azotas 14,0067	8 O Deguonis 15,9994	9 F Fluoras 18,9984	10 Ne Neonas 20,1797
3	11 Na Natris 22,9898	12 Mg Magnis 24,305											13 Al Aliuminis 26,9815	14 Si Silicis 28,0855	15 P Fosforas 30,9738	16 S Siera 32,065	17 Cl Chloras 35,453	18 Ar Argonas 39,948
4	19 K Kalis 39,0983	20 Ca Kalcis 40,078	21 Sc Skandis 44,9559	22 Ti Titanas 47,867	23 V Vanadis 50,9415	24 Cr Chromas 51,9961	25 Mn Manganas 54,938	26 Fe Geležis 55,845	27 Co Kobaltas 58,9332	28 Ni Nikelis 58,6934	29 Cu Varis 63,546	30 Zn Cinkas 65,409	31 Ga Galis 69,723	32 Ge Germanis 72,64	33 As Arsenas 74,9216	34 Se Selenas 78,96	35 Br Bromas 79,904	36 Kr Kriptonas 83,798
5	37 Rb Rubidis 85,4678	38 Sr Stroncis 87,62	39 Y Itris 89,9059	40 Zr Cirkonis 91,224	41 Nb Niobis 92,9064	42 Mo Molibdenas 95,94	43 Tc Technecis (98)	44 Ru Rutenis 101,07	45 Rh Rodis 102,9055	46 Pd Paladis 106,42	47 Ag Sidabras 107,8682	48 Cd Kadmis 112,411	49 In Indis 114,818	50 Sn Alavas 118,710	51 Sb Stibis 121,760	52 Te Telūras 127,6	53 I Jodas 126,9045	54 Xe Ksenonas 131,293
6	55 Cs Cezis 132,9055	56 Ba Baris 137,327	57-71* La-Lu	72 Hf Hafnis 178,49	73 Ta Tantalas 180,9479	74 W Volframas 183,84	75 Re Renis 186,207	76 Os Osmis 190,23	77 Ir Iridis 192,217	78 Pt Platina 195,084	79 Au Auksas 196,9666	80 Hg Gyvsidabris 200,59	81 Tl Talis 204,3833	82 Pb Švinas 207,2	83 Bi Bismutas 208,980	84 Po Polonis (209)	85 At Astatas (210)	86 Rn Radonas (222)
7	87 Fr Francis (223)	88 Ra Radis (226)	89-103** Ac-Lr	104 Rf Rezerfordis (261)	105 Db Dubnis (262)	106 Sg Syborgis (266)	107 Bh Boris (264)	108 Hs Hasis (277)	109 Mt Meitneris (268)	110 Ds Darmštatis (271)	111 Rg Rentgenis (272)	112 Cn Kopernikis (285)						

* Lantanoidai	57 La Lantanas 138,9055	58 Ce Ceris 140,116	59 Pr Prazeodimis 140,9077	60 Nd Neodimis 144,242	61 Pm Prometis (145)	62 Sm Samaris 150,36	63 Eu Europis 151,964	64 Gd Gadolinis 157,25	65 Tb Terbis 158,9254	66 Dy Disprozis 162,500	67 Ho Holmis 164,9303	68 Er Erbis 167,259	69 Tm Tulis 168,9342	70 Yb Iterbis 173,04	71 Lu Liutecis 174,967
** Aktinoidai	89 Ac Aktinidis (227)	90 Th Toris 232,0381	91 Pa Protaktinis 231,0359	92 U Uranas 238,0289	93 Np Neptunis (237)	94 Pu Plutonis (244)	95 Am Americis (243)	96 Cm Kiuris (247)	97 Bk Berklis (247)	98 Cf Kalifornis (251)	99 Es Einšteinas (252)	100 Fm Fermis (257)	101 Md Mendelevis (258)	102 No Nobelis (259)	103 Lr Laurensis (262)

IUPAC rekomenduoja grupes numeruoti arabiškais skaitmenimis. Skliausteliuose nurodyti tradiciniai grupių numeriai.

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_3COO^-	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_2O 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 (hidrolizuojasi), brūkšnys 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_2CO_3	H_2S	H_2SO_3	H_2SO_4	HCOOH	CH_3COOH
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_3NH_2	$(CH_3)_2NH$	$(CH_3)_3N$
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.

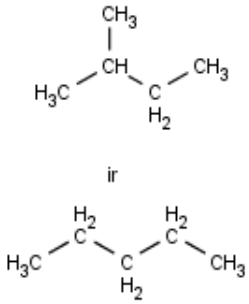
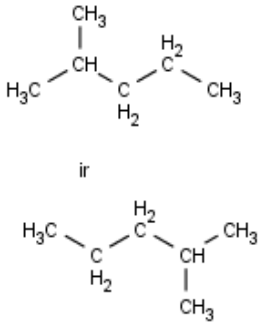
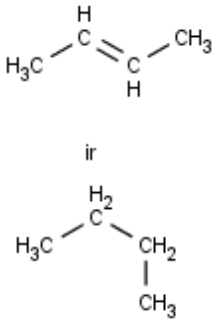
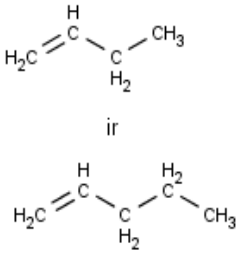
01. Kuriame inde **negalima** kaitinti skysčių?

A **B** **C** **D**

02. Kurį metalą įmetus į druskos rūgštį išsiskirs dujos[1]?

A Cu
B Hg
C Pt
D Zn

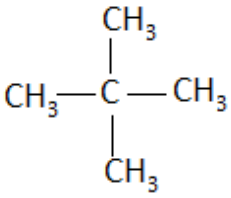
03. Kuri junginių pora yra izomerai?

			
A	**B**	**C**	**D**

04. Kokia yra bendroji alkanų formulė[2]?

A C_nH_{2n-2}
B C_nH_{2n}
C C_nH_{2n-1}
D C_nH_{2n+2}

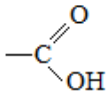
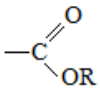
05. Koks šio junginio pavadinimas pagal IUPAC nomenklatūrą?



A pentanas
B tetrametilmetanas
C 2-metilbutanas
D 2,2-dimetilpropanas

[1] išsiskirs dujos – wydzieli się gaz – выделится газ
[2] bendroji alkanų formulė – wzór ogólny alkanów – общая формула алканов

06. Kuri iš užrašytų funkcinių grupių yra karboksirūgšties[1]?

–OH			
A	**B**	**C**	**D**

07. Mokslininkas tyrė geležies koncentraciją spektroskopijos metodu. Bandymą kartojo šešis kartus, duomenis surašė į lentelę. Kuris iš pateiktų skaičių yra vidutinis absorbcijos dydis[2] (atsižvelkite ir į gautų duomenų netikslumus)?

Bandymas	Absorbcijos dydis
1	0,390
2	0,392
3	0,249
4	0,387
5	0,394
6	0,392

A 0,362
B 0,367
C 0,391
D 0,392

08. Kuris teiginys tinkamai apibūdina titravimo pabaigą (ekvivalentinį titravimo tašką[3]) tarp stiprios bazės ir stiprios rūgšties?

A Tirpale yra vienodas H^+ ir OH^- jonų molių skaičius.
B Supiltas vienodas rūgšties ir bazės tirpalų tūris.
C Supiltas vienodas rūgšties ir bazės molių skaičius.
D Susilygina tiesioginės ir grįžtamosios reakcijų greičiai.

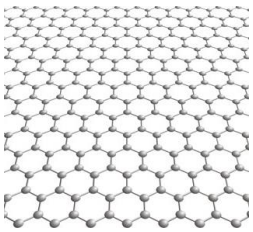
09. Mokinys atlikdamas bandymą pastebėjo, kad mėgintuvėlyje esančios mėlynos spalvos nuosėdos[4] kaitinamos pageltonavo, o vėliau įgavo plytų raudonumo spalvą. Kurios medžiagos reagavo?

A glicerolis su vario(II) hidroksidu
B glicerolis su vario(II) sulfatu
C gliukozės tirpalas su vario(II) hidroksidu
D gliukozės tirpalas su vario(II) sulfatu

10. Kurios iš šių medžiagų virimo temperatūra yra aukščiausia?

A CH_3OH
B CH_3CH_3
C $CH_3CH_2CH_2CH_2OH$
D $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$

11. Grafenas – nauja, tik iš anglies atomų sudaryta tvirta, laidi šilumai ir elektrai[5] medžiaga, kurios atomai išsidėstę vienoje plokštumoje. Palyginkite šios medžiagos ir kitų dviejų tik iš anglies atomų sudarytų medžiagų (deimanto ir grafito) savybes ir sandarą. Kas būdinga **tik grafenui**?



A Grafenas yra tvirta medžiaga.
B Grafenas laidus šilumai ir elektrai.
C Tarp gretimų grafeno atomų yra vienodi atstumai.
D Grafeno atomai išsidėstę vienoje plokštumoje.

[1] karboksirūgšties – kwasu karboksylowego – карбоксикислоты, карбоновой кислоты
[2] vidutinis absorbcijos dydis – stopień wchłaniania – средняя степень поглощения
[3] ekvivalentinį titravimo tašką – punkt równoważności miareczkowania – эквивалентную точку титрования
[4] nuosėdos – osad – осадок
[5] laidi šilumai ir elektrai – przewodząca ciepło i prąd elektryczny – проводящая тепло и электрический ток

12. Kuri A grupių elementų savybė **nekinta** periodiškai?

A elementų atominė masė
B elementų atomų spindulys[1]
C elementų elektrinis neigiamumas[2]
D elementų junginių rūgštinės savybės[3]

13. Tarp kurių dviejų medžiagų vyks cheminė reakcija, užrašyta šia sutrumpinta jonine lygtimi?

$$2Al^{3+}(aq) + 3\,SiO_3^{2-}(aq) \rightarrow Al_2(SiO_3)_3(k)$$

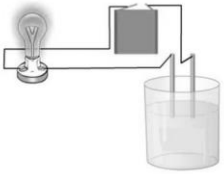
A $Al(NO_3)_3$ ir Na_2SiO_3
B $Al(NO_3)_3$ ir $CaSiO_3$
C $Al(OH)_3$ ir Na_2SiO_3
D $Al(OH)_3$ ir $CaSiO_3$

14. Tiriant metalų sąveiką su druskomis, magnio gabaliukas buvo įmestas į vario(II) sulfato tirpalą. Magnio paviršiuje sėdo varis[4], kartu buvo stebimas dujų skyrimasis. Kurios dujos skyrėsi?

A $SO_2(d)$
B $H_2O(d)$
C $H_2(d)$
D $O_2(d)$

15. Į kurios iš nurodytų medžiagų tirpalą įleidus elektrodus lemputė užsidegs?

A HCHO
B C_2H_5OH
C CH_3COCH_3
D CH_3COOH

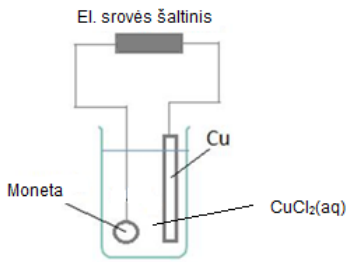


16. Kuris veiksnys **neturės** įtakos pateiktos reakcijos greičiui?

$$A(aq) + B(k) \rightarrow C(aq) + D(aq)$$

A slėgis
B temperatūra
C katalizatorius
D paviršiaus plotas

17. Metalinė moneta buvo padengta variu, kaip pavaizduota paveiksle. Kuris teiginys tinkamai apibūdina vykusį procesą?



A Padidėjo teigiamo elektrodo masė.
B Sumažėjo Cu^{2+} koncentracija tirpale.
C Prie teigiamo elektrodo vyko oksidacija $2\,Cl^- - 2e^- \rightarrow \overset{0}{Cl}_2$.
D Prie neigiamo elektrodo vyko reakcija $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow \overset{0}{Cu}$.

[1] atomų spindulys – promien atomów – радиус атомов
[2] elektrinis neigiamumas – elektroujemność – электроотрицательность
[3] rūgštinės savybės – właściwości kwasowe – кислотные свойства
[4] Magnio paviršiuje sėdo varis – na powierzchni magnezu osiada miedź – на поверхности магния оседала медь

18. Kuriuo atveju teisingai apibūdinti 0,01 mol/l H_2SO_4 koncentracijos ir 0,1 mol/l H_2SO_3 koncentracijos tirpalai?

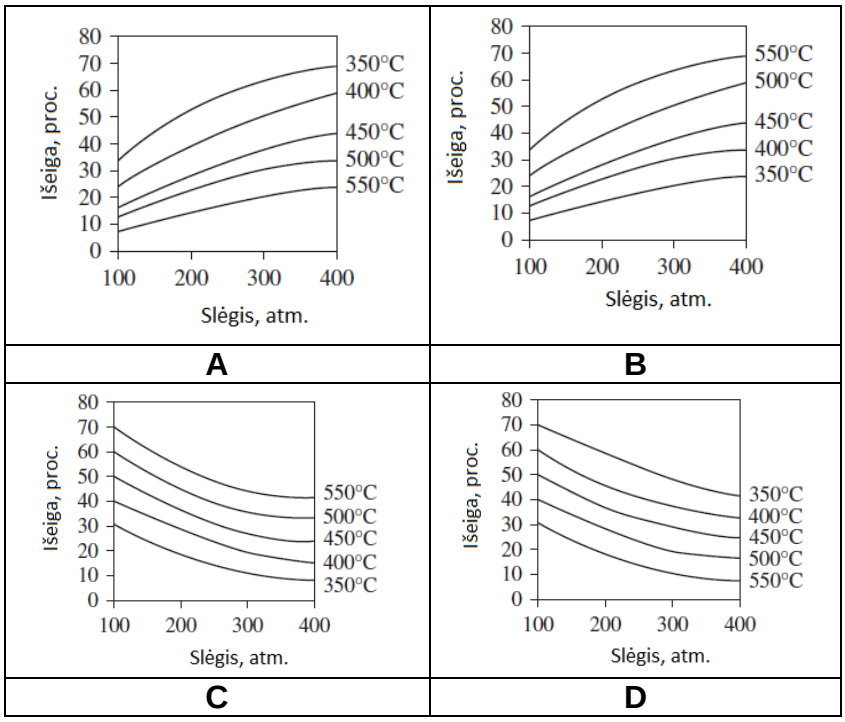
A H_2SO_4 yra silpnesnė ir labiau praskiesta[1] nei H_2SO_3.
B H_2SO_4 yra stipresnė ir labiau praskiesta nei H_2SO_3.
C H_2SO_4 yra silpnesnė ir labiau koncentruota[2] nei H_2SO_3.
D H_2SO_4 yra stipresnė ir labiau koncentruota nei H_2SO_3.

19. Kuris jonas gali būti ir oksidatorius, ir reduktorius?

A S^{2-}
B SO_3^{2-}
C HSO_4^-
D SO_4^{2-}

20. Kuris grafikas teisingai vaizduoja amoniako gamybos išeigos[3] priklausomybę nuo temperatūros ir slėgio?

$$N_2(d) + 3H_2(d) \leftrightarrows 2NH_3(d), \quad \Delta H = -23{,}1 \text{ kJ}$$

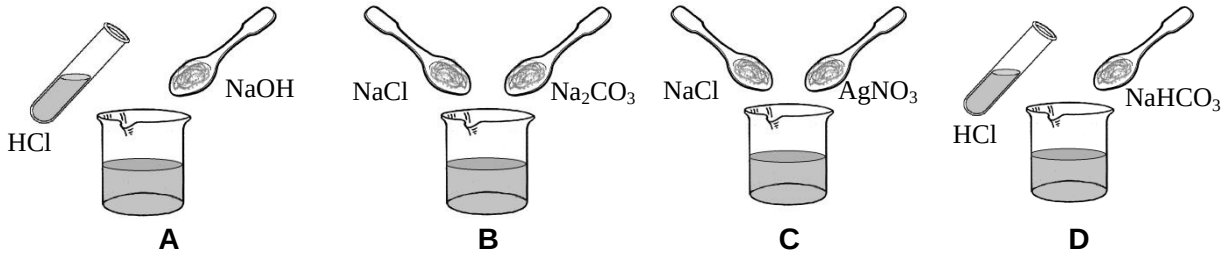


21. Medžiagų mišinys buvo kaitinamas porcelianiniame tiglyje iki pastovios masės. Po kaitinimo paaiškėjo, kad tiglyje yra CaO ir Na_2CO_3 mišinys. Kokios medžiagos buvo kaitintos?

A $CaCO_3$ ir $NaHCO_3$
B $CaSO_4$ ir $NaHCO_3$
C $CaCO_3$ ir NaOH
D $CaSO_4$ ir NaOH

[1] praskiesta – rozcieńczona – разбавлена
[2] koncentruota – skoncentrowany – концентрированный
[3] amoniako gamybos išeigos – wydajność produkcji amoniaku – выход продукции аммиака

22. Į stiklines su vandeniu buvo įdėta / įpilta po 0,1 mol abiejų medžiagų. Kuriuo atveju tirpalo pH bus didesnis nei 7?

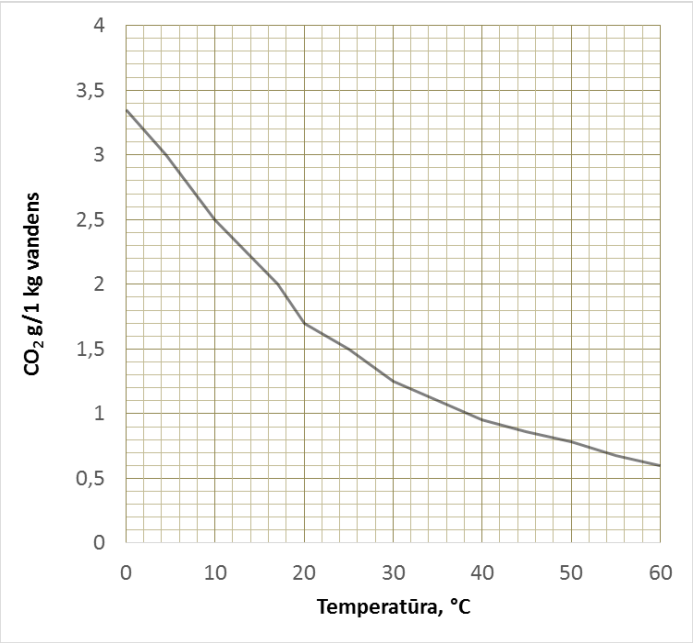


23. Kuriuo atveju teisingai užrašyta pateiktos reakcijos lygties pusiausvyros konstanta[1]?

$4HCl(d) + O_2(d) \leftrightarrows 2H_2O(d) + 2Cl_2(d)$

$K = \frac{[H_2O]^2 \cdot [Cl_2]^2}{[HCl]^4 \cdot [O_2]}$	$K = \frac{[HCl]^4 \cdot [O_2]}{[H_2O]^2 \cdot [Cl_2]^2}$	$K = \frac{[Cl_2]}{[HCl] \cdot [O_2]}$	$K = \frac{[HCl]^4 \cdot [O_2]}{[Cl_2]^2}$
A	**B**	**C**	**D**

24. Indas su 10 l vandens, laikytas 10 °C temperatūroje, buvo atneštas į kambarį, kurio temperatūra 25 °C. Kiek gramų CO_2 išsiskyrė? Vandens tankis ρ = 1 g/cm^3.



A 1 g
B 2 g
C 10 g
D 20 g

25. Kurioje eilutėje teisingai nurodytas junginių bazinių savybių stiprėjimas[2]?

A $NH_3 < CH_3CH_2NH_2 < CH_3NHCH_3$
B $CH_3NHCH_3 < CH_3CH_2NH_2 < NH_3$
C $NH_3 < CH_3NHCH_3 < CH_3CH_2NH_2$
D $CH_3CH_2NH_2 < CH_3NHCH_3 < NH_3$

[1] pusiausvyros konstanta – stała równowagi – константа равновесия
[2] bazinių savybių stiprėjimas – wzrastanie własności zasadowych – усиление основных свойств

26. Kuris žodžių junginys **netinka** baltymams apibūdinti?

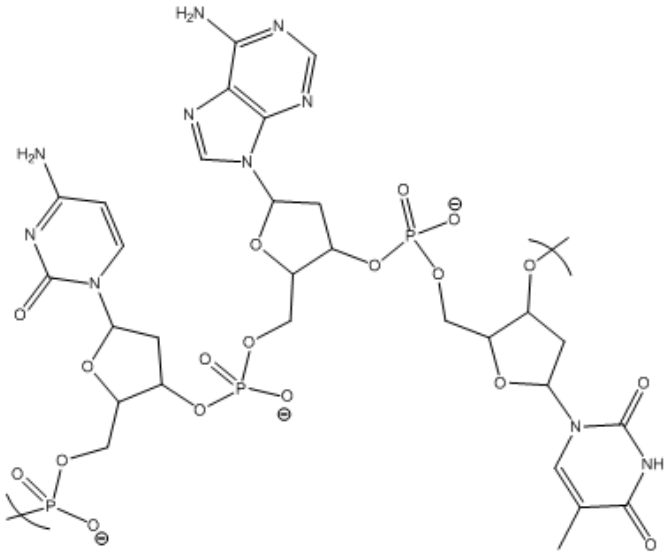
A peptidinė grupė
B spiralinė struktūra[1]
C vandeniliniai ryšiai
D angliavandenio fragmentas

27. Kurį iš junginių deginant ore rūksta juodi dūmai[2]?

A etanolį
B propaną
C etiną
D metaną

28. Kurio gamtinio polimero fragmentas čia pavaizduotas?

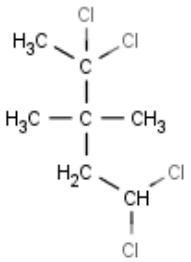
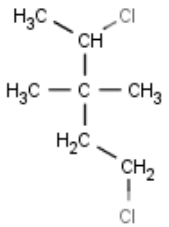
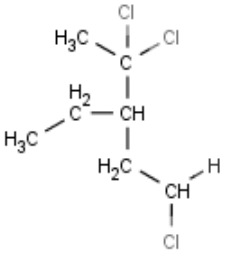
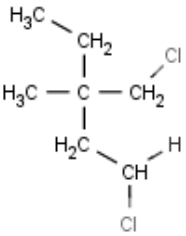
A baltymo
B krakmolo
C celiuliozės
D nukleorūgšties



29. Kokie angliavandeniliai **nesusidaro** naftos krekingo metu?

A sotieji
B nesotieji
C ilgesnės nei prieš krekingą grandinės
D trumpesnės nei prieš krekingą grandinės

30. Kuri sutrumpinta struktūrinė formulė atitinka 1,4-dichlor-3,3-dimetilpentaną?

			
A	**B**	**C**	**D**

[1] spiralinė struktūra – spiralna struktura – спиральная структура
[2] rūksta juodi dūmai – kopci czarnym dymem – дымит чёрным дымом

II dalis

Teisingas atsakymas į kiekvieną II dalies klausimą vertinamas 1 tašku.

1. Gamtinės amino rūgštys sudarytos iš anglies, vandenilio, deguonies ir dar vieno cheminio elemento. Užrašykite šio cheminio elemento simbolį.

Juodraštis

Ats.: ☐

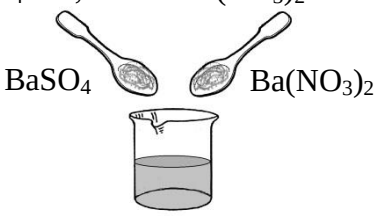
2. Kiek iš žemiau nurodytų medžiagų, patekusių į žemuosius atmosferos sluoksnius, dalyvauja susidarant rūgštiesiems krituliams[1]?

H_2O CO_2 CH_4 SO_2 NH_3

Juodraštis

Ats.: ☐

3. Į vandenį suberta 0,03 mol $BaSO_4$ ir 0,01 mol $Ba(NO_3)_2$ druskų.



Apskaičiuokite tirpale susidariusių jonų bendrą kiekį moliais.

Juodraštis

Ats.: ☐ , ☐ ☐ mol

4. OH^- jonų koncentracija stipraus elektrolito tirpale yra $1 \cdot 10^{-9}$ mol. Koks šio tirpalo pH?

Juodraštis

Ats.: ☐

5. Hidrinant 0,2 mol 3-heksino gauta 0,15 mol heksano. Apskaičiuokite reakcijos išeigą procentais.

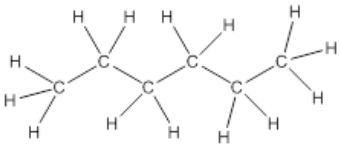
$$H_3C-CH_2-C\equiv C-CH_2-CH_3 + 2H_2 \longrightarrow H_3C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$$

Juodraštis

Ats.: ☐ ☐ %

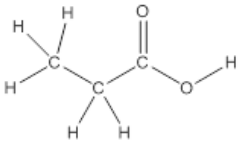
[1] susidarant rūgštiesiems krituliams – powstawanie kwaśnych opadów – при образовании кислотных осадков

6. Keliems iš šių junginių būdingos amfoterinės savybės[1]?



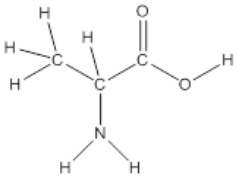
CaO

$Al(OH)_3$



ZnO

HI

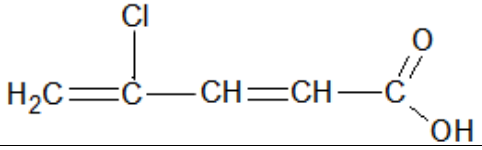


SO_3

Juodraštis

Ats.: ☐

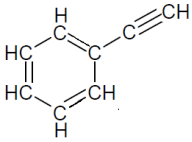
7. Kiek cis-trans izomerų turi užrašytasis junginys?



Juodraštis

Ats.: ☐

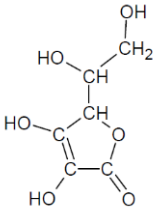
8. Kiek π-ryšių yra pavaizduotoje molekulėje?



Juodraštis

Ats.: ☐

9. Kiek pirminių alkoholio grupių yra askorbo rūgštyje?



Juodraštis

Ats.: ☐

10. Glicerolis su acto rūgštimi reaguoja pagal pateiktą reakcijos schemą:

$$C_3H_8O_3 + 3C_2H_4O_2 \xrightarrow{H^+} C_9H_{14}O_6 + 3H_2O$$

Reakcijos mišinyje buvo vienas molis glicerolio ir keturis kartus didesnis kiekis acto rūgšties, nei reikia visiškai glicerolio esterifikacijai. Kiek molių nesureagavusios acto rūgšties liks reakcijai pasibaigus?

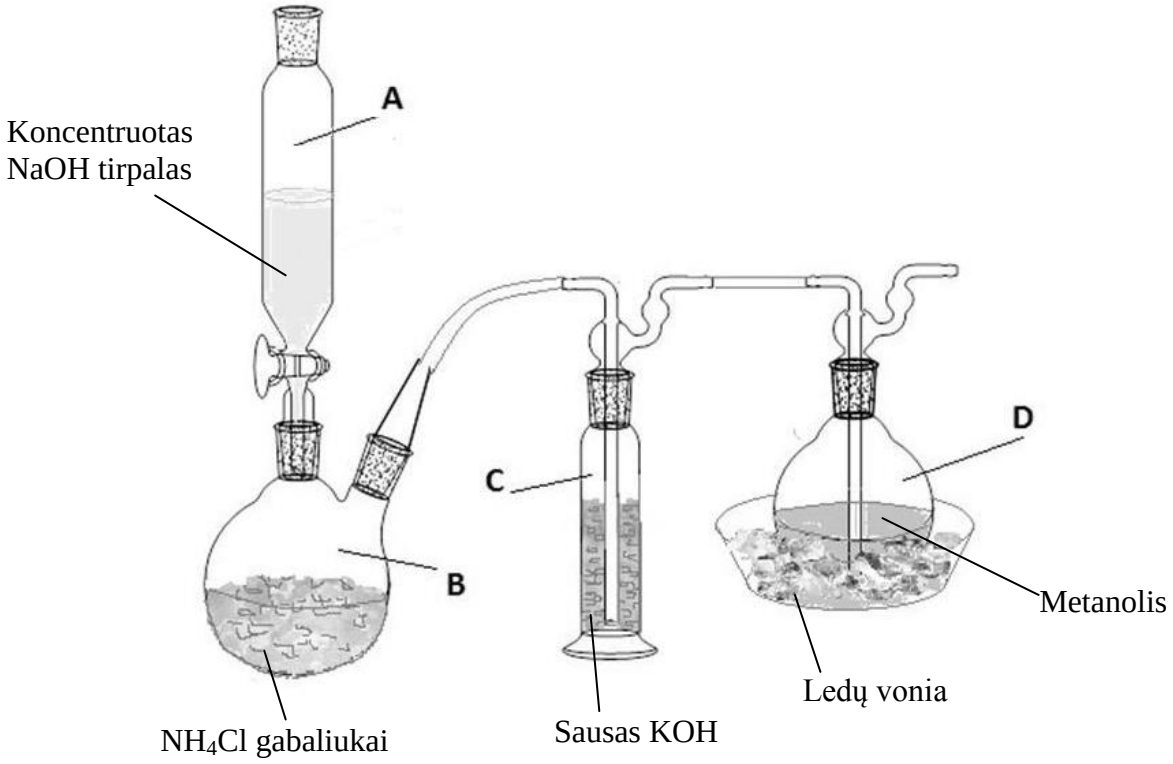
Juodraštis

Ats.: ☐ mol

[1] amfoterinės savybės – własności amfoteryczne – амфотерные свойства

III dalis

1 klausimas. Laboratorijose bevandenis amoniakas[1] gaunamas amonio chloridą veikiant koncentruotu natrio hidroksido tirpalu. Paveiksle pavaizduota bandymo, kurį atliekant gaunami bevandeniai amoniako tirpalai organiniuose tirpikliuose (pvz., bevandenis amoniakas metanolyje), schema.



1. Kaip vadinamas indas, pažymėtas raide **A**?

Juodraštis

(1 taškas)

2. Užrašykite inde **B** vykstančios reakcijos lygtį, nurodykite medžiagų agregatines būsenas[2].

Juodraštis

(2 taškai)

3. Kodėl vykdant šią reakciją koncentruotas NaOH tirpalas nesupilamas iš karto, o pamažu lašinamas?

Juodraštis

(1 taškas)

[1] bevandenis amoniakas – amoniak bezwodny – безводный аммиак
[2] agregatines būsenas – stany skupienia – агрегатные состояния

4. Gautos dujos leidžiamos per sausą CaO arba NaOH, arba koncentruotą H_2SO_4. Šiuo atveju naudotas KOH. Kokiu tikslu dujos leidžiamos per šias medžiagas?

Juodraštis

(1 taškas)

5. Siekiant surinkti didesnį amoniako kiekį, indas **D** yra šaldomas ledų vonioje[1]. Paaiškinkite, kodėl tokiu būdu bus surinktas didesnis amoniako kiekis.

Juodraštis

(1 taškas)

6. Apskaičiuokite, koks tūris 9,5 mol/l NaOH tirpalo sunaudojamas 34 g amoniako sintezei, jei iš vieno molio NaOH gaunamas 1 mol NH_3. Užrašykite nuoseklų sprendimą.

Juodraštis

(2 taškai)

7. Gauto metanolinio amoniako tirpalo koncentraciją galima nustatyti pasvėrus indą D su metanoliu prieš reakciją ir po reakcijos. Tačiau šis metodas nėra tikslus. Pasiūlykite tikslesnį metanolinio amoniako tirpalo koncentracijos nustatymo būdą.

Juodraštis

(1 taškas)

8. Pramonėje azoto rūgštis iš amoniako gaunama pagal schemą:

$$NH_3 \rightarrow NO \rightarrow NO_2 \rightarrow HNO_3$$

Pateiktoje reakcijos lygtyje įrašykite trūkstamos medžiagos formulę.

Juodraštis

$$..... + 4NO_2 + 2H_2O \rightarrow 4HNO_3$$

(1 taškas)

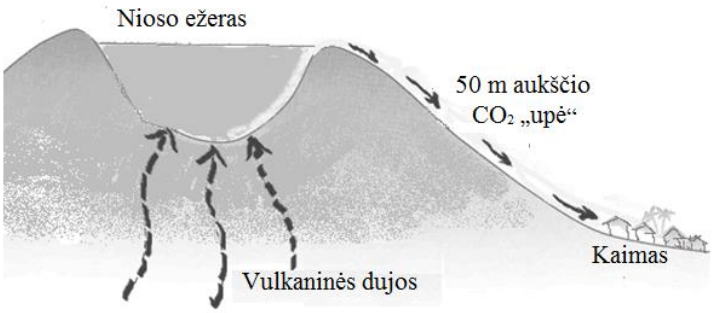
9. Nurodykite dar vieną pramonės sritį, kurioje naudojamas amoniakas.

Juodraštis

(1 taškas)

[1] šaldomas ledų vonioje – zamrażano w wannie wypełnionej lodem – охлаждается в ванне со льдом

2 klausimas. Vėlų 1986 metų rugpjūčio vakarą dujų debesys užklojo kaimą prie vulkaninio ežero Kamerūne. Iš šio ežero dugno į vandenį nuolat sunkiasi anglies(IV) oksido dujos, todėl ežero vandenyje susikaupia milžiniški kiekiai anglies dioksido. Tą vakarą, susidarius tam tikroms ekstremalioms sąlygoms, į viršų iškilo anglies dioksido dujų stulpas su kitų dujų priemaišomis, persirito per ežero krantą ir nutekėjo link kaimo. Kaime mirė apie 1700 žmonių, krito visi gyvuliai, paukščiai, vabzdžiai.



1. Kodėl iškilusios anglies dioksido dujos neišsisklaidė[1] ore, o nutekėjo[2] į slėnį?

Juodraštis

(1 taškas)

2. Katastrofos liudininkas, aplankęs kaimą praėjus vienai dienai po nelaimės, teigė: „Ore buvo jaučiamas supuvusio kiaušinio kvapas[3], kuris būdingas anglies dioksidui“. Ar katastrofos liudininkas buvo teisus? Savo atsakymą pagrįskite.

Juodraštis

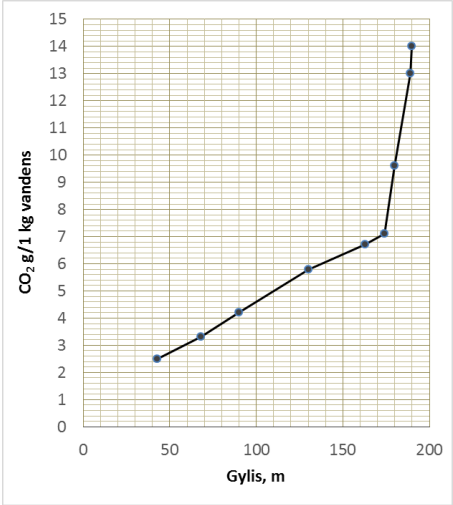
(1 taškas)

3. Šios nelaimės metu į kaimą nutekėjo apie $8 \cdot 10^{10}$ litrų CO_2. Kiek molių tai sudarė normaliosiomis sąlygomis?

Juodraštis

(1 taškas)

4. Remdamiesi grafiku, nurodykite, kiek gramų ištirpusio CO_2 yra viename kilograme vandens 110 m gylyje.



Juodraštis

(1 taškas)

[1] dujos neišsisklaidė – gaz nie rozproszy się – газ не рассеялся
[2] nutekėjo – wyciekło – вытекло
[3] supuvusio kiaušinio kvapas – zapach zgniłego jaja – запах тухлого яйца

5. Ežero gilumoje gali būti geležies jonų Fe^{2+} ir Fe^{3+}. Kitą dieną po nelaimės ežero vanduo nusidažė ruda geležies(III) oksido spalva. Viena iš vykusių reakcijų buvo tokia:

$$Fe(HCO_3)_2 + O_2 \rightarrow Fe_2O_3 + CO_2 + H_2O$$

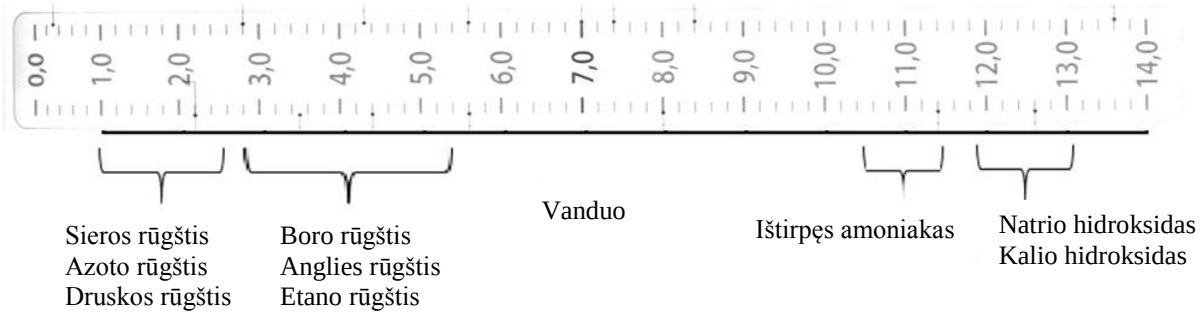
Išlyginkite pateiktą reakcijos lygtį elektronų balanso metodu.

Juodraštis

(3 taškai)

6. Remdamiesi pateikta pH skale, parašykite, koks **apytiksliai**[1] galėtų būti vandens pH ežero gilumoje.

pH skalė



Juodraštis

(1 taškas)

3 klausimas. Prieš D. Mendelejevui paskelbiant periodinį dėsnį, J. Newlandsas žurnale „Cheminės naujienos“ („Chemical New“) rašė:
„Jei cheminius elementus surikiuotume pagal jų ekvivalentus (t. y. santykines atomines mases[2]), tai pastebėtume, kad elementai, priklausantys **tai pačiai grupei**, bus surašyti **toje pačioje horizontalioje eilėje ...“**

Pateiktas J. Newlandso sudarytos cheminių elementų lentelės fragmentas:

Grupės	**a**	H	F	Cl
	b	Li	Na	K
	c	**Gl**	Mg	Ca
	d	**Bo**	Al	Cr
	e	C	Si	Ti
	f	N	P	Mn
	g	O	S	Fe

[1] apytiksliai – w przybliżeniu – приблизительно
[2] santykines atomines mases – względne masy atomowe – относительные атомные массы

1. Nurodykite, kurios grupės cheminiai elementai ir pateiktame J. Newlandso sudarytos lentelės fragmente, ir dabartinėje periodinėje elementų lentelėje patenka į vieną grupę.

Juodraštis

(1 taškas)

2. Kurios pagrindinės (A) grupės elementų išvis nėra J. Newlandso sudarytoje lentelėje?

Juodraštis

(1 taškas)

3. Ką atitinka J. Newlandso lentelėje stulpeliai pagal šiuolaikinę periodinę elementų lentelę?

Juodraštis

(1 taškas)

4. Elementas **Bo** dabar žymimas raide **B**. Parašykite šiuolaikinį cheminio elemento **Gl** simbolį.

Juodraštis

(1 taškas)

5. Remdamiesi atomų sandaros ypatumais, paaiškinkite, kodėl pateiktame J. Newlandso lentelės fragmente elementas **H** neturėtų būti įrašytas į **a** grupę.

Juodraštis

(1 taškas)

6. Sugretinkite J. Newlandso lentelę su dabartine periodine elementų lentele ir apibūdinkite, kaip kinta atomo spindulys **b** grupėje.

Juodraštis

(1 taškas)

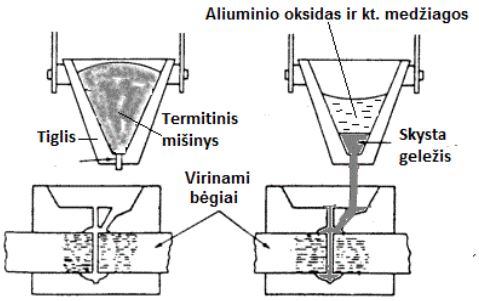
7. Dabartinėje periodinėje elementų lentelėje elementų atominės masės dažniausiai pateikiamos trupmeniniais skaičiais[1]. Dviem argumentais pagrįskite, kodėl.

Juodraštis

(2 taškai)

[1] pateikiamos trupmeniniais skaičiais – przedstawione w ułamkach – представлены в дробных числах

4 klausimas. Geležinkelio bėgių įtrūkimai taisomi termitinio suvirinimo būdu[1]. Šis suvirinimo būdas pagrįstas aliuminio ir geležies(III) oksido reakcija, kurios metu susidaro geležis ir aliuminio oksidas. Reakcijos metu išsiskiria tiek daug šilumos, jog reakcijos mišinys gali įkaisti iki 3000 °C temperatūros.



1. Kaip vadinama termitinio suvirinimo metu vykstanti reakcija termocheminiu požiūriu[2]?

Juodraštis

(1 taškas)

2. Užrašykite termitinio suvirinimo metu vykstančios reakcijos lygtį, jei žinoma, kad sureagavus 1 mol Al išsiskyrė 378,5 kJ energijos.

Juodraštis

(3 taškai)

3. Remdamiesi paveikslu ir lentelės duomenimis, paaiškinkite, kodėl termitinis suvirinimas tinkamas bėgiams taisyti. Pateikite du argumentus. *Lentelėje nurodytos medžiagos yra skystosios būsenos*[3]. *Šios medžiagos tarpusavyje nesimaišo ir netirpsta.*

Medžiaga	Lydymosi temperatūra (°C)	Tankis (skystosios būsenos) (g/cm^3)
Al	660	2,375
Fe	1537	6,98
Al_2O_3	2054	2,87

Juodraštis

(2 taškai)

4. Iš geležies ir priedų yra gaminamas geležies lydinys – specialus geležinkelio bėgiams tinkantis plienas[4]. Toks plienas yra tvirtesnis ir pasižymi didesniu cheminiu atsparumu. Nuo kokio nepageidaujamo cheminio proceso tokiu būdu apsaugoma geležis?

Juodraštis

(1 taškas)

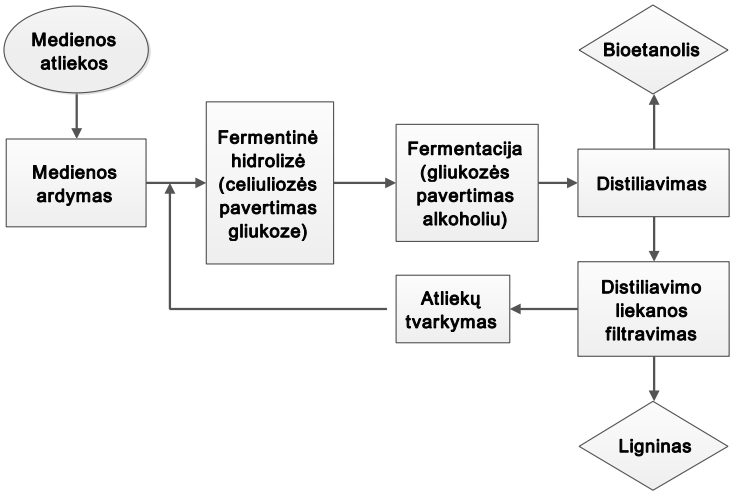
[1] termitinio suvirinimo būdu – spawanie termitem – термитная сварка
[2] termocheminiu požiūriu – z punktu widzenia termochemii – с точки зрения термохимии
[3] skystosios būsenos – w stanie ciekłym – в жидком состоянии
[4] plienas – stal – сталь

5. Gaminant plieną, skirtą geležinkelio bėgiams, svarbu kontroliuoti anglies kiekį jame. Rekomenduojamas anglies kiekis – nuo 0,70 iki 0,82 proc. Plieno sudėtį galima nustatyti visiškai sudeginus lydinio pavyzdį. Tikrinant plieno kokybę buvo sudeginta 1 gramas lydinio, išsiskyrė 0,018 litro CO_2 (normaliosiomis sąlygomis). Ar šį lydinį būtų galima naudoti bėgių gamybai? Užrašykite nuoseklų sprendimą.

Juodraštis

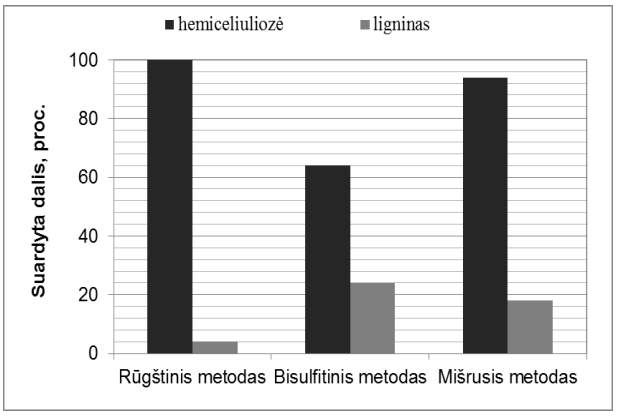
(3 taškai)

5 klausimas. Bioetanolis naudojamas kaip biokuras. Jis gaminamas iš biomasės ir / ar biologiškai skaidomų atliekų. Vienas iš bioetanolio žaliavos šaltinių yra medienos atliekos.



Mediena susideda iš celiuliozės, hemiceliuliozės ir lignino. Ardant medieną[1], suardomi ryšiai tarp šių komponentų. Tuo tikslu medienos atliekos veikiamos 2,2 proc. H_2SO_4 tirpalu (rūgštinis metodas) ar 10 proc. $NaHSO_4$ tirpalu (bisulfitinis metodas) arba abiem tirpalais (mišrusis metodas). Tolesnėje gamybos stadijoje celiuliozė ir dalis hemiceliuliozės paverčiama gliukoze, o pastaroji – bioetanoliu.

Medienos sudėtis, proc.	
celiuliozė	40–45
hemiceliuliozė	19–32
ligninas	22–31



1. Vienas iš šio technologinio proceso produktų yra bioetanolis. Įvardykite dar vieną šio proceso produktą.

Juodraštis

(1 taškas)

2. Hemiceliuliozės suardymas ir jos atskėlimas nuo lignino (lignino dalinis suardymas) padidina gliukozės kiekį tirpale, kuriame vėliau vyksta fermentacija. Remdamiesi lentele ir diagrama, parašykite, kuriuo būdu reikia suardyti medieną, norint gauti didžiausią bioetanolio išeigą. Paaiškinkite savo atsakymą.

Juodraštis

(2 taškai)

[1] Ardant medieną – niszczenie drewna – разрушая древесину

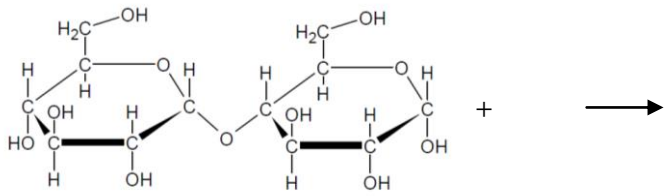
3. Nurodykite medžiagų pylimo tvarką, ruošiant sieros rūgšties vandeninius tirpalus.

Juodraštis

(1 taškas)

4. Užbaikite rašyti gliukozės dimero hidrolizės lygtį ciklinėmis formulėmis.

Juodraštis



(2 taškai)

5. Užrašykite ir išlyginkite gliukozės oksidacijos kvėpavimo procese lygtį molekulinėmis formulėmis.

Juodraštis

(2 taškai)

6. Bioetanoliu vadinamas etanolis, gaunamas atliekant gliukozės fermentaciją. Užrašykite dviejų junginių, gaunamų oksiduojant bioetanolį, sutrumpintas struktūrines formules.

Juodraštis

(2 taškai)

7. Nors bioetanolio gamyba iš grūdų[1] bei cukrinių runkelių[2] yra technologiškai paprastesnė ir šios žaliavos prieinamesnės, vis vien bioetanolį rekomenduojama gaminti iš medienos atliekų. Viena iš priežasčių – taršos medienos atliekomis mažinimas. Nurodykite dar vieną priežastį.

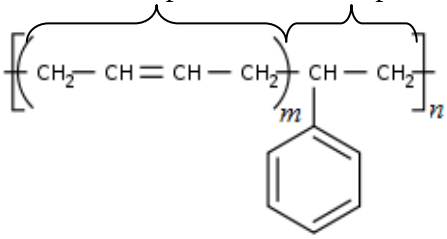
Juodraštis

(1 taškas)

[1] grūdų – ziaren – зерна
[2] cukrinių runkelių – buraków cukrowych – сахарной свёклы

6 klausimas. Polistireno ir butadieno kopolimeras naudojamas gaminant ypač aukštos kokybės padangas, avalynę. Jis buvo sukurtas Vokietijoje prieš Antrąjį pasaulinį karą, kaip natūralios gumos sintetinis pakaitalas.

1 kopolimero komponentas 2 kopolimero komponentas



m – 1 ir 2 komponentų santykis

1. Kopolimeras yra dviejų ir daugiau skirtingų monomerų bendros polimerizacijos produktas. Užrašykite monomerų, iš kurių sudarytas pavaizduotasis kopolimeras, sutrumpintas struktūrines formules.

Juodraštis

(2 taškai)

2. Apibūdinkite, kaip polimero molekulinė masė priklauso nuo polimerizacijos laipsnio.

Juodraštis

(1 taškas)

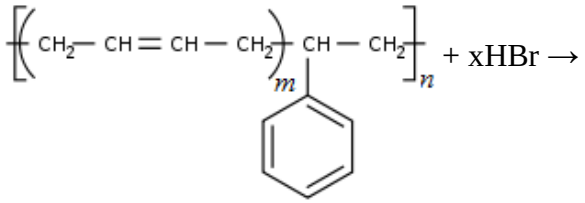
3. Apskaičiuokite *m* reikšmę, žinodami, kad kopolimeras susidarė iš 24,3 proc. polistireno ir 75,7 proc. angliavandenilio, kurio molekulinė formulė yra C_4H_6. Užrašykite nuoseklų sprendimą.

Juodraštis

(2 taškai)

4. Užbaikite HBr prisijungimo prie pavaizduoto kopolimero molekulės lygtį sutrumpintomis struktūrinėmis formulėmis. Parašykite, kaip pagal šioje lygtyje pateikiamus duomenis būtų galima apskaičiuoti x.

Juodraštis



x = ...

(2 taškai)

5. Užrašykite polistireno polimerizacijos reakciją sutrumpintomis struktūrinėmis formulėmis.

Juodraštis

(2 taškai)

6. Nurodykite vieną plastikų panaudojimo statybose pranašumą.

Juodraštis

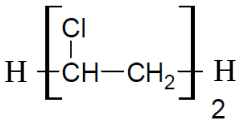
(1 taškas)

7. Polistireno putplastis yra 28–45 kg/m^3 tankio[1]. Šis putplastis yra tvirtas, todėl dažnai naudojamas kaip apsauginė pakavimo medžiaga[2] – nuo stiprių smūgių jis deformuojasi pats ir taip apsaugo krovinį. Įvardykite dar vieną savybę, dėl kurios putplastis tinkamas naudoti kaip apsauginė pakavimo medžiaga.

Juodraštis

(1 taškas)

8. Kodėl pavaizduota molekulė nėra polimero molekulė?



Juodraštis

(1 taškas)

[1] Polistireno putplasčio tankis – gęstość styropianu – плотность пенополистирена
[2] pakavimo medžiaga – materiały opakowaniowe – упаковочный материал