Piloteksāmens par vispārējās vidējās izglītības apguvi

ĶĪMIJA

KODS | | | | | | | | | | | | | **K** | **I** | **M** |

Darba burtnīca

Iepazīsties ar norādījumiem!
Darba lapās un atbilžu lapā ieraksti kodu, kuru tu saņēmi, ienākot eksāmena telpā!
Piloteksāmenā veicamo uzdevumu skaits, iegūstamo punktu skaits un paredzētais izpildes laiks:

Daļa	Uzdevumu skaits	Punktu skaits	Laiks
1. daļa	30	30	60 min
2. daļa	7	45	120 min

Piloteksāmena norises laikā eksāmena vadītājs skaidrojumus par uzdevumiem nesniedz.

Piloteksāmena darbam pievienoto ķīmisko elementu periodisko tabulu un šķīdības tabulu drīksti izmantot abās eksāmena daļās.

1. daļa
Pēc pirmās daļas uzdevumu izpildes atbildes uzmanīgi ieraksti atbilžu lapā! Eksāmena vadītājs 60 minūtes pēc darba sākuma tās savāks.
Ja pirmo daļu esi veicis ātrāk, vari sākt veikt otro daļu.

2. daļa

Darba burtnīcā raksti uzdevumu risinājumu, vienādojumu, paskaidrojumu un atbilžu melnrakstu un zīmē nepieciešamo zīmējumu un grafiku skices! Pēc eksāmena darba burtnīca paliks skolā, un šie ieraksti netiks vērtēti.
Pēc katra uzdevuma izpildes pārraksti 2. daļas atbilžu lapā uzdevumu risinājumus, vienādojumus, paskaidrojumus un atbildes, pārzīmē zīmējumus un grafikus! Pēc eksāmena atbilžu lapa tiks nosūtīta vērtēšanai.

Raksti salasāmi!

2017

ĶĪMISKO ELEMENTU PERIODISKĀ TABULA

	I A	II A	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII B			I B	II B	III A	IV A	V A	VI A	VII A	VIII A
1	1 **H** 1,008 Ūdeņradis																	2 **He** 4,0026 Hēlijs
2	3 **Li** 6,94 Litijs	4 **Be** 9,0122 Berilijs											5 **B** 10,81 Bors	6 **C** 12,011 Ogleklis	7 **N** 14,007 Slāpeklis	8 **O** 15,999 Skābeklis	9 **F** 18,998 Fluors	10 **Ne** 20,180 Neons
3	11 **Na** 22,990 Nātrijs	12 **Mg** 24,305 Magnijs											13 **Al** 26,982 Alumīnijs	14 **Si** 28,085 Silīcijs	15 **P** 30,974 Forsfors	16 **S** 32,06 Sērs	17 **Cl** 35,45 Hlors	18 **Ar** 39,948 Argons
4	19 **K** 39,098 Kālijs	20 **Ca** 40,078 Kalcijs	21 **Sc** 44,956 Skandijs	22 **Ti** 47,867 Titāns	23 **V** 50,942 Vanādijs	24 **Cr** 51,996 Hroms	25 **Mn** 54,938 Mangāns	26 **Fe** 55,845 Dzelzs	27 **Co** 58,933 Kobalts	28 **Ni** 58,693 Niķelis	29 **Cu** 63,546 Varš	30 **Zn** 65,38 Cinks	31 **Ga** 69,723 Gallijs	32 **Ge** 72,630 Germānijs	33 **As** 74,922 Arsēns	34 **Se** 78,971 Selēns	35 **Br** 79,904 Broms	36 **Kr** 83,798 Kriptons
5	37 **Rb** 85,468 Rubīdijs	38 **Sr** 87,62 Stroncijs	39 **Y** 88,906 Itrijs	40 **Zr** 91,224 Crikonijs	41 **Nb** 92,906 Niobijs	42 **Mo** 95,95 Molibdēns	43 **Tc** 97,91 Tehnēcijs	44 **Ru** 101,07 Rutēnijs	45 **Rh** 102,91 Rodijs	46 **Pd** 106,42 Pallādijs	47 **Ag** 107,87 Sudrabs	48 **Cd** 112,41 Kadmijs	49 **In** 114,82 Indijs	50 **Sn** 118,71 Alva	51 **Sb** 121,76 Antimons	52 **Te** 127,60 Telūrs	53 **I** 126,90 Jods	54 **Xe** 131,29 Ksenoms
6	55 **Cs** 132,91 Cēzijs	56 **Ba** 137,33 Bārijs	57 **La*** 138,91 Lantāns	72 **Hf** 178,49 Hafnijs	73 **Ta** 180,95 Tantāls	74 **W** 183,84 Volframs	75 **Re** 186,21 Rēnijs	76 **Os** 190,23 Osmijs	77 **Ir** 192,22 Irīdijs	78 **Pt** 195,08 Platīns	79 **Au** 196,97 Zelts	80 **Hg** 200,59 Dzīvsudrabs	81 **Tl** 204,38 Tallijs	82 **Pb** 207,2 Svins	83 **Bi** 208,98 Bismuts	84 **Po** 208,98 Polonijs	85 **At** 209,99 Astats	86 **Rn** 222,02 Radons
7	87 **Fr** 223,02 Francijs	88 **Ra** 226,03 Rādijs	89 **Ac**** 227,03 Aktīnijs	104 **Rf** 265,12 Rezerfordijs	105 **Db** 268,13 Dubnijs	106 **Sg** 271,13 Sīborgijs	107 **Bh** 270 Borijs	108 **Hs** 277,15 Hasijs	109 **Mt** 276,15 Mejtnerijs	110 **Ds** 281,16 Darmštatijs	111 **Rg** 280,16 Rentgenijs	112 **Cn** 285,17 Kopernicijs	113 **Nh** 284,18 Nihonijs	114 **Fl** 289,19 Flerovijs	115 **Mc** 288,19 Moskovijs	116 **Lv** 293 Livermorijs	117 **Ts** 294 Tenesinijs	118 **Og** 294 Oganesons
6	**Lantanoīdi ***				58 **Ce** 140,12 Cērijs	59 **Pr** 140,91 Praziodims	60 **Nd** 144,24 Neodims	61 **Pm** 144,91 Prometijs	62 **Sm** 150,36 Samārijs	63 **Eu** 151,96 Eiropijs	64 **Gd** 157,96 Gadolīnijs	65 **Tb** 158,93 Terbijs	66 **Dy** 162,50 Disprozijs	67 **Ho** 164,93 Holmijs	68 **Er** 167,26 Erbijs	69 **Tm** 168,93 Tūlijs	70 **Yb** 173,05 Iterbijs	71 **Lu** 174,97 Lutēcijs
7	**Aktinoīdi ****				90 **Th** 232,04 Torijs	91 **Pa** 231,04 Protaktīnijs	92 **U** 238,03 Urāns	93 **Np** 237,05 Neptūnijs	94 **Pu** 244,06 Plutonijs	95 **Am** 243,06 Amerīcijs	96 **Cm** 247,06 Kirijs	97 **Bk** 247,07 Berklijs	98 **Cf** 251,08 Kalifornijs	99 **Es** 252,08 Einšteinijs	100 **Fm** 257,10 Fermijs	101 **Md** 258,10 Mendeļejevijs	102 **No** 259,10 Nobēlijs	103 **Lr** 262,11 Lourensijs

SKĀBJU, BĀZU 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	m	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	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_3COO^-	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.

METĀLU ELEKTROĶĪMISKO SPRIEGUMU RINDA

Li Rb K Cs Ba Sr Ca Na Mg Be Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb H_2 Cu Hg Ag Pt Au

APRĒĶINU FORMULAS UN KONSTANTES

$n = \frac{m}{M}$ $\quad n = \frac{N}{N_A}$; $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23}\ \text{mol}^{-1}$ $\quad n = \frac{V}{V_0}$; $V_0 \approx 22{,}4$ L/mol (n. a.)

$c = \frac{n}{V}$ $\quad \rho = \frac{m}{V}$; $\rho_{H_2O} = 1000\ \text{kg/m}^3$ (t = +4 °C) $\quad w_1 = \frac{m_1}{\sum m}$; $\sum m = m_1 + m_2 + \ldots$

$\eta = \frac{m_{prakt}}{m_{teor}}$; pH = –lg[H^+]; pH = –lgc_{H+}

1. DAĻA

Atbilžu izvēles uzdevumi.

Pirmās daļas katram 1. – 21. uzdevumam ir tikai viena pareiza atbilde. Izvēlies pareizo atbildi un apvelc tās burtu ar aplīti!

1. uzdevums
Ķīmiskais elements atrodas 5. perioda 2. grupā (II A grupā). Cik elektronu šī elementa atomam ir ārējā enerģijas līmenī?

A 0

B 2

C 3

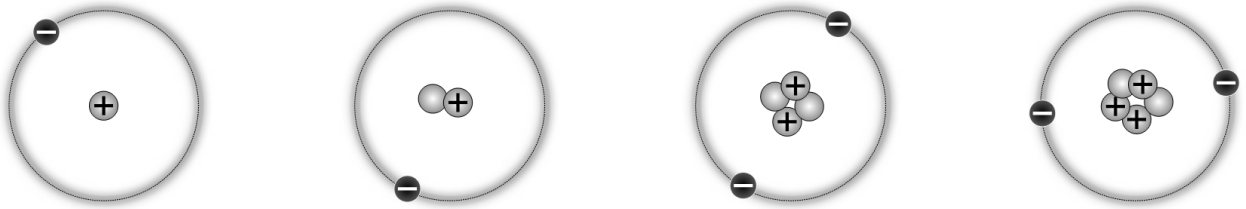
D 5

2. uzdevums
Jons ir elektriski lādēta daļiņa. Kurā zīmējumā attēlots jona modelis?

⊕ - protons

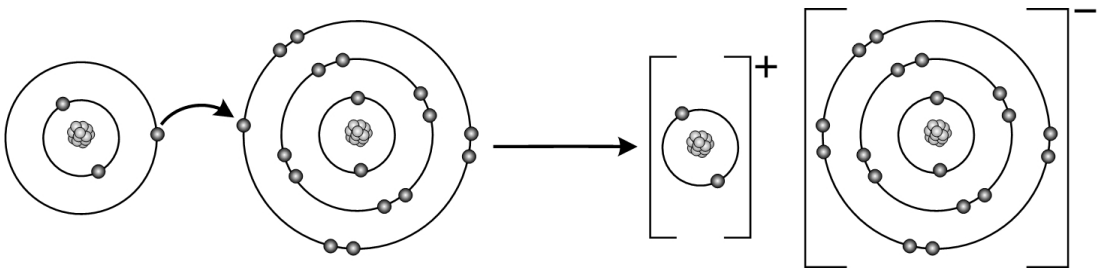
- neitrons

⊖ - elektrons



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

3. uzdevums
Zīmējumā ir shematiski attēlota atomu mijiedarbība.



Kāda ķīmiskā saite ir izveidojusies mijiedarības rezultātā?

A kovalentā polārā saite

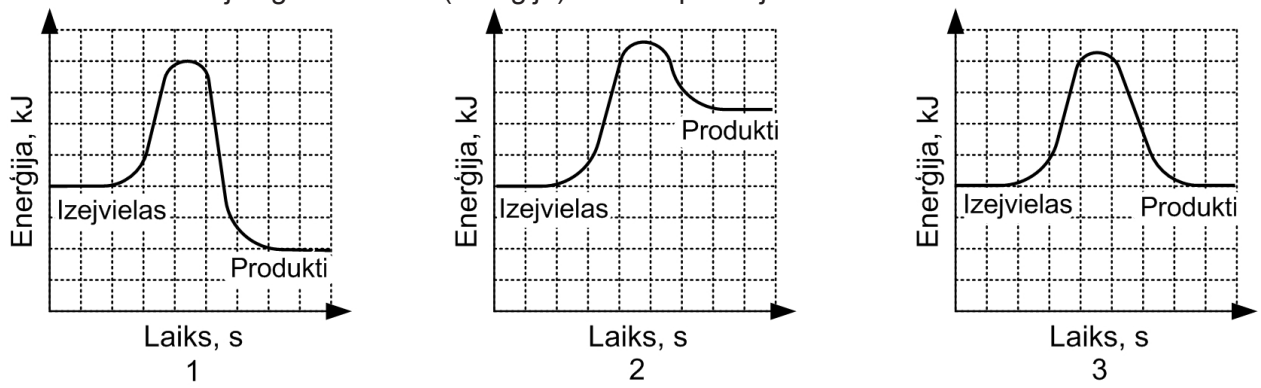
B kovalentā nepolārā saite

C jonu saite

D metāliskā saite

4. uzdevums

Eksotermiskas reakcijas gaitā siltums (enerģija) nonāk apkārtējā vidē.



Kurā grafikā ir attēlota eksotermiskas reakcijas norise?

A 1 **B** 2 **C** 3 **D** visos

5. uzdevums

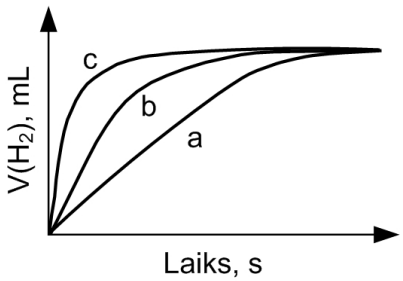
Skolēns pētīja metāla reakciju ar sāls šķīdumu. 50 mL 0,5*M* $CuSO_4$ šķīduma viņš pievienoja 5 g cinka un trīs minūtes mērīja temperatūru ik pēc 30 sekundēm. Kurš lielums veiktajā eksperimentā ir neatkarīgais un kurš – atkarīgais, ja zināms, ka, mainot neatkarīgo lielumu, mainās atkarīgais lielums?

	Neatkarīgais lielums	**Atkarīgais lielums**
A	metāla masa	temperatūra
B	laiks	temperatūra
C	temperatūra	laiks
D	metāla masa	laiks

6. uzdevums

Skolēns pētīja magnija reakciju ar sērskābes šķīdumu. Viņš izmantoja:
1. eksperimentā – 2 g Mg skaidiņas un 40 mL 0,1 *M* H_2SO_4 šķīduma, 25 °C;
2. eksperimentā – 2 g Mg skaidiņas un 40 mL 0,1 *M* H_2SO_4 šķīduma, 10 °C;
3. eksperimentā – 2 g Mg pulvera un 40 mL 0,1 *M* H_2SO_4 šķīduma, 25 °C.

Pētījuma rezultātus skolēns atspoguļoja grafikā.



Kura līkne atbilst katram eksperimentam?

	1. eksperiments	**2. eksperiments**	**3. eksperiments**
A	a	b	c
B	b	c	a
C	b	a	c
D	c	a	b

7. uzdevums

Skolēns pētīja ūdeņraža peroksīda sadalīšanās reakciju: $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$. Pētījuma rezultātus viņš apkopoja datu tabulā. Kādu jautājumu pētīja skolēns?

Laiks, s	0	30	60	90	120	150	180
$V(O_2)$, mL (katalizators MnO_2)	0	18	20	23	26	28	29
$V(O_2)$, mL (katalizators CuO)	0	3	5	7	9	11	13

A Kurš katalizators – MnO_2 vai CuO – labāk paātrina ūdeņraža peroksīda sadalīšanās reakciju?

B Vai, ūdeņraža peroksīdam sadaloties, rodas skābeklis?

C Kā katalizatora masa ietekmē ūdeņraža peroksīda sadalīšanās reakcijā izdalītā skābekļa tilpumu?

D Kā katalizatora masa ietekmē ūdeņraža peroksīda sadalīšanās ātrumu?

8. uzdevums

Starp kuru vielu ūdens šķīdumiem <u>nav</u> <u>iespējama</u> jonu apmaiņas reakcija?

A H_2SO_4 un KOH

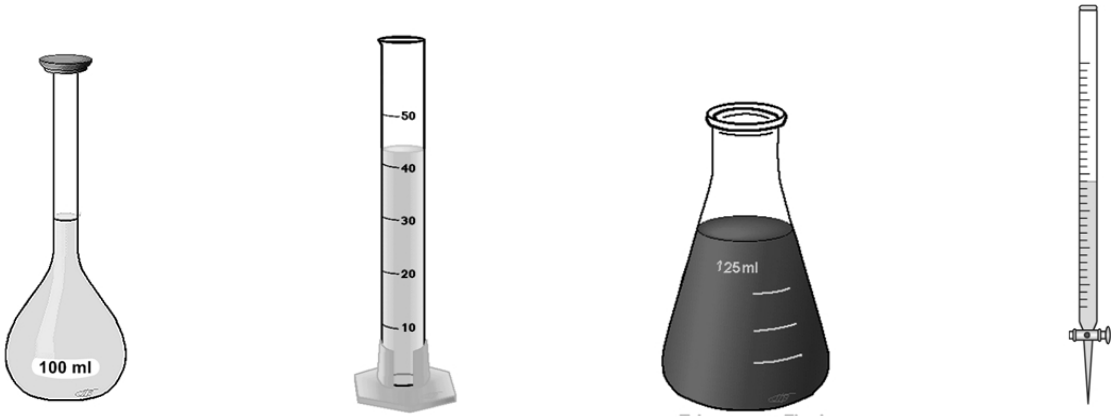
B NaCl un $Ba(OH)_2$

C $Zn(NO_3)_2$ un NaOH

D Na_2CO_3 un HCl

9. uzdevums

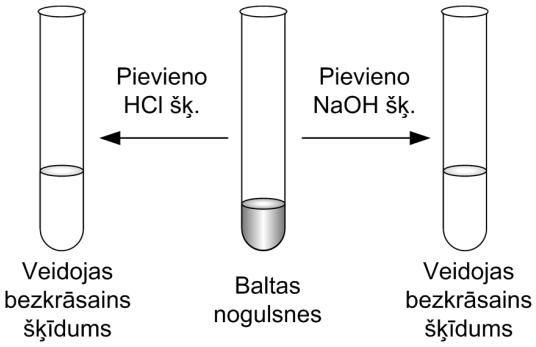
Kurā laboratorijas traukā atrodas analizējamais šķīdums, ja veic titrēšanu?



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

10. uzdevums

Skolēns attēloja eksperimenta rezultātus zīmējumā.



Kuru parādību pētīja skolēns?

A hidrolīzi **B** elektrolīzi **C** neitralizāciju **D** amfoteritāti

11. uzdevums
Kura rinda ir uzrakstīta pareizi?

	H_2CrO_4	Na_2CrO_4	CrO_3
A	skābe	bāze	sāls
B	sāls	oksīds	bāze
C	skābe	sāls	oksīds
D	bāze	skābe	oksīds

12. uzdevums
Divu esteru molekulārā formula ir $C_3H_6O_2$.
Iespējamo esteru nosaukumi ir:
1. metiletanoāts (metilacetāts)
2. etilpropanoāts (etilpropanāts)
3. etilmetanoāts (etilformiāts)
4. prolpilmetanoāts (propilformiāts)

Kuru divu esteru nosaukumiem atbilst molekulārā formula $C_3H_6O_2$?

A 1. un 2.

B 1. un 3.

C 2. un 4.

D 3. un 4.

13. uzdevums
Etanola CH_3-CH_2-OH ķīmisko reakciju ar kālija dihromātu $K_2Cr_2O_7$ var izmantot, lai konstatētu autovadītāja alkoholiskā reibuma faktu.

$$3CH_3-\overset{-1}{C}H_2OH+\overset{+1}{K}_2\overset{+6}{Cr}_2O_7+4H_2\overset{+6}{S}O_4\rightarrow 3CH_3-\overset{+1}{C}HO+\overset{+1}{K}_2\overset{+6}{S}O_4+\overset{+3}{Cr}_2(\overset{+6}{S}O_4)_3+7H_2O$$

Kurš ķīmiskais elements dotajā pārvērtībā ir oksidētājs?

A Cr

B C

C K

D S

14. uzdevums
Kā ziņo aģentūra LETA, 2016. gada 1. oktobrī notika nelaime, kad jauna sieviete pēc frizūras fiksēšanas ar matu laku pietuvojās ieslēgtai gāzes plītij.
Matu lakas ražotājs uz etiķetes ir izvietojis brīdinošu zīmi. Par kādu preces īpašību pircējus brīdina ražotājs?

A viegli uzliesmojoša viela

B kairinoša viela

C indīga viela

D kodīga viela

15. uzdevums

Akmeņogles izmanto kā kurināmo. Tās dedzinot, notiek pilnīga sadegšana, kā rezultātā gaisā nokļūst dažādu nemetālu oksīdi, tai skaitā sēra(IV) oksīds, kas reaģē ar gaisā esošajiem ūdens pilieniņiem un veido skābo lietu.

Kāda ķīmiskā pārvērtība ir aprakstīta tekstā?

A metāla iedarbība ar nemetālu

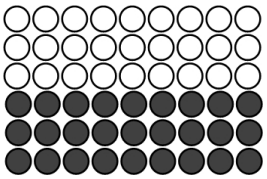
B skābes iegūšana no oksīda

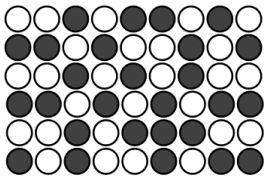
C nemetāla iedarbība ar ūdeni

D oksīda reakcija ar skābi

16. uzdevums

Skolēns samaisīja vārglāzes saturu, tā rezultātā ķīmiskās reakcijas ātrums starp divām vielām palielinājās četras reizes. Izmantojot zīmējumā doto informāciju, nosaki galveno iemeslu, kāpēc palielinājās ķīmiskās reakcijas ātrums!





A paaugstinājās reakcijas maisījuma temperatūra

B samazinājās vielas koncentrācija

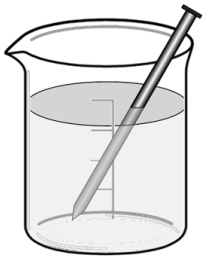
C samazinājās vielas aktivācijas enerģija*

D palielinājās vielu saskarsmes laukums

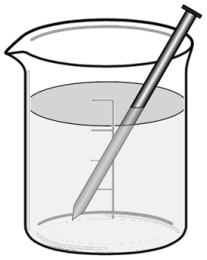
*Aktivācijas enerģija ir minimālā enerģija, kas nepieciešama vielu molekulām, lai notiktu ķīmiskā reakcija.

17. uzdevums

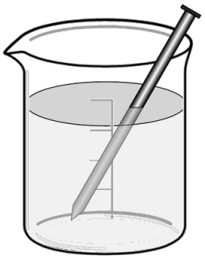
Četrās vārglāzēs atrodas sērskābes ūdens šķīdums. Tajās ievieto naglas ar dažādu metālu pārklājumiem.



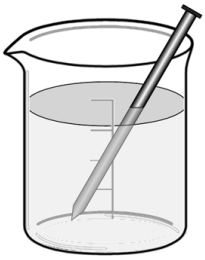
1. vārglāze
Nagla ar vara pārklājumu



2. vārglāze
Nagla ar sudraba pārklājumu



3. vārglāze
Nagla ar niķeļa pārklājumu



4. vārglāze
Nagla ar hroma pārklājumu

Kurā no vārglāzēm būs redzamas ķīmisko reakciju pazīmes?

A 1. vārglāzē

B 3. vārglāzē

C 3. un 4. vārglāzē

D 2., 3. un 4. vārglāzē

18. uzdevums

Dabasgāze, kuru izmanto kā kurināmo, pārsvarā sastāv no metāna. Vēl metānu iespējams izdalīt no akmeņogļu porām. Metāns veidojas arī mikrobioloģiskā organisko atkritumu pārstrādes procesā. Nesen zinātnieki atklāja milzīgus metāna krājumus okeānā metāna hidrāta veidā.
Kuru metāna avotu var uzskatīt par atjaunojamo resursu?

A dabasgāzi

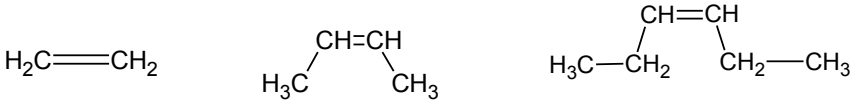
B akmeņogles

C metāna hidrātu okeānā

D organiskos atkritumus

19. uzdevums

Zīmējumā ir attēlotas trīs vielu struktūrformulas.



Kāpēc visi attēlotie savienojumi pieder pie vienas homoloģiskās rindas?

A ir dubultsaite un vienāda vispārīgā formula

B ir pāra oglekļa atomu skaits

C pieder pie ogļūdeņražiem

D ir nepiesātināti

20. uzdevums

Kura ķīmiskā īpašība ir raksturīga alkāniem?

A reaģē ar bromu pievienošanas reakcijā

B reaģē ar hloru aizvietošanas reakcijā

C piedalās polimerizācijas reakcijās

D reaģē ar ūdeni pievienošanas reakcijā

21. uzdevums

ACC ir pretklepus līdzeklis. Vienas devas masa ir 3 g, tā satur 2,9 g saharozes. Šķīdinot vienu devu *ACC* glāzē ar ūdenī, ieguva 200 mL *ACC* šķīduma. Kāda ir saharozes molārā koncentrācija (mol/L) *ACC* šķīdumā? *M*(saharozes) = 342 g/mol.

A 0,00004

B 14,5

C 0,04

D 0,014

Īso atbilžu uzdevumi

22. – 30. uzdevums ir īso atbilžu uzdevumi.
Īso atbilžu uzdevumos atbildes ir tikai skaitļi.
Atbilžu lapā ieraksti izvēlētos atbilžu numurus vai atbildes skaitli! Raksti katru ciparu savā lauciņā uzdevumā dotajā secībā! Reakcijas vienādojumā jāraksta arī koeficients 1.

22. uzdevums

Izliec koeficientus!

$_Al(OH)_3 + _H_2SO_4 \rightarrow _Al_2(SO_4)_3 + _H_2O$

23. uzdevums

Aprēķini alumīnija nitrāta $Al(NO_3)_3$ molmasu, izsaki to veselos skaitļos!

24. uzdevums

Zilie graudiņi $KMnO_4$ ir stiprs oksidētājs, kuru izmanto dezinficēšanai. Kāda ir mangāna oksidēšanās pakāpe šajā savienojumā?
Atbildē uzraksti oksidēšanās pakāpes skaitlisko vērtību!

_____

25. uzdevums

Cik liels skābekļa tilpums (n.a.) ir nepieciešams, lai pilnībā sadedzinātu 10 m^3 etāna (n.a.)?

$2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2 + 6H_2O$

26. uzdevums

Strādājot laboratorijas darbu par skābju un bāzu titrēšanu, parasti izmanto 0,1 *M* NaOH ūdens šķīdumu. Aprēķini masu NaOH, kas nepieciešama, lai pagatavotu vienu litru 0,1 *M* NaOH ūdens šķīdumu!
M(NaOH) = 40 g/mol.

27. uzdevums
Spirta masas daļa briljantzaļā spirta šķīdumā ir 60%. Cik liela ir spirta masa 10 g briljantzaļā spirta šķīdumā?

---

28. uzdevums
Izvēlies divus jēdzienus, ar kuru palīdzību var paskaidrot, kas ir disociācija!

1. oksidēšana 2. jons 3. izomērija 4. elektrolīts 5. atoms 6. protons

---

29. uzdevums
Nosaki indeksus *x* un *y* binārā savienojuma Ca_xP_y ķīmiskajā formulā!

---

30. uzdevums
Cik izomēru ir ogļūdeņradim, kura molekulformula ir C_4H_{10}?

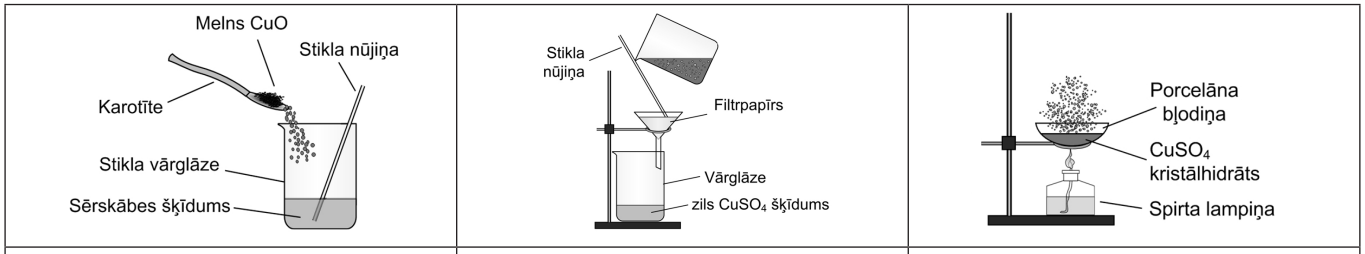
---

1. daļas beigas

2. DAĻA

Uzdevumu risinājumā parādi aprēķinu un spriedumu gaitu!
Atbildes un pamatojumus ieraksti 2. daļas atbilžu lapā!

1. uzdevums *(10 punkti)***.**
Skolēns saņēma uzdevumu iegūt vara(II) sulfāta kristālus.
Viņš veic eksperimentu, kas attēlots zīmējumā.



1. solis	2. solis	3. solis

1.1. Uzraksti paņēmienu, kuru skolēns izmantoja 2. solī, un paskaidro, kāpēc tas bija nepieciešams!

1.2. Uzraksti vienu iespējamo risku, kas rodas, ja netiek ievēroti drošības noteikumi, skolēnam veicot 1., 2. vai 3. soli, un piedāvā, kā to var novērst!

1.3. Eksperimenta 1. solī notika ķīmiskā reakcija $CuO + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O$.
Uzraksti ķīmiskās reakcijas saīsināto jonu vienādojumu!

1.4. Eksperimentā skolēns izmantoja 5,2 g vara(II) oksīda. Veic aprēķinus un nosaki, cik lielu vara(II) sulfāta kristālhidrāta $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ masu teorētiski varēja iegūt eksperimentā?
$M(CuO) = 80$ g/mol $M(CuSO_4) = 160$ g/mol $M(CuSO_4 \cdot 5H_2O) = 250$ g/mol

1.5. Izskaidro, kāpēc eksperimentā skolēns ieguva mazāku vara(II) sulfāta kristālhidrāta masu, kā bija aprēķināts teorētiski!

1.6. Viena no zaļās ķīmijas pamatdomām ir atomu ekonomija. Ideālā gadījumā visi izejvielu atomi būtu iesaistīti gala produktā, tādā reakcijā vispār nebūtu nevajadzīgo blakusproduktu (atomu ekonomija 100%), taču tas reti ir iespējams.

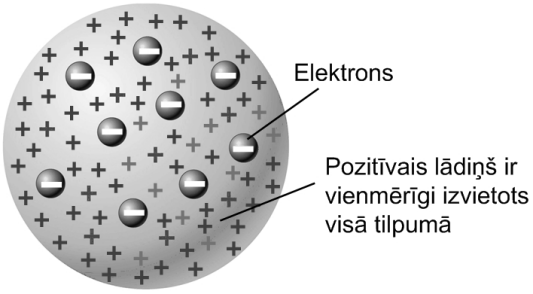
Salīdzini atomu ekonomiju ķīmiskajās reakcijās!

$$CuO + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O \text{ (1. reakcija)}$$

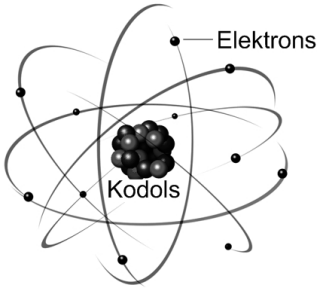
$$Cu(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + 2H_2O \text{ (2. reakcija).}$$

Kuru ķīmisko reakciju tu izmantotu vara (II) sulfāta iegūšanai, lai atomu ekonomija būtu vislielākā? Pamato savu atbildi!

2. uzdevums** (5 punkti)**.
1904. gadā Dž. Tomsons piedāvāja atoma modeli, kurš vēsturē ir iegājis ar nosaukumu “plūmju pudiņš”. Vēlāk E. Rezerfords Tomsona modeli pārveidoja. Modeļi ir attēloti zīmējumos.



1. att. Dž. Tomsona atoma uzbūves modelis.



2. att. E. Rezerforda atoma uzbūves modelis.

2.1. Paskaidro, kurš modelis precīzāk attēlo atoma uzbūvi!

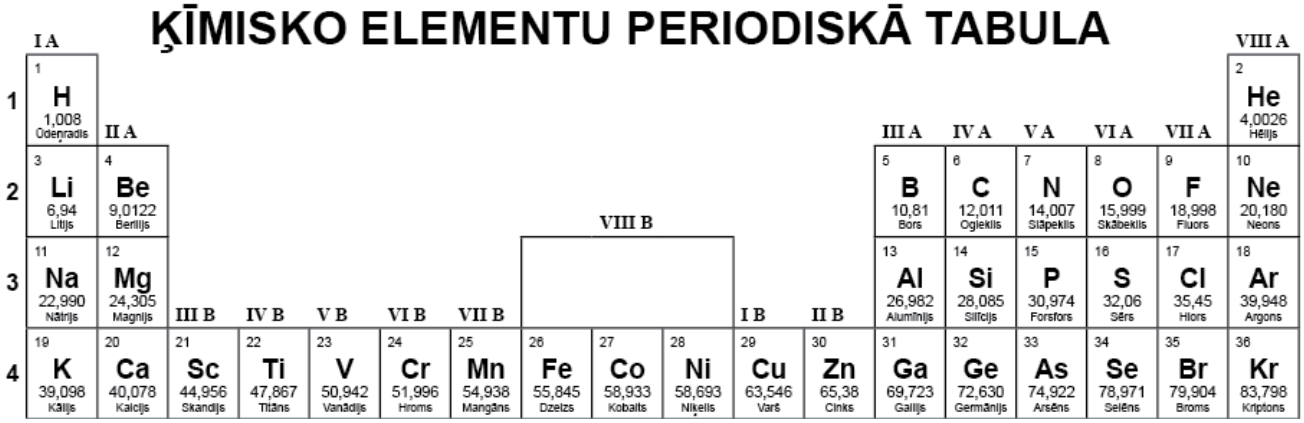
_____

_____

1860. gadā Džordžs Ņūlends sakārtoja tajā laikā zināmos elementus tabulā. Daļa no Dž. Ņūlenda tabulas ir redzama attēlā.

H 1	Li 2	Be 3	B 4	C 5	N 6	O 7
F 8	Na 9	Mg 10	Al 11	Si 12	P 13	S 14
Cl 15	K 16	Ca 17	Cr 18	Ti 19	Mn 20	Fe 21

1. att. Dž. Ņūlenda ķīmisko elementu tabulas fragments.



2. att. Mūsdienās izmantotās ķīmisko elementu periodiskās tabulas fragments.

Uzmanību! 2. uzdevuma turpinājums nākamajā lappusē.

2. uzdevuma turpinājums

2.2. Pēc kāda principa Ņūlends sakārtoja ķīmiskos elementus?

2.3. Kāda ir būtiskā atšķirība starp Ņūlenda kārtošanas principu un mūsdienu ķīmisko elementu izvietošanas principu periodiskajā tabulā?

2.4. Silīcija fizikālo un ķīmisko īpašību raksturojums.

Silīcija fizikālās un ķīmiskās īpašības	**Apraksts**
Ārējais izskats	Melns, ciets
Kušanas temperatūra	1410 °C
Elektrovadītspēja	Vidēja
Reakcija ar atšķaidītu skābi	Nenotiek
Oksīda veids	Skābais oksīds

Silīciju nav iespējams viennozīmīgi klasificēt kā metālu vai nemetālu. Izmantojot tabulas datus, uzraksti vienu argumentu par to, kāpēc silīciju varētu uzskatīt par metālu, un vienu argumentu, kāpēc to varētu uzskatīt par nemetālu!

3. uzdevums *(5 punkti)***.**

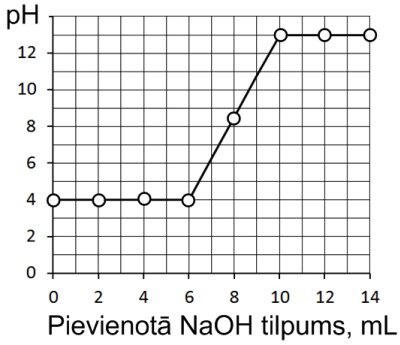
Skolēns gribēja izpētīt fosforskābes saturu divos dažādos kolas dzērienos. Lai to izdarītu, viņš nolēma mērīt šķīdumu pH. Nelielu porciju veidā pa 2 mL, viņš dzērienam pievienoja NaOH šķīdumu un mērija pH, izmantojot universālā indikatora šķīdumu.

Pirms eksperimenta viņš sagatavoja kolas dzērienu paraugus:

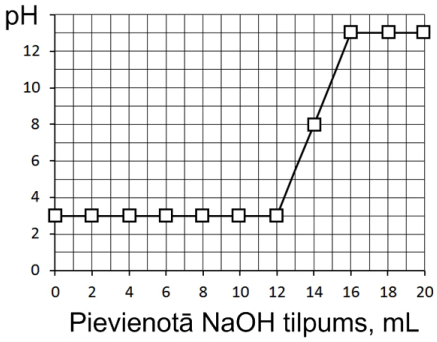
- ļāva izdalīties no dzēriena gāzei ($H_2CO_3 \rightleftarrows CO_2 + H_2O$);
- pievienoja dzērienam sasmalcinātu ogli, samaisīja un nofiltrēja, rezultātā kolas dzēriens kļuva bezkrāsains.

Eksperimenta rezultātus skolēns atspoguļoja grafikos.

Kolas dzēriens A



Kolas dzēriens B



3.1. Uzraksti divus lielumus, kuriem eksperimenta laikā jābūt nemainīgiem, lai varētu salīdzināt eksperimentu rezultātus!

_____

_____

3.2. Paskaidro, kāpēc skolēns sagatavoja bezkrāsainus paraugus!

_____

_____

3.3. Atspirdzinošie dzērieni satur ogļskābo gāzi. Paskaidro, kāpēc skolēns sagatavoja negāzētu paraugu!

_____

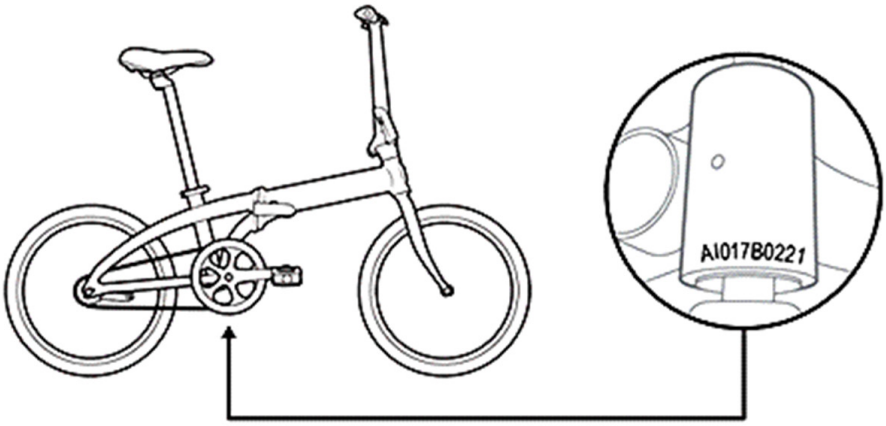
_____

3.4. Pieņemsim, ka eksperimentā izmantotie dzērieni satur tikai fosforskābi un nesatur citas skābes. Kurā kolas dzērienā fosforskābes saturs ir lielāks? Paskaidro savu atbildi!

_____

_____

4. uzdevums *(5 punkti)***.**
Velosipēda identifikācijai uz tā rāmja tiek iespiests velosipēda rāmja numurs, tādējādi deformējot metāla kristālrežģa struktūru. Ja numuru noskrāpē nost, tad to ir iespējams uzzināt, izmantojot ķīmiskas metodes.



Pirmā metode. Numura vietu apstrādā ar šķīdumu, kas satur vara(II) jonus. Cu^{2+} joni reaģē ar daļu no dzelzs atomiem, veidojot vara atomus, kas parāda oriģinālo numuru.

Otrā metode. Numura vietu apstrādā ar sālsskābi. Skābe reaģē ar dzelzi, veidojot gāzveida ūdeņraža burbulīšus. Gāze izdalās intensīvāk vietās, kur metāls ir bijis deformēts, tādējādi padarot numuru redzamu. Aprakstīto reakciju raksturo ķīmiskās reakcijas vienādojums:

$$2HCl(\text{šķīdums}) + Fe(\text{ciets}) \rightarrow FeCl_2(\text{šķīdums}) + H_2(\text{gāze})$$

4.1. Paskaidro, kāpēc, izmantojot pirmo metodi, uz velosipēda rāmja veidojas vara atomi!

_____

_____

_____

4.2. Izvēlies vara(II) jonus saturošu vielu un uzraksti ķīmiskās reakcijas vienādojumu, kas aprakstīta pirmajā metodē!

_____

4.3. Uzraksti elektronu bilances vienādojumus, kas apraksta ķīmisko pārvērtību otrajā metodē!

_____

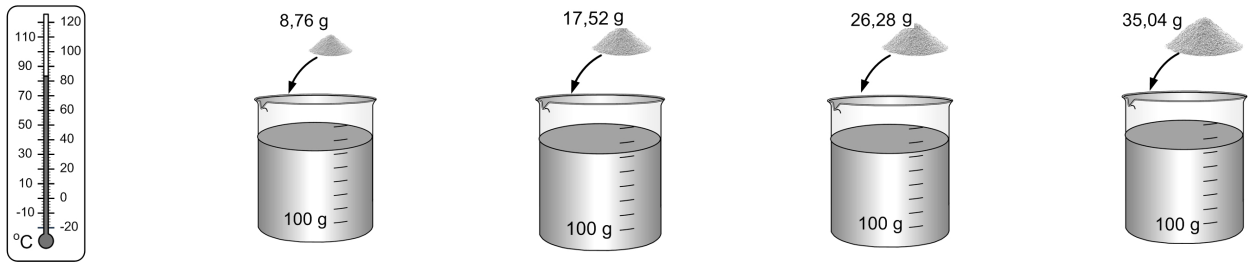
_____

4.4. Pamato, kas jāizmaina otrajā metodē, lai velosipēda rāmja numurs būtu ātrāk redzams!

_____

_____

5. uzdevums** (5 punkti)**.
Skolēns gribēja izpētīt nātrija hlorīda šķīduma viršanas temperatūras atkarību no nātrija hlorīda masas daļas. Viņš veica četrus eksperimentus.



Eksperiments Nr. 1 Nr. 2 Nr. 3 Nr. 4

Iegūtie dati apkopoti tabulā.

Nātrija hlorīda šķīdumu viršanas temperatūras

Eksperimenta nr.	**Ūdens H_2O masa, g**	**Izšķīdinātā nātrija hlorīda NaCl masa, g**	**Šķīduma viršanas temperatūra, °C**
–	100	0	100,0
1	100	8,76	101,5
2	100	17,52	103,1
3	100	26,28	104,6
4	100	35,04	106,1

5.1. Nosaki un pamato, kāds ir šķīduma veids 3. eksperimentā (piesātināts, nepiesātināts vai pārsātināts)!

5.2. Kāda ir sakarība starp izšķīdināto nātrija hlorīda masu šķīdumā un šķīduma viršanas temperatūru?

5.3. Aprēķini izšķīdušā nātrija hlorīda masas daļu 4. eksperimentā pagatavotajā šķīdumā!

5.4.Izpēti tabulas datus un paskaidro, kāpēc 4. vārglāzē pagatavotajam šķīdumam ir labāka elektrovadītspēja nekā 1. vārglāzē pagatavotajam šķīdumam.

Elektrovadītspēja atkarībā no nātrija hlorīda masas daļas šķīdumā

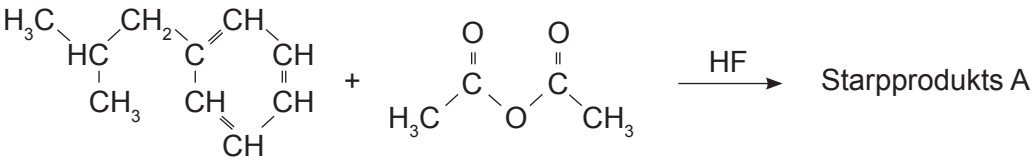
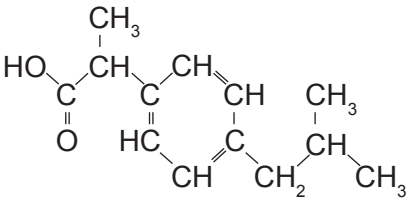
NaCl masas daļa šķīdumā, %	**Elektrovadītspēja, mS**
0	0
0,5	8,2
1	16,0
2	30,2
5	70,1
10	126
15	171
20	204
25	222

6. uzdevums** (7 punkti)**.

Ibuprofēns ir viens no aktīviem savienojumiem, kas tiek plaši izmantots visā pasaulē kā pretsāpju līdzeklis. Tas samazina sāpes, iekaisumu un drudzi.

1. att. Nurofen Forte 400 mg.

Ibuprofēnu ir iespējams iegūt, realizējot trīs secīgas pārvērtības:

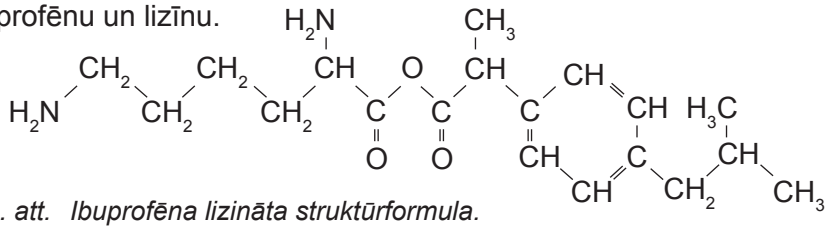
1. pārvērtība	 2-metilpropilbenzols M = 134 g/mol + Etiķskābes anhidrīds M = 102 g/mol $\xrightarrow{HF}$ Starpprodukts A
2. pārvērtība	Starpprodukts A $\xrightarrow{Ni}$ Starpprodukts B
3. pārvērtība	Starpprodukts B $\xrightarrow{Pd/CO}$  Ibuprofēns M = 206 g/mol

6.1.Uzraksti vienu ibuprofēna funkcionālo grupu un atbilstošās vielu klases nosaukumu!

_____

6.2. Aprēķini nepieciešamo 2-metilpropilbenzola masu, lai iegūtu ibuprofēnu 10 Nurofena tabletēm! Katra tablete sastāv no aktīvas vielas ibuprofēna un palīgvielām, kopējā tabletes masa ir aptuveni 1 grams, bet aktīvās vielas – ibuprofēna – masa vienā tabletē ir 400 mg. Praktiskais iznākums ražošanas procesā ir 72,9 %.

6.3. Tabletēs ibuprofēns atrodas ibuprofēna lizināta veidā. Asinīs ibuprofēna lizināts sadalās, veidojot ibuprofēnu un lizīnu.



2. att. Ibuprofēna lizināta struktūrformula.

Kāpēc Nurofena tabletes satur ibuprofēna lizinātu, nevis ibuprofēnu? Atbildi pamato, salīdzinot ibuprofēna un ibuprofēna lizināta uzbūvi!

_____

_____

7. uzdevums** (8 punkti)**.
Divi skolēni nolēma gravimetriski noteikt dzelzs masas daļu dzelzs rūdā. Par rūdas paraugu ir zināms, ka tās sastāvā dzelzs ir tikai dzelzs(III) oksīda veidā.
Skolēni, zinot, ka dzelzs rūdas sastāvā ir dzelzs(III) oksīds, izpētīja pieejamo literatūru par dzelzs(III) oksīda īpašībām:

- Dzelzs(III) oksīds ir ūdenī nešķīstošs oksīds.
- Dzelzs(III) oksīds reaģē ar karstu koncentrētu sālsskābi.

  $Fe_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$
- Dzelzs(III) joni veido nešķīstošas nogulsnes ar hidroksīdjoniem.

  $Fe^{3+} + 3OH^- \rightarrow Fe(OH)_3$
- Karsējot dzelzs(III) hidroksīdu, veidojas dzelzs(III) oksīds.

  $2Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 + 3H_2O$

Skolēnu darba lapas fragments

Darba gaita

1. 500 mL vārglāzē nosver rūdas paraugu un pārnes velkmes skapī. Pievieno 20 mL sālsskābes un karsē uz elektriskās plītiņas, līdz rūdas paraugs izšķīst.
2. Iegūto šķīdumu atšķaida līdz 200 mL ar dejonizētu (destilētu) ūdeni. Pievieno 5 *M* nātrija hidroksīdu līdz vairs neveidojas nogulsnes.
3. Nofiltrē maisījumu. Filtrpapīru ar nogulsnēm novieto porcelāna bļodiņā un silda līdz iegūtās nogulsnes izskatās sausas.
4. Porcelāna bļodiņu atdzesē, filtrpapīru ar nogulsnēm nosver.

Iegūto datu reģistrēšana

Iegūtās nogulsnes ir sarkanbrūnas. Iegūtā cietā viela arī ir sarkanbrūna.

	Masa, g
Dzelzs rūdas paraugs	31,54
Dzelzs(III) oksīds un filtrpapīrs	1,282

Aprēķini

$$\text{Masas daļa (dzelzs)} = \frac{\text{Sausā dzelzs (III) oksīda un filtrpapīra masa}}{\text{Dzelzs rūdas parauga masa}} \cdot 100 = 4{,}1\%$$

Secinājums

Dzelzs saturs rūdā ir 4,1 %.

Uzmanību! 7. uzdevuma turpinājums nākamajā lappusē.

7. uzdevuma turpinājums

7.1. Uzraksti vienu no nepieciešamajiem labojumiem darba gaitas aprakstā, lai citi skolēni varētu šo eksperimentu atkārtot! Paskaidro, kāpēc šis labojums ir nepieciešams!

Labojums darba gaitas aprakstā	Paskaidrojums

7.2. Veicot eksperimentu un apstrādājot datus, skolēni pieļāva vairākas kļūdas. Aizpildi tabulu, norādot divas kļūdas eksperimentālajā darbībā un vienu kļūdu aprēķinos, ko skolēni pieļāva! Pieņem, ka skolēni ir darījuši tikai to, kas ir aprakstīts darba gaitā.

Nr.p.k.	Kļūdas apraksts	Kā kļūda ietekmēja iegūto rezultātu?	Kļūdas labojums
1.			
2.			

Kļūda aprēķinos

Nr.p.k.	Kļūdas apraksts	Labojuma apraksts
1.		

Piloteksāmena beigas

VISC 2017

PILOTEKSĀMENS ĶĪMIJĀ
12. KLASEI
2017
SKOLĒNA ATBILŽU LAPA
2. daļa

KODS | | | | | | | | | | | | | **K** | **I** | **M** |

Norādījumi
2. daļas atbilžu lapā raksti uzdevumu risinājumus, vienādojumus, paskaidrojumus un atbildes, pārzīmē zīmējumus un grafikus! Pēc eksāmena atbilžu lapa tiks nosūtīta vērtēšanai. Skaitliskajās atbildēs neaizmirsti pierakstīt mērvienības! Ierakstus veic ar zilu vai melnu pildspalvu! Raksti salasāmi!

1. uzdevums *(10 punkti)*

1.1.

1.2.

1.3.

1.4.

1.5.

1.6.

Aizpilda vērtētājs:

1.1.
1.2.
1.3.
1.4.
1.5.
1.6.
Kopā:

2. uzdevums *(5 punkti)*

2.1.

2.2.

2.3.

2.4.

2.1.

2.2.

2.3.

2.4.

Kopā:

3. uzdevums *(5 punkti)*

3.1.

3.2.

3.3.

3.4.

3.1.

3.2.

3.3.

3.4.

Kopā:

4. uzdevums *(5 punkti)*

4.1.

4.2.

4.3.

4.4.

4.1.

4.2.

4.3.

4.4.

Kopā:

5. uzdevums *(5 punkti)*

5.1.

5.2.

5.3.

5.4.

5.1.

5.2.

5.3.

5.4.

Kopā:

6. uzdevums *(7 punkti)*

6.1.

6.2.

6.3.

6.1.

6.2.

6.3.

Kopā:

7. uzdevums *(8 punkti)*

7.1.

Labojums darba gaitas aprakstā	Paskaidrojums

7.1.

7.2.

Nr.	Kļūdas apraksts	Kā kļūda ietekmēja iegūto rezultātu?	Kļūdas labojums
1.			
2.			

Nr.	Kļūdas apraksts	Labojuma apraksts
1.		

7.2.

Kopā: