

ĶĪMISKO ELEMENTU PERIODISKĀ TABULA

18
VIII A

1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1	IA	II A	III B	IV B	V B	VI B	VII B	8-10 VIII B					II B	III A	IV A	V A	VI A	VII A	VIII A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
1	H 1,008 Ūdeņradis	He 4,0026 Hēlijs	Li 6,94 Litījs	Be 9,0122 Berīlijs	B 10,81 Bors	C 12,011 Ogleklis	N 14,007 Slāpeklis	O 16,999 Skābeklis	F 18,998 Fluors	Ne 20,180 Neons	Na 22,990 Nātrijs	Mg 24,305 Magnijs	Al 26,982 Alumīnijs	Si 28,085 Silīcijs	P 30,974 Fosfors	S 32,06 Sērs	Cl 35,45 Hlors	Ar 39,948 Argons	K 39,098 Kālijs	Ca 40,078 Kalcījs	Sc 44,956 Skandījs	Ti 47,867 Titāns	V 50,942 Vanādījs	Cr 51,996 Hroms	Mn 54,938 Mangāns	Fe 55,845 Dzelzs	Co 58,933 Kobalts	Ni 58,693 Nikelis	Cu 63,546 Varš	Zn 65,38 Cinks	Ga 69,723 Germānijs	Ge 72,630 Selēns	As 74,922 Arsēns	Se 78,971 Sēļens	Br 79,904 Broms	Kr 83,798 Kriptons	Rb 85,468 Rubīdijs	Sr 87,62 Stroncijs	Y 88,906 Itrijs	Zr 91,224 Cirkonijs	Nb 92,906 Niobijs	Mo 95,95 Molibdēns	Tc 97,91 Tehnēcijs	Ru 101,07 Rutēnijs	Rh 102,91 Rodījs	Pd 106,42 Pallādijs	Ag 107,87 Sudrabs	Cd 112,41 Kadmījs	In 114,82 Indijs	Sn 118,71 Alva	Sb 121,76 Antimons	Te 127,60 Telūrs	I 126,90 Jods	Xe 131,29 Ksenons	Cs 132,91 Cēzijs	Ba 137,33 Bārijs	La* 138,91 Lantāns	Hf 178,49 Hafnijs	Ta 180,95 Tantalāns	W 183,84 Volfrāms	Re 186,21 Rēnijs	Os 190,23 Osmijs	Ir 192,22 Iridījs	Pt 195,08 Platīns	Au 196,97 Zelts	Hg 200,59 Dzīvsudrabs	Tl 204,38 Talijs	Pb 207,2 Svins	Bi 208,98 Bismuts	Po 209,99 Polonijs	At 222,02 Astats	Rn 222,02 Radons	Fr 223,02 Francījs	Ra 226,03 Rādijs	Ac** 227,03 Aktīnijs	Db 268,13 Dubnījs	Rf 265,12 Rezerfordījs	Hs 277,15 Hasijs	Mt 276,15 Meitnerījs	Ds 281,16 Darmštātijs	Cn 285,17 Kopernīcijs	Nh 284,18 Nihonijs	Fl 289,19 Flerovijs	Mc 288,19 Moskovijs	Lv 293 Livermorījs	Ts 294 Tenesijs	Og 294 Oganesons	Lu 174,97 Lutēcijs	Yb 173,05 Iterbijs	Tm 168,93 Tūlijs	Er 167,26 Erbījs	Ho 164,93 Holmijs	Dy 162,50 Disprozijs	Tb 158,93 Terbijs	Gd 157,96 Gadolīnijs	Eu 151,96 Eiropijs	Sm 150,36 Samārijs	Pm 144,91 Prometijs	Nd 144,24 Neodīms	Bh 270 Borījs	Hs 277,15 Hasijs	Mt 276,15 Meitnerījs	Ds 281,16 Darmštātijs	Cn 285,17 Kopernīcijs	Nh 284,18 Nihonijs	Fl 289,19 Flerovijs	Mc 288,19 Moskovijs	Lv 293 Livermorījs	Ts 294 Tenesijs	Og 294 Oganesons	Lu 174,97 Lutēcijs	Yb 173,05 Iterbijs	Tm 168,93 Tūlijs	Er 167,26 Erbījs	Ho 164,93 Holmijs	Dy 162,50 Disprozijs	Tb 158,93 Terbijs	Gd 157,96 Gadolīnijs	Eu 151,96 Eiropijs	Sm 150,36 Samārijs	Pm 144,91 Prometijs	Nd 144,24 Neodīms	Bh 270 Borījs	Hs 277,15 Hasijs	Mt 276,15 Meitnerījs	Ds 281,16 Darmštātijs	Cn 285,17 Kopernīcijs	Nh 284,18 Nihonijs	Fl 289,19 Flerovijs	Mc 288,19 Moskovijs	Lv 293 Livermorījs	Ts 294 Tenesijs	Og 294 Oganesons	Lu 174,97 Lutēcijs	Yb 173,05 Iterbijs	Tm 168,93 Tūlijs	Er 167,26 Erbījs	Ho 164,93 Holmijs	Dy 162,50 Disprozijs	Tb 158,93 Terbijs	Gd 157,96 Gadolīnijs	Eu 151,96 Eiropijs	Sm 150,36 Samārijs	Pm 144,91 Prometijs	Nd 144,24 Neodīms	Bh 270 Borījs	Hs 277,15 Hasijs	Mt 276,15 Meitnerījs	Ds 281,16 Darmštātijs	Cn 285,17 Kopernīcijs	Nh 284,18 Nihonijs	Fl 289,19 Flerovijs	Mc 288,19 Moskovijs	Lv 293 Livermorījs	Ts 294 Tenesijs	Og 294 Oganesons	Lu 174,97 Lutēcijs	Yb 173,05 Iterbijs	Tm 168,93 Tūlijs	Er 167,26 Erbījs	Ho 164,93 Holmijs	Dy 162,50 Disprozijs	Tb 158,93 Terbijs	Gd 157,96 Gadolīnijs	Eu 151,96 Eiropijs	Sm 150,36 Samārijs	Pm 144,91 Prometijs	Nd 144,24 Neodīms	Bh 270 Borījs	Hs 277,15 Hasijs	Mt 276,15 Meitnerījs	Ds 281,16 Darmštātijs	Cn 285,17 Kopernīcijs	Nh 284,18 Nihonijs	Fl 289,19 Flerovijs	Mc 288,19 Moskovijs	Lv 293 Livermorījs	Ts 294 Tenesijs	Og 294 Oganesons	Lu 174,97 Lutēcijs	Yb 173,05 Iterbijs	Tm 168,93 Tūlijs	Er 167,26 Erbījs	Ho 164,93 Holmijs	Dy 162,50 Disprozijs	Tb 158,93 Terbijs	Gd 157,96 Gadolīnijs	Eu 151,96 Eiropijs	Sm 150,36 Samārijs	Pm 144,91 Prometijs	Nd 144,24 Neodīms	Bh 270 Borījs	Hs 277,15 Hasijs	Mt 276,15 Meitnerījs	Ds 281,16 Darmštātijs	Cn 285,17 Kopernīcijs	Nh 284,18 Nihonijs	Fl 289,19 Flerovijs	Mc 288,19 Moskovijs	Lv 293 Livermorījs	Ts 294 Tenesijs	Og 294 Oganesons	Lu 174,97 Lutēcijs	Yb 173,05 Iterbijs	Tm 168,93 Tūlijs	Er 167,26 Erbījs	Ho 164,93 Holmijs	Dy 162,50 Disprozijs	Tb 158,93 Terbijs	Gd 157,96 Gadolīnijs	Eu 151,96 Eiropijs	Sm 150,36 Samārijs	Pm 144,91 Prometijs	Nd 144,24 Neodīms	Bh 270 Borījs	Hs 277,15 Hasijs	Mt 276,15 Meitnerījs	Ds 281,16 Darmštātijs	Cn 285,17 Kopernīcijs	Nh 284,18 Nihonijs	Fl 289,19 Flerovijs	Mc 288,19 Moskovijs	Lv 293 Livermorījs	Ts 294 Tenesijs	Og 294 Oganesons	Lu 174,97 Lutēcijs	Yb 173,05 Iterbijs	Tm 168,93 Tūlijs	Er 167,26 Erbījs	Ho 164,93 Holmijs	Dy 162,50 Disprozijs	Tb 158,93 Terbijs	Gd 157,96 Gadolīnijs	Eu 151,96 Eiropijs	Sm 150,36 Samārijs	Pm 144,91 Prometijs	Nd 144,24 Neodīms	Bh 270 Borījs	Hs 277,15 Hasijs	Mt 276,15 Meitnerījs	Ds 281,16 Darmštātijs	Cn 285,17 Kopernīcijs	Nh 284,18 Nihonijs	Fl 289,19 Flerovijs	Mc 288,19 Moskovijs	Lv 293 Livermorījs	Ts 294 Tenesijs	Og 294 Oganesons	Lu 174,97 Lutēcijs	Yb 173,05 Iterbijs	Tm 168,93 Tūlijs	Er 167,26 Erbījs	Ho 164,93 Holmijs	Dy 162,50 Disprozijs	Tb 158,93 Terbijs	Gd 157,96 Gadolīnijs	Eu 151,96 Eiropijs	Sm 150,36 Samārijs	Pm 144,91 Prometijs	Nd 144,24 Neodīms	Bh 270 Borījs	Hs 277,15 Hasijs	Mt 276,15 Meitnerījs	Ds 281,16 Darmštātijs	Cn 285,17 Kopernīcijs	Nh 284,18 Nihonijs	Fl 289,19 Flerovijs	Mc 288,19 Moskovijs	Lv 293 Livermorījs	Ts 294 Tenesijs	Og 294 Oganesons	Lu 174,97 Lutēcijs	Yb 173,05 Iterbijs	Tm 168,93 Tūlijs	Er 167,26 Erbījs	Ho 164,93 Holmijs	Dy 162,50 Disprozijs	Tb 158,93 Terbijs	Gd 157,96 Gadolīnijs	Eu 151,96 Eiropijs	Sm 150,36 Samārijs	Pm 144,91 Prometijs	Nd 144,24 Neodīms	Bh 270 Borījs	Hs 277,15 Hasijs	Mt 276,15 Meitnerījs	Ds 281,16 Darmštātijs	Cn 285,17 Kopernīcijs	Nh 284,18 Nihonijs	Fl 289,19 Flerovijs	Mc 288,19 Moskovijs	Lv 293 Livermorījs	Ts 294 Tenesijs	Og 294 Oganesons	Lu 174,97 Lutēcijs	Yb 173,05 Iterbijs	Tm 168,93 Tūlijs	Er 167,26 Erbījs	Ho 164,93 Holmijs	Dy 162,50 Disprozijs	Tb 158,93 Terbijs	Gd 157,96 Gadolīnijs	Eu 151,96 Eiropijs	Sm 150,36 Samārijs	Pm 144,91 Prometijs	Nd 144,24 Neodīms	Bh 270 Borījs	Hs 277,15 Hasijs	Mt 276,15 Meitnerījs	Ds 281,16 Darmštātijs	Cn 285,17 Kopernīcijs	Nh 284,18 Nihonijs	Fl 289,19 Flerovijs	Mc 288,19 Moskovijs	Lv 293 Livermorījs	Ts 294 Tenesijs	Og 294 Oganesons	Lu 174,97 Lutēcijs	Yb 173,05 Iterbijs	Tm 168,93 Tūlijs	Er 167,26 Erbījs	Ho 164,93 Holmijs	Dy 162,50 Disprozijs	Tb 158,93 Terbijs	Gd 157,96 Gadolīnijs	Eu 151,96 Eiropijs	Sm 150,36 Samārijs	Pm 144,91 Prometijs	Nd 144,24 Neodīms	Bh 270 Borījs	Hs 277,15 Hasijs	Mt 276,15 Meitnerījs	Ds 281,16 Darmštātijs	Cn 285,17 Kopernīcijs	Nh 284,18 Nihonijs	Fl 289,19 Flerovijs	Mc 288,19 Moskovijs	Lv 293 Livermorījs	Ts 294 Tenesijs	Og 294 Oganesons	Lu 174,97 Lutēcijs	Yb 173,05 Iterbijs	Tm 168,93 Tūlijs	Er 167,26 Erbījs	Ho 164,93 Holmijs	Dy 162,50 Disprozijs	Tb 158,93 Terbijs	Gd 157,96 Gadolīnijs	Eu 151,96 Eiropijs	Sm 150,36 Samārijs	Pm 144,91 Prometijs	Nd 144,24 Neodīms	Bh 270 Borījs	Hs 277,15 Hasijs	Mt 276,15 Meitnerījs	Ds 281,16 Darmštātijs	Cn 285,17 Kopernīcijs	Nh 284,18 Nihonijs	Fl 289,19 Flerovijs	Mc 288,19 Moskovijs	Lv 293 Livermorījs	Ts 294 Tenesijs	Og 294 Oganesons	Lu 174,97 Lutēcijs	Yb 173,05 Iterbijs	Tm 168,93 Tūlijs	Er 167,26 Erbījs	Ho 164,93 Holmijs	Dy 162,50 Disprozijs	Tb 158,93 Terbijs	Gd 157,96 Gadolīnijs	Eu 151,96 Eiropijs	Sm 150,36 Samārijs	Pm 144,91 Prometijs	Nd 144,24 Neodīms	Bh 270 Borījs	Hs 277,15 Hasijs	Mt 276,15 Meitnerījs	Ds 281,16 Darmštātijs	Cn 285,17 Kopernīcijs	Nh 284,18 Nihonijs	Fl 289,19 Flerovijs	Mc 288,19 Moskovijs	Lv 293 Livermorījs	Ts 294 Tenesijs	Og 294 Oganesons	Lu 174,97 Lutēcijs	Yb 173,05 Iterbijs	Tm 168,93 Tūlijs	Er 167,26 Erbījs	Ho 164,93 Holmijs	Dy 162,50 Disprozijs	Tb 158,93 Terbijs	Gd 157,96 Gadolīnijs	Eu 151,96 Eiropijs	Sm 150,36 Samārijs	Pm 144,91 Prometijs	Nd 144,24 Neodīms	Bh 270 Borījs	Hs 277,15 Hasijs	Mt 276,15 Meitnerījs	Ds 281,16 Darmštātijs	Cn 285,17 Kopernīcijs	Nh 284,18 Nihonijs	Fl 289,19 Flerovijs	Mc 288,19 Moskovijs	Lv 293 Livermorījs	Ts 294 Tenesijs	Og 294 Oganesons	Lu 174,97 Lutēcijs	Yb 173,05 Iterbijs	Tm 168,93 Tūlijs	Er 167,26 Erbījs	Ho 164,93 Holmijs	Dy 162,50 Disprozijs	Tb 158,93 Terbijs	Gd 157,96 Gadolīnijs	Eu 151,96 Eiropijs	Sm 150,36 Samārijs	Pm 144,91 Prometijs	Nd 144,24 Neodīms	Bh 270 Borījs	Hs 277,15 Hasijs	Mt 276,15 Meitnerījs	Ds 281,16 Darmštātijs	Cn 285,17 Kopernīcijs	Nh 284,18 Nihonijs	Fl 289,19 Flerovijs	Mc 288,19 Moskovijs	Lv 293 Livermorījs	Ts 294 Tenesijs	Og 294 Oganesons	Lu 174,97 Lutēcijs	Yb 173,05 Iterbijs	Tm 168,93 Tūlijs	Er 167,26 Erbījs	Ho 164,93 Holmijs	Dy 162,50 Disprozijs	Tb 158,93 Terbijs	Gd 157,96 Gadolīnijs	Eu 151,96 Eiropijs	Sm 150,36 Samārijs	Pm 144,91 Prometijs	Nd 144,24 Neodīms	Bh 270 Borījs	Hs 277,15 Hasijs	Mt 276,15 Meitnerījs	Ds 281,16 Darmštātijs	Cn 285,17 Kopernīcijs	Nh 284,18 Nihonijs	Fl 289,19 Flerovijs	Mc 288,19 Moskovijs	Lv 293 Livermorījs	Ts 294 Tenesijs	Og 294 Oganesons	Lu 174,97 Lutēcijs	Yb 173,05 Iterbijs	Tm 168,93 Tūlijs	Er 167,26 Erbījs	Ho 164,93 Holmijs	Dy 162,50 Disprozijs	Tb 158,93 Terbijs	

SKĀBĪJU, BĀZŪ UN SĀĻU ŠĶĪDĪBA ŪDENĪ

	H ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	Li ⁺	Ba ²⁺	Sr ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	Zn ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Pb ²⁺	Cu ²⁺	Hg ²⁺	Ag ⁺	Cr ³⁺
OH ⁻		š	š	š	š	š	m	m	n	n	n	n	n	n	n	n	-	-	n
F ⁻	š	š	š	š	n	m	n	n	m	m	m	m	n	š	m	š	+	š	m
Cl ⁻	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	m	š	š	n	š
Br ⁻	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	m	š	š	n	š
I ⁻	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	-	š	n	-	n	n	š
S ²⁻	š	š	š	š	š	š	š	+	n	+	n	n	+	n	n	n	n	n	-
SO ₃ ²⁻	š↑	š	š	š	š	n	n	+	m	+	n	n	+	n	n	-	-	n	-
SO ₄ ²⁻	∞	š	š	š	š	n	n	m	š	š	š	š	š	š	n	š	+	m	š
PO ₄ ³⁻	š	š	š	š	m	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
CO ₃ ²⁻	š↑	š	š	š	š	n	n	n	n	+	n	n	+	n	n	-	-	n	-
SiO ₃ ²⁻	n	-	š	š	š	n	n	n	n	n	n	n	n	-	n	n	-	-	-
NO ₃ ⁻	∞	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š
CH ₃ COO ⁻	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š

Apzīmējumi: š – šķīstoša viela; m – mazšķīstoša viela; n – nešķīstoša viela; ∞ – šķīdība ir neierobežota; š↑ – nestabilas vielas šķīdums (sadalās, izdalot gāzi); + – viela reaģē ar ūdeni; – – viela nav iegūta.

METĀĻU ELEKTROĶĪMISKO SPRIEGUMU RINDA

Li Rb K Cs Ba Sr Ca Na Mg Be Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb H₂ Cu Hg Ag Pt Au

APRĒĶINU FORMULAS UN KONSTANTES

$$n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{N}{N_A}; N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$n = \frac{V}{V_0}; V_0 \approx 22,4 \text{ L/mol (n. a.)}$$

$$c = \frac{n}{V}$$

$$\rho = \frac{m}{V}; \rho_{H_2O} = 1000 \text{ kg/m}^3 (t = +4 \text{ }^\circ\text{C})$$

$$w_1 = \frac{m_1}{\sum m}; \sum m = m_1 + m_2 + \dots$$

$$\eta = \frac{m_{\text{prakt}}}{m_{\text{teor}}}; \text{pH} = -\lg[\text{H}^+]; \text{pH} = -\lg c_{\text{H}^+}$$

1. DAĻA

Katram 1.–15. uzdevumam ir tikai viena pareiza atbilde. Izvēlies pareizo atbildi un apvelc tās burtu ar aplīti!

1. uzdevums

Liela daļa vīrusu gaisā izplatās pilieniņu veidā. Kāda dispersā sistēma izveidojas gaisā izelpas laikā?

	Dispersijas vides agregātstāvoklis	Dispersās fāzes agregātstāvoklis
A	gāzveida	gāzveida
B	gāzveida	šķidr
C	šķidr	gāzveida
D	šķidr	šķidr

2. uzdevums

Nosaki elektronu, protonu un neitronu skaitu Co-59 atomā!

	Protonu skaits	Elektronu skaits	Neitronu skaits
A	27	27	32
B	59	32	27
C	27	27	59
D	32	59	32

3. uzdevums

Kurā gadījumā sāļu ķīmiskās formulas atbilst to nosaukumiem?

	Nātrija sulfīds	Nātrija hidrogēnsulfāts	Nātrija sulfīts	Nātrija sulfāts
A	Na_2SO_3	NaHSO_4	Na_2S	Na_2SO_4
B	NaHSO_4	Na_2SO_3	Na_2SO_4	Na_2S
C	Na_2S	NaHSO_4	Na_2SO_3	Na_2SO_4
D	Na_2SO_4	Na_2SO_3	Na_2S	NaHSO_4

4. uzdevums

Kurā rindā vielas sakārtotas šādā secībā: viela ar nepolāru kovalento saiti; viela ar polāru kovalento saiti; viela ar jonu saiti?

$\text{REN}(\text{N}) = 3,0$; $\text{REN}(\text{O}) = 3,5$; $\text{REN}(\text{Mg}) = 1,3$; $\text{REN}(\text{Cl}) = 3,2$

(REN – relatīvā elektronegativitāte)

- A N_2 , NO, NO_2
- B O_2 , NO, MgO
- C Cl_2O , Cl_2 , NCl_3
- D O_2 , MgCl_2 , MgO

5. uzdevums

Nosaki ķīmiskās reakcijas veidu pēc reaģējošo vielu sastāva maiņas un pēc reakcijas siltumefekta, izmantojot ķīmiskās reakcijas vienādojumu $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{Q}$!

	Pēc reaģējošo vielu sastāva maiņas	Pēc reakcijas siltumefekta
A	aizvietošanas	endotermiska
B	apmaiņas	endotermiska
C	aizvietošanas	eksotermiska
D	apmaiņas	eksotermiska

6. uzdevums

Kuru vielu ķīmiskās formulas pārvērtību rindā ir apzīmētas ar X un Y?



	X	Y
A	$\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
B	CH_3COOH	CH_3CHO
C	CH_3CHO	CH_3COOH
D	CH_3CHO	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

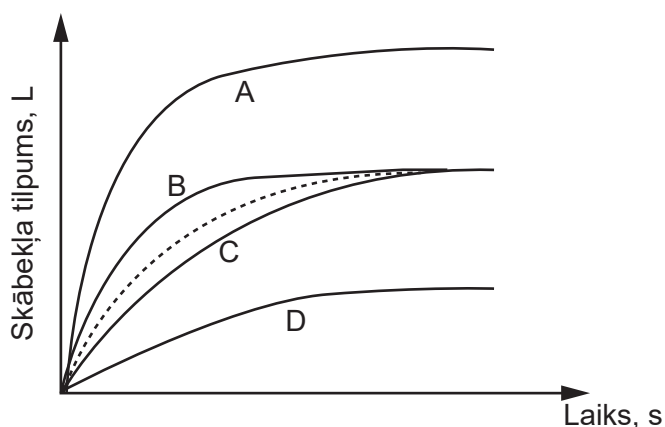
7. uzdevums

Amonjaku NH_3 iegūst Hābera procesā, izmantojot ūdeņradi H_2 , slāpekli N_2 un katalizatoru, atbilstoši procesam $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$. Kā katalizators ietekmē ķīmiskās reakcijas norisi?

- A** paātrina tikai tiešās ķīmiskās reakcijas ātrumu
- B** paātrina tikai pretējās ķīmiskās reakcijas ātrumu
- C** paātrina tiešās un pretējās ķīmiskās reakcijas ātrumu
- D** neietekmē ķīmiskās reakcijas ātrumu

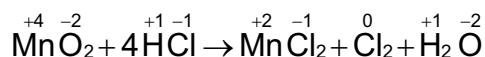
8. uzdevums

Ūdeņraža peroksīds H_2O_2 sadalās, veidojot skābekli O_2 un ūdeni H_2O . Izdalītā skābekļa tilpuma atkarība no laika bez katalizatora ir atspoguļota grafikā ar raustīto līniju. Kura līkne atspoguļo izdalītā skābekļa tilpuma atkarību no laika, pievienojot katalizatoru?



9. uzdevums

Kurš ķīmiskais elements ir oksidētājs dotajā reakcijā?



- A Cl
- B Mn
- C O
- D H

10. uzdevums

Metāli ķīmiskajās pārvērtībās ir reducētāji.

Kurā rindā metāli ir sakārtoti reducējošo spēju samazināšanās virzienā?

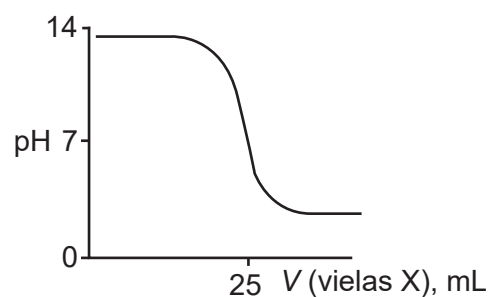
- A Zn > Cu > Sn > Ag
- B Sn > Zn > Ag > Cu
- C Ag > Cu > Zn > Sn
- D Zn > Sn > Cu > Ag

11. uzdevums

Vielas X ūdensšķīdumam pakāpeniski pievieno vielas Y ūdensšķīdumu un mēra šķīduma pH maiņu. Iegūtie rezultāti attēloti grafikā.

Kuras ir vielu X un Y ķīmiskās formulas?

	Vielas X	Vielas Y
A	NaOH	HBr
B	HBr	NaOH
C	AgNO ₃	HBr
D	HBr	AgNO ₃

**12. uzdevums**

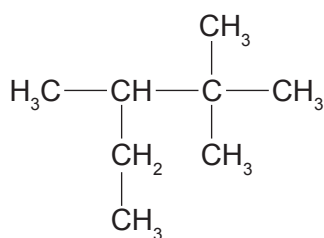
Skolēni veica pētījumu par piena uzglabāšanas apstākļiem. Viņi 100 mL svaiga 2 % piena paraugus uzglabāja 22 °C, 15 °C un 5 °C temperatūrā un pēc 24 stundām noteica piena pH vērtību, izmantojot pH-metru.

Kurā gadījumā ir pareizi sagrupēti lielumi piena pH vērtības noteikšanai?

	Lielumi		
	Neatkarīgais	Atkarīgais	Fiksētais
A	tilpums	pH	laiks
B	pH	temperatūra	tilpums
C	temperatūra	pH	tilpums
D	masas daļa	pH	temperatūra

13. uzdevums

Zīmējumā attēlota ogļūdeņraža struktūrformula.



Kāds ir ogļūdeņraža nosaukums?

- A 2,2-dimetil-3-etilbutāns
- B 2,2,3-trimetilpentāns
- C 2-etil-3,3-dietilbutāns
- D 2,2,3-trimetiloktāns

14. uzdevums

Kurš apgalvojums par drošības noteikumiem ķīmijas laboratorijā nav patiess?

- A eksperimentus, kuros izdalās veselībai kaitīgas vielas, veikt velkmes skapī
- B atšķaidot koncentrētu sērskābi, liet ūdeni skābē
- C viegli uzliesmojošas vielas neturēt atklātas liesmas tuvumā
- D strādājot ar kodīgām vielām, obligāti lietot aizsarglīdzekļus

15. uzdevums

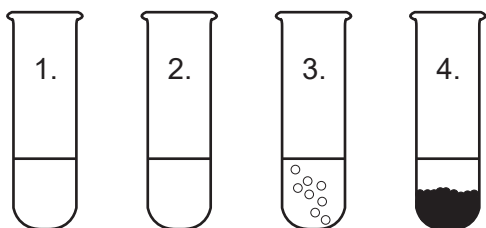
Skolēns nolēma noteikt sāļsskābes HCl koncentrāciju, titrējot to ar nātrija hidroksīda NaOH šķīdumu. Cik reižu jāatkārto sāļsskābes titrēšana?

- A pietiek ar diviem mērījumiem
- B ja mērījums ir precīzs, tad pietiek ar vienu mērījumu
- C jāveic vismaz trīs mērījumi
- D mērījumi jāatkārto, līdz iegūti divi vai vairāki vienādi mērījumi

Katram 16.–24. uzdevumam ir iespējama viena vai divas pareizas atbildes. Norādi visas pareizās atbildes!

16. uzdevums

Skolēns salēja kopā divu vielu šķīdumus un eksperimenta rezultātus attēloja zīmējumā.



Kuru vielu šķīdumi tika ielieti 3. mēģenē?

- A sērskābes un nātrija hidroksīda
- B nātrija karbonāta un sālsskābes
- C metānskābes un nātrija hidroksīda
- D vara(II) hlorīda un nātrija hidroksīda
- E vara(II) hlorīda un sudraba nitrāta

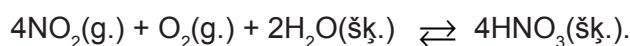
17. uzdevums

Kuri joni var vienlaikus atrasties šķīdumā?

- A Na^+ , SO_4^{2-} , Cu^{2+}
- B Cu^{2+} , PO_4^{3-} , Cl^-
- C Na^+ , Fe^{3+} , OH^-
- D Ag^+ , NO_3^- , Cl^-
- E Fe^{3+} , Ag^+ , NO_3^-

18. uzdevums

Slāpekļskābes HNO_3 iegūšanas process no slāpekļa(IV) oksīda NO_2 ir eksotermisks un apgriezenisks. To apraksta ķīmiskās reakcijas vienādojums:



Kurus apstākļus nepieciešams mainīt, lai ķīmiskās reakcijas līdzsvars sistēmā pārvietotos slāpekļskābes rašanās virzienā?

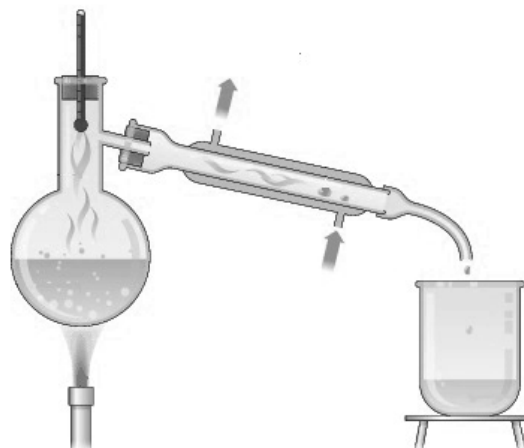
- A palielināt spiedienu
- B samazināt spiedienu
- C palielināt temperatūru
- D samazināt temperatūru
- E pievienot katalizatoru

19. uzdevums

Zīmējumā shematiski attēlota destilēšanas iekārta.

Kurus laboratorijas traukus un piederumus izmantoja, izveidojot destilēšanas iekārtu?

- A vārglāzi
- B bireti
- C konisko kolbu
- D mērkolbu
- E dzesinātāju

**20. uzdevums**

Vienai no vielām, kura sastopama ķīmijas laboratorijā, drošības datu lapā ir norādīta šāda informācija.

Bīstamības paziņojumi	Paziņojumi par piesardzības pasākumiem
H302 Kaitīgs, ja norij. H319 Izraisa nopietnu acu kairinājumu. H410 Ļoti toksisks ūdens organismiem ar ilgstošām sekām.	P237 Izvairīties no izplatīšanas apkārtējā vidē. P305+P351+P338 SASKARĒ AR ACĪM: uzmanīgi skalot ar ūdeni vairākas minūtes. Izņemt kontaktlēcas, ja tās ir ievietotas un ja to var vienkārši izdarīt. Turpināt skalot.

Kāda(-ām) drošības pictogrammai(-ām) ir jābūt attēlotai(-ām) uz šīs vielas pudelītes?



A



B



C



D



E

21. uzdevums

Propāna degšanu apraksta ķīmiskās reakcijas vienādojums $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$.

Cik liels gaisa tilpums (n. a.) ir nepieciešams, lai pilnībā sadedzinātu 10 litrus propāna (n. a.)?

- A 2 litri
- B 5 litri
- C 25 litri
- D 50 litri
- E 250 litri

22. uzdevums

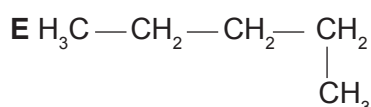
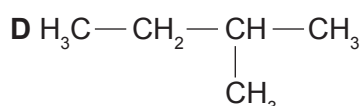
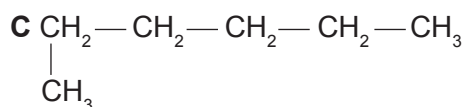
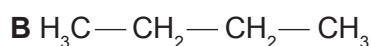
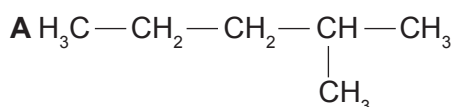
Dzelzs pulveri, kura masa ir 30 g, ieber 150 mL 2 % vara(II) sulfāta ūdens šķīdumā, kura temperatūra ir 25 °C. Notiek aizvietošanas reakcija, kurā rodas varš un dzelzs(II) sulfāts.

Kurā gadījumā palielināsies reakcijas ātrums?

- A dzelzs pulveri aizstāj ar dzelzs granulām
- B 2 % vara(II) sulfāta šķīdumu aizvieto ar 8 % vara(II) sulfāta šķīdumu
- C vara(II) sulfāta šķīduma temperatūru paaugstina līdz 35 °C
- D 150 mL 2 % vara(II) sulfāta šķīduma vietā izmanto 300 mL 2 % vara(II) sulfāta šķīdumu
- E 150 mL 2 % vara(II) sulfāta šķīduma vietā izmanto 50 mL 2 % vara(II) sulfāta šķīdumu

23. uzdevums

Dotas piecu vielu struktūrformulas. Kura(-s) struktūrformula(-s) attēlo pentāna izomērus?

**24. uzdevums**

Aplūko attēlu un atbildi uz jautājumu!

Kādus laboratorijas drošības noteikumus skolēni neievēro?

- A aizsargbrīļu lietošanu
- B mērinstrumentu pareizu lietošanu
- C ēšanas un dzeršanas aizliegumu
- D aizsargapģērba lietošanu
- E vielu smaržas noteikšanu



Neaizmirsti ierakstīt atbildes 1. daļas atbilžu lapā!

1. daļas beigas

2. DAĻA

Otrās daļas **atbilžu lapā** jāraksta uzdevumu risinājums, ietverot tajā paskaidrojošus zīmējumus, grafikus, likumsakarības, formulas, matemātiskos pārveidojumus, skaidrojumus, fizikālo lielumu mērvienības un skaitliskos risinājumus, kur tas ir nepieciešams. Ieraksti risinājumu atbilžu lapā tam paredzētajā vietā uzreiz pēc katra uzdevuma atrisināšanas!

1. uzdevums (3 punkti).

Fosfors-32 ir radioaktīvs fosfora izotops, ko izmanto medicīnā – diagnostikā un ķīmijterapijā. Fosfors-32 sabrūk, izdalot elektronu un gamma starojumu.

1.1. Uzraksti kodolreakcijas vienādojumu tekstā minētajai kodolpārvērtībai!

1.2. Paskaidro, kāda ir uzbūves atšķirība starp dabā izplatītāko fosfora izotopu fosforu-31 un fosforu-32!

1.3. Uzraksti fosfora-31 izotopa elektronformulu!

2. uzdevums (3 punkti).

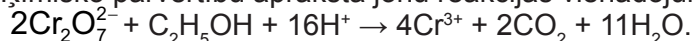
Ūdens mīkstināšana notiek, saistot kalcija un magnija jonus no šķīduma nešķīstošu savienojumu veidā. Piemēram, ūdenim, kurā izšķīdis kalcija hlorīds, pievienojot nātrija fosfāta šķīdumu, kalcija joni izgulsnējas kalcija fosfāta veidā un ūdens kļūst mīkstāks.

Uzraksti molekulāro, jonu un saīsināto jonu vienādojumu tekstā aprakstītajai ķīmiskajai pārvērtībai, kurā veidojas kalcija fosfāta nogulsnes.

3. uzdevums (3 punkti).

Etanola C_2H_5OH koncentrāciju asinīs ir iespējams noteikt, titrējot asins plazmas paraugu ar kālija dihromāta $K_2Cr_2O_7$ šķīdumu skābā vidē. Reakcijas beigu punktu nosaka pēc krāsas maiņas no oranžas (dihromāta jonu $Cr_2O_7^{2-}$ krāsa) uz zaļo (hroma jonu Cr^{3+} krāsa).

Ķīmisko pārvērtību apraksta jonu reakcijas vienādojums



Aprēķini etanola masas daļu 30 g asins plazmā, ja titrēšanā patērē 31,05 mL 0,0600 M kālija dihromāta šķīduma!

4. uzdevums (3 punkti).

Lietusūdens pH vērtība ir aptuveni 5,6, kas rodas no ūdenī izšķīdušā oglekļa dioksīda CO_2 . Skābais lietus veidojas, kad citas gāzes, piemēram, sēra(IV) oksīds SO_2 , izšķīst lietusūdenī.

4.1. Skaidro, kā mainīsies lietusūdens pH vērtība skābā lietus gadījumā! Pamato savu atbildi ar ķīmiskās reakcijas vienādojumu!

4.2. Ar ko iespējams noteikt šķīduma vides pH vērtību?

5. uzdevums (3 punkti).

Kalcija hlorīda CaCl_2 šķīdumu lieto, lai paaugstinātu kalcija jonu līmeni asinīs. Injekcijām ir piemērots šķīdums ar kalcija hlorīda masas koncentrāciju 100 g/L.

Aprēķini kalcija hlorīda dihidrāta $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ masu, kas nepieciešama, lai pagatavotu 1,00 litru injekcijām izmantojamo šķīdumu! ($M(\text{CaCl}_2) = 111 \text{ g/mol}$, $M(\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 147 \text{ g/mol}$.)

6. uzdevums (3 punkti).

Ogļūdeņraža struktūrformula ir $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$.

6.1. Kāds ir šī savienojuma nosaukums atbilstoši IUPAC nomenklatūrai?

6.2. Uzraksti dotā ogļūdeņraža divu izomēru struktūrformulas!

7. uzdevums (3 punkti).

Sadegšanas siltums Q ir siltuma daudzums, kas izdalās, pilnīgi sadegot vienam molam vielas. Alkānu sadegšanas siltumu var aprēķināt, izmantojot formulu $Q(n) = 100 + 700 \cdot n$, kur n – oglekļa atomu skaits alkāna molekulā.

Sastādi butāna pilnīgas sadegšanas reakcijas termokīmisko vienādojumu!

Cik liels siltuma daudzums izdalās, pilnīgi sadedzinot 0,2 mol butāna?

8. uzdevums (3 punkti).

Alumīnija izstrādājumi saskarē ar gaisu pārklājas ar oksīda aizsargkārtiņu.

Skolēns ievietoja alumīnija foliju sālsskābē HCl. Gāzes izdalīšanos novēroja tikai pēc 30 sekundēm.

Uzraksti trīs ķīmisko reakciju vienādojumus, kuri apraksta tekstā minētās ķīmiskās pārvērtības!

Alumīnija oksīda
aizsargkārtiņa



9. uzdevums (3 punkti).

Urīnskābe $C_5H_4N_4O_3$ ir viena no skābēm, kas veido nierakmeņus, tās šķīdība ūdenī ir 0,67 mg/100g ūdens. $M(C_5H_4N_4O_3) = 168$ g/mol.

Aprēķini urīnskābes molāro koncentrāciju piesātinātā šķīdumā, pieņemot, ka tā blīvums ir vienāds ar ūdens blīvumu!

10. uzdevums (3 punkti).

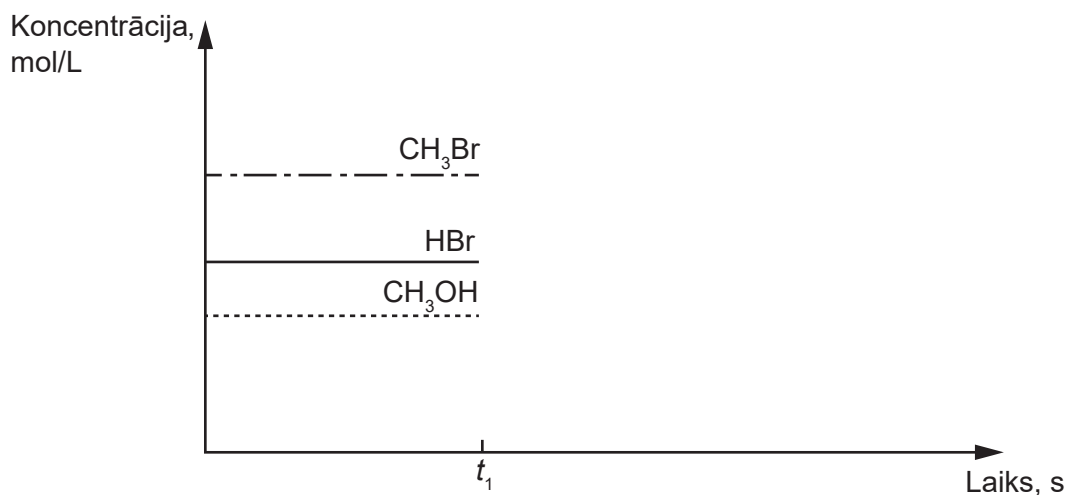
Brommetāns ir toksiska, bezkrāsaina gāze, kuru izmanto lietotu apģērbu dezinficēšanai.

Brommetānu iegūst reakcijā $CH_3OH(g) + HBr(g) \rightleftharpoons CH_3Br(g) + H_2O(g) + 37,2$ kJ.

Grafikā attēlotas izejvielu un produkta koncentrācijas šīs reakcijas līdzsvara stāvoklī noteiktā temperatūrā un spiedienā.

Laika momentā t_1 vielu maisījumam pievienoja nelielu daudzumu HBr.

Attēlo grafikā, kā mainās katras vielas molārā koncentrācija pēc HBr pievienošanas!



Pārbaudi, vai visus risinājumus un atbildes esi ierakstījis 2. daļas atbilžu lapā!

2. daļas beigas

3. DAĻA

Trešās daļas **atbilžu lapā** jāraksta uzdevumu risinājums, ietverot tajā paskaidrojošus zīmējumus, grafikus, likumsakarības, formulas, matemātiskos pārveidojumus, skaidrojumus, fizikālo lielumu mērvienības un skaitliskos risinājumus, kur tas ir nepieciešams. Ieraksti risinājumu atbilžu lapā tam paredzētajā vietā uzreiz pēc katra uzdevuma atrisināšanas!

1. uzdevums (4 punkti).

Skolēns pēta kaļķakmens (galvenā sastāvdaļa CaCO_3) un slāpekļskābes HNO_3 ķīmiskās reakcijas ātrumu. Pie 144,24 g kaļķakmens parauga pievieno slāpekļskābes šķīdumu un katru dienu nosaka parauga masu vienā un tajā pašā laikā. Eksperimenta rezultātus apkopo tabulā.

1. tabula

Kaļķakmens parauga masas izmaiņas sešu dienu laikā

Diena	Parauga masa, g
otrā	143,91
trešā	143,82
ceturtdā	143,73
piektā	143,73
sestā	143,73

1.1. Skaidro ķīmiskās reakcijas ātruma izmaiņas sešu dienu laikā! Skaidrojumā iekļauj datus no tabulas!

Skolēns izvirzīja hipotēzi: veicot eksperimentu ar sērskābi H_2SO_4 un kaļķakmeni, kaļķakmens masas izmaiņas būs lielākas nekā reakcijā ar tādas pašas koncentrācijas slāpekļskābi.

Lai pārbaudītu izvirzīto hipotēzi, skolēns veica eksperimentus ar līdzīgiem kaļķakmens paraugiem. Eksperimenta rezultātus – paraugu masas izmaiņas pēc 24 stundām – skolēns apkopoja tabulā.

2. tabula

Kaļķakmens paraugu masas izmaiņas pēc 24 stundām

Parauga numurs	Masas izmaiņa reakcijā ar slāpekļskābi, g	Masas izmaiņa reakcijā ar sērskābi, g
1.	0,51	0,30
2.	0,42	0,21
3.	0,45	0,24

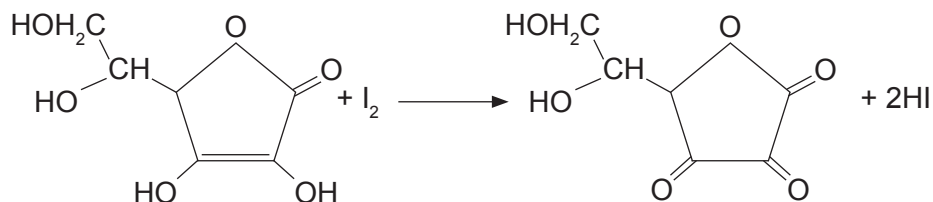
1.2. Argumentē, kāpēc skolēns sagaidīja, ka, izmantojot tādas pašas koncentrācijas sērskābi, kaļķakmens masas izmaiņas būs lielākas nekā reakcijā ar slāpekļskābi!

Pamato, kāpēc eksperimentā iegūtie dati neapstiprina izvirzīto hipotēzi!

2. uzdevums (5 punkti).

Pieaugušiem cilvēkiem rekomendējamā C vitamīna jeb askorbīnskābes diennakts deva ir 75 mg sievietēm un 90 mg vīriešiem. C vitamīns ir atrodams dažādos augļos un dārzeņos.

C vitamīna saturu var noteikt, to oksidējot, piemēram, ar jodu.



$M(\text{askorbīnskābe}) = 176 \text{ g/mol}$; $M(\text{I}_2) = 254 \text{ g/mol}$.

Tiklīdz viss C vitamīns ir oksidēts, šķīdumā neizreaģējušais jods ar cieti veido krāsainu savienojumu.

Skolēni pēta C vitamīna saturu mežrozīšu augļos, veicot eksperimentu atbilstoši šādai darba gaitai.

- Pagatavo 0,005 M joda šķīdumu.
- 25,0 g sasmalcinātiem sausiem mežrozēs augļiem uzlej karstu ūdeni un filtrē, iegūstot 500 mL šķīduma.
- 25 mL filtrāta pārnes 100 mL mērkolbā. Mērkolbu uzpilda ar destilētu ūdeni līdz atzīmei.
- Ar mērpipeti 25 mL pagatavotā šķīduma pārnes koniskajā kolbā, pievieno 3 pilienus cietes šķīduma.
- Iegūto šķīdumu titrē ar joda šķīdumu, līdz šķīdums krāsojas zils un krāsa saglabājas vismaz 30 sekundes.
- Titrēšanu veic trīs reizes, vidēji patērē 3,70 mL joda šķīduma.

Vai pieaugušam cilvēkam, lai uzņemtu nepieciešamo C vitamīna diennakts devu, pietiek apēst 10 g kaltētus mežrozū augļus? Savu atbildi pamato ar aprēķiniem!

3. uzdevums (6 punkti).

Fosfātus izmanto kā minerālmēslojumu, taču pārāk liela fosfātu koncentrācija augsnē var izraisīt vides problēmas, piemēram, ezeru eitrofikāciju. Viens no ūdens kvalitātes kontroles kritērijiem ir fosfātjonu koncentrācija.

3.1. Uzraksti darba gaitu fosfātjonu precīzas koncentrācijas noteikšanai ezera ūdens paraugos! (3 punkti)

Eiropas Komisija atzīmē, ka fosfātu saturošo iežu pieejamība ir ļoti ierobežota un tos iegūst tikai trijās valstīs: Marokā, Ķīnā un ASV. Fosfātu saturošo iežu iegūšana ir saistīta ar smago metālu (kadmijs, urāns) nokļūšanu vidē. Viens no ilgtspējīgas attīstības risinājumiem ir fosfātu reģenerācija no notekūdeņiem un to atkārtota izmantošana minerālmēslojuma ražošanā.

Fosfātu reģenerācijas process sastāv no vairākiem posmiem.

- 1) Fosfātu ekstrakcija samazina notekūdeņu šķīduma pH līmeni, lai nešķīstošus savienojumus pārvērstu šķīstošos.
- 2) Filtrēšana.
- 3) Fosfātu izgulsnēšana. Palielina šķīduma pH līmeni un pievieno reaģentus, lai iegūtu nešķīstošus savienojumus.
- 4) Filtrēšana.

Uzņēmumi pārsvarā izmanto kādu no trim fosfātu reģenerācijas metodēm.

Metode	Viela pH līmeņa samazināšanai	Viela pH līmeņa palielināšanai	Viela fosfātu izgulsnēšanai	Produkts
1. metode	CO ₂ , gāze	NaOH, 1 mol/L	Ca(OH) ₂ pies.	Ca ₃ (PO ₄) ₂
2. metode	H ₂ SO ₄ , 0,5 mol/L	NaOH, 1 mol/L	NH ₄ Cl, MgCl ₂	NH ₄ MgPO ₄ · 6H ₂ O
3. metode	H ₂ SO ₄ , 0,5 mol/L	NaOH, 1 mol/L	Ca(OH) ₂ pies.	Ca ₃ (PO ₄) ₂

3.2. Kāpēc fosfātu reģenerācijas procesā ir nepieciešamas divas filtrēšanas? Skaidrojumā izmanto ķīmiskās reakcijas molekulāro vai jonu vienādojumu! (2 punkti)

3.3. Skaidro, kura no reģenerācijas metodēm ir videi draudzīgāka! (1 punkts)

Pārbaudi, vai visus risinājumus un atbildes esi ierakstījis 3. daļas atbilžu lapā!

Eksāmena beigas

3. uzdevums (3 punkti)**4. uzdevums (3 punkti)**

4.1.

4.2.

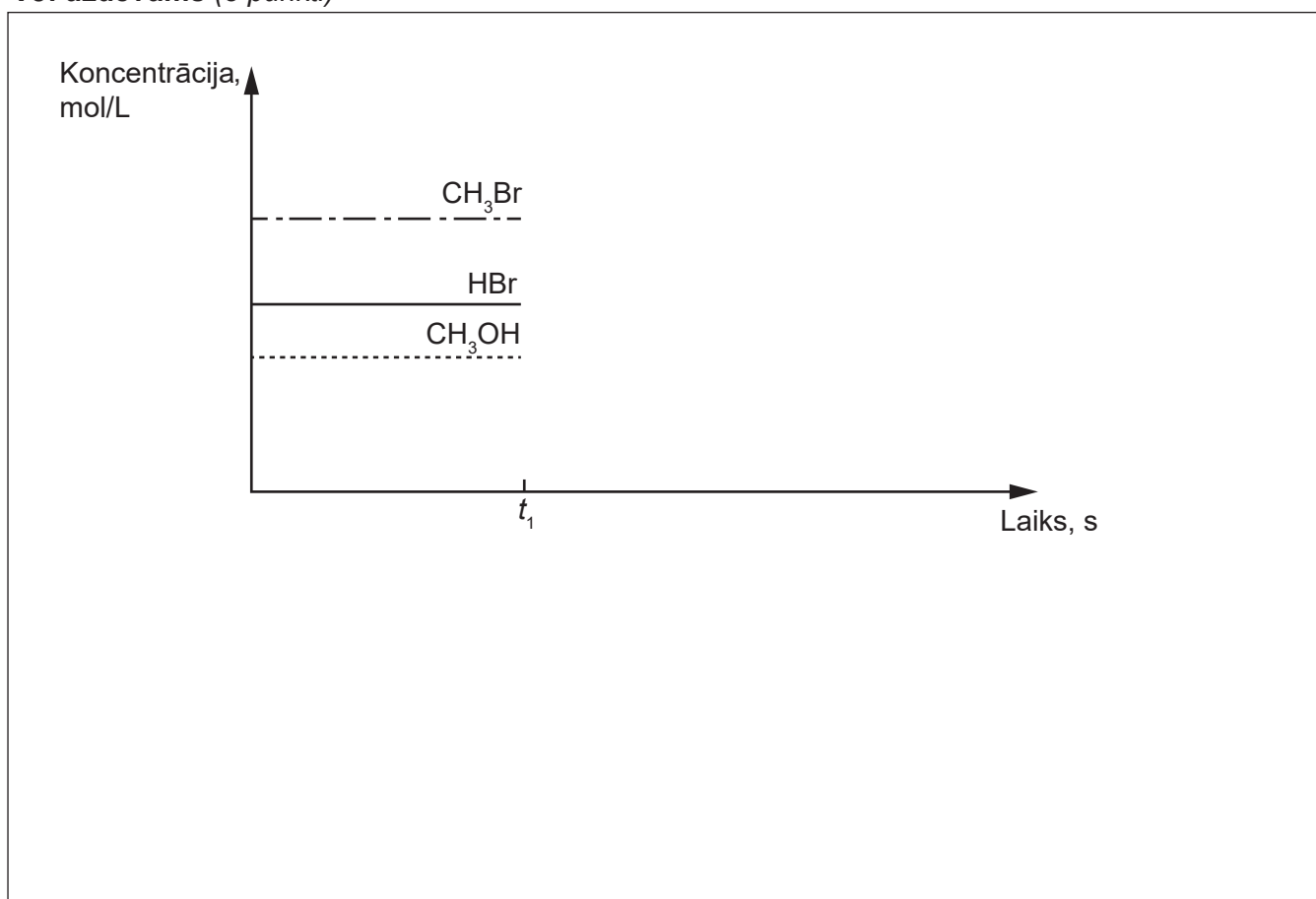
5. uzdevums (3 punkti)

6. uzdevums (3 punkti)

6.1.

6.2.

7. uzdevums (3 punkti)**8. uzdevums (3 punkti)**

9. uzdevums (3 punkti)**10. uzdevums (3 punkti)**

3. uzdevums (6 punkti)

3.1.

3.2.

3.3.