



6. LATVIJAS UNIVERSITĀTES ĶĪMIJAS FAKULTĀTES "JAUNO ĶĪMIĶU KONKURSA" 1.KĀRTAS UZDEVUMU ATBILDES 8.-9.klases uzdevumi

1. uzdevums

Ķīmiskais saliekamattēls [puzzle]

Derīgi vairāki atbilžu varianti. Piemēram:

Vielas		Reāģenti	
A	Zn	1.	H ₂
B	ZnCl ₂	2.	HCl
C	Zn(NO ₃) ₂	3.	AgNO ₃
D	Zn(OH) ₂	4.	NaOH
E	ZnO	5.	temp.
F	ZnS	6.	H ₂ S
		7.	O ₂

Ķīmisko reakciju vienādojumi:

- 1) $ZnO + H_2 \rightarrow Zn + H_2O$
- 2) $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$
- 3) $ZnCl_2 + 2AgNO_3 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + 2AgCl \downarrow$
- 4) $Zn(NO_3)_2 + 2NaOH \rightarrow Zn(OH)_2 + 2NaNO_3$
- 5) $Zn(OH)_2 \xrightarrow{\text{temp.}} ZnO + H_2O$
- 6) $ZnO + H_2S \rightarrow ZnS + H_2O$
- 7) $2ZnS + 3O_2 \rightarrow 2ZnO + 2SO_2$

2. uzdevums

Karstais ledus

Vielas	A: nātrija acetāts CH ₃ COONa B: nātrija acetāta trihidrāts CH ₃ COONa·3H ₂ O
A iegūšanas reakcija:	$CH_3COOH + NaHCO_3 \rightarrow CH_3COONa + H_2O + CO_2$



	Pareizas ir arī jebkuras citas praktiski realizējamas reakcijas, kurās rodas nātrijs acetāts
Kāpēc vielas A šķīdināšana tiek veikta karstā ūdenī?	Jo tikai karstā ūdenī nātrijs acetāts veido trihidrātu, tāpat arī karstā ūdenī nātrijs acetāts šķīst labāk, tātad ir iespējams izšķīdināt vairāk nātrijs acetāta un līdz ar to beigu šķīdumā būs vairāk nātrijs acetāta trihidrāta un mazāk ūdens, tātad kristalizācija notiks pilnīgāk.
Kāda ir augstākā pieļaujamā šķīduma temperatūra, lai teorētiski būtu iespējama vielas B kristalizācija?	Nātrijs acetāta kušanas temperatūra ir 58° C, tātad šķīduma temperatūrai ir jābūt zemākai par šo kušanas temperatūru, lai nātrijs acetāta trihidrāts varētu pastāvēt kā kristāliska viela.
Kāpēc, šķīdumam pieskaroties, sākas vielas B kristalizācija?	Nātrijs acetāta šķīdums temperatūrā istabas temperatūrā ir šķidr, lai arī temperatūra ir krietni zemāka par kristalizācijas temperatūru. Lai šādā šķīdumā sāktos kristalizācija, ir nepieciešams kristalizācijas centrs – vieta, kurā šķīdumā nokļūst daļiņa ar atbilstošu kristālisku struktūru un tajā var sākties kristālu veidošanās. Šādas daļiņas atrodas arī uz cilvēka ādas, tāpēc, pieskaroties šķīdumam, daļiņa nokļūst šķīdumā un ierosina kristalizāciju.
eksistē arī citas vielas, kuru kristalizāciju var izsaukt tādā pašā veidā? Ja eksistē, tad nosauciet piemēru!	Jā, teorētiski var iegūt arī citus pārsātinātus vai pārdzesētus šķīdumus vai vielas, kuros nepieciešams kristalizācijas centrs, lai sāktos kristalizācija, tomēr praktiski nātrijs acetāta trihidrāts veido vienu no stabilākajiem pārdzesētajiem šķīdumiem, tāpēc tieši šī viela tiek izmantota šāda veida demonstrējumos. (Piemēram, arī ūdens temperatūrā zemākā par 0 °C var pastāvēt kā šķidra viela, tomēr praktiski pārdzesēt ūdeni ir visai grūti.)

3. uzdevums	<i>Apkures sezonas sākums</i>
--------------------	-------------------------------

Uzrakstiet reakciju vienādojumu(s), kas parāda tvana gāzes rašanos, nepilnīgi sadegot kurināmajam!	$C + O_2 \rightarrow CO_2$ $C + CO_2 \rightarrow 2CO$
Kur būs lielākā tvana gāzes koncentrācijā – pie grīdas vai pie griestiem? Kāpēc?	Lielākā koncentrācijā tā būs pie griestiem, jo tvana gāzes molmasa (28 g/mol) ir nedaudz mazāka nekā gaisa vidējā molmasa (29 g/mol), tāpēc arī tvana gāzes relatīvais blīvums attiecībā pret gaisu ir mazāks, līdz ar to tvana gāze atradīsies telpas augšējā daļā, bet gaiss – apakšējā daļā. Var arī rokasgrāmatās atrast un salīdzināt tvana gāzes un gaisa absolūto blīvumu.



Kāpēc tvana gāze ir tik bīstama cilvēkiem?	Tvana gāze ļoti labi saistās ar hemoglobīnu – asinīs esošu vielu, kas normālos apstākļos cilvēka organismā saista un pārnes skābekli. Ja hemoglobīns ir saistījies ar tvana gāzi, tas zaudē spēju pārnest skābekli, un cilvēks skābekļa trūkuma dēļ var nosmakt.
Kas uzreiz būtu jādara, ja ir aizdomas par bīstami lielu tvana gāzes koncentrāciju telpā?	Vispirms būtu jāatver logi un durvis, lai nodrošinātu pēc iespējas labāku ventilāciju, tādējādi mazinot bīstamās gāzes koncentrāciju telpā. Nākamais – visiem cilvēkiem būtu jāpamet telpa, vislabāk – jāiet ārā, svaigā gaisā. Ja ir aizdomas par nopietnu saindēšanos, būtu jāmeklē medicīniskā palīdzība.
Cik liels tvana gāzes tilpums radīsies, ja nepilnīgi sadegs kurināmais, kurš satur 2.00 kg oglekļa?	$0,238 \text{ m}^3$ $n_c = \frac{m}{M} = \frac{2.00}{0.0120} = 167 \text{ mol}$ $n_{CO} = n_c = 167 \text{ mol}$ $p = 750 \text{ mmHg} = 99.99 \text{ kPa}$ $T = 30 \text{ }^\circ\text{C} = 303 \text{ K}$ $V = \frac{p}{nRT} = \frac{99.99 \cdot 10^3}{167 \cdot 8.31 \cdot 303} = 0.238 \text{ m}^3$

4. uzdevums	<i>Dārgāks par zeltu?</i>
--------------------	---------------------------

Vielas:	A Al B Na[Al(OH) ₄] C H ₂ D Al(OH) ₃ E NaHCO ₃ F Al ₂ O ₃ G Al ₄ C ₃ H CO I CH ₄
Uzrakstiet visu pieminēto reakciju vienādojumus:	$2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2$ $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaHCO}_3$ $2\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ $2\text{Al}_2\text{O}_3 + 9\text{C} \rightarrow \text{Al}_4\text{C}_3 + 6\text{CO}$ $\text{Al}_4\text{C}_3 + 6\text{H}_2 \rightarrow 4\text{Al} + 3\text{CH}_4$
Kura Latvijā plaši izplatīta minerāla sastāvā ir viela F ?	Latvijā plaši izplatīts minerāls, kura sastāvā ir alumīnija oksīds, ir māls.
Kur galvenokārt tiek	Alumīnijs galvenokārt tiek izmantots elektrotehnikā vadu un kabeļu



izmantots elements A?	izgatavošanā (labās elektrovadītspējas dēļ), kā arī vieglu un izturīgu sakausējumu iegūšanā, metālu iegūšanā (ar alumīniju tiek reducēti metālu oksīdi).
-----------------------	--

5. uzdevums	<i>Palīdzi Pēterītim!</i>
--------------------	---------------------------

Kādiem mērķiem izmanto fiksantus?	Fiksantus ir precīzas vielas iesvars, kurš ir ievietots aizkausētā ampulā, un to izmanto, lai pagatavotu precīzas vielas koncentrāciju. Parasti, ja nav norādīts cits tilpums, kurā pagatavot precīzo vielas koncentrāciju, to dara uz 1000 mL ūdens.
Kas ir molaritāte un normalitāte?	Molaritāte - šķīduma koncentrācijas mērs, ko izsaka ar vielas molu skaitu 1 L šķīduma. Normalitāte – šķīduma koncentrācijas mērs, ko izsaka ar vielas gramekvivalentu skaitu litrā.
Kādu kļūdu pieļāva Pēterītis?	Pēterītis pagatavoja KCl precīzo koncentrācijas šķīdumu mazākā ūdens tilpumā nekā to vajadzēja. Viņš ieguva 2 reizes koncentrētāku šķīdumu, tas ir 0,2 M. Bija nepieciešams 0,1 M KCl šķīdums.
Indikators:	K ₂ CrO ₄ šķīdumu, jo tas kopā ar sudrabu veido sarkanīgi brūnas nogulsnes.
Uzrakstīt titrēšanas laikā notiekošās reakcijas!	$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \leftrightarrow \text{AgCl} \downarrow$ $2\text{Ag}^+ + \text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{Ag}_2\text{CrO}_4 \downarrow$
Sudraba nitrāta koncentrācija:	<p>0,09 M</p> <p>Tā kā Pēterītis bija kļūdījies KCl šķīduma pagatavošanā, tad tā koncentrācija ir 0,2 M nevis 0,1 M. Kālija hlorīds un sudraba nitrāts reaģē stehiometriskās attiecībās 1:1, tāpēc:</p> $C_{\text{AgNO}_3} = \frac{C_{\text{KCl}} \cdot V_{\text{KCl}}}{V_{\text{AgNO}_3}} = \frac{0,2 \cdot 0,01}{0,02233} = 0,09 \text{ M}$ <p>Aprēķinos ņems vidējais sudraba nitrāta tilpums no visām titrēšanām.</p>

6. uzdevums	<i>Pipetēšanas izaicinājums</i>
--------------------	---------------------------------

ΔV	$\Delta V = V_1 - \frac{V_1 \cdot p_{atm}}{\rho gh + p_{atm}}$
Ietecējušā šķīduma tilpums:	<p>1,697 mL</p> $\Delta V = V_1 - \frac{V_1 \cdot p_{atm}}{\rho gh + p_{atm}} = 105 \cdot 10^{-3} - \frac{105 \cdot 10^{-3} \cdot 101325}{998 \cdot 9,81 \cdot 0,17 + 101325} =$ $(105 - 103,303) \cdot 10^{-3} \text{ L} = 1,697 \text{ mL}$



Pipetes iekšējais rādiuss	$\Delta V = \pi R^2 \Delta h$ $R = \sqrt{\frac{\Delta V}{\pi \Delta h}} = \sqrt{\frac{1,697}{3,14 \cdot 3}} = 0,424 \text{ cm}$
Kādēļ ietecējušo tilpumu nevar aprēķināt pēc sākotnējā un beigu augstuma attiecības?	Tādēļ, ka pipetes apakšējā galā ir sašaurinājums, kur tās rādiuss nav vienāds ar rādiusu pipetes pārējā daļā.
Pamatojums un izcelsme:	<p>a) Hidrostatiskais spiediens. Tas raksturo pipetē esošā šķidruma staba spiedienu</p> <p>b) Atmosfēras spiediens</p> <p>c) Spiediens kolbā, kad tajā ir ietecējis noteikts šķidruma tilpums.</p> <p>Sākumā kolbā spiediens ir vienāds ar atmosfēras spiedienu, tālab šķidrums līst kolbā, jo no augšas darbojas atmosfēras un hidrostatiskā spiediena summa. Kad ielijis pietiekams šķidruma daudzums, kolbā spiediens ir pieaudzis, bet hidrostatiskais spiediens samazinājies. Līdzsvars iestājas, ja hidrostatiskais spiediens ir vienāds ar spiediena pieaugumu kolbā.</p>

Cietais rieksts



Blīvuma aprēķināšanas formula:		$\rho = \frac{V_1}{V_1 - \Delta V} \cdot p_{am} - p_{am}$			
Nr.	h _o , cm	h _b , cm	ΔV, mL	ρ sērsk, g/mL	W% sērsk
1	20,00	16.27	2.106	1.299	40
2	16.27	13.25	1.705	1.287	38.6
3	13.25	10.74	1.417	1.316	42
Vid:				1.301	40.2

Uzdevumā bija ieviesusies kļūda tālāk nepieciešamajās formulās. Par pareizām tiks uzskatītas abas iespējamās atbildes.

	Pēc dotajām formulām	Pareizi būtu jābūt
--	----------------------	--------------------



$\frac{\sum (w_i - w_{vid})^2}{(n-1)}$	2,92	$\sqrt{\frac{\sum (w_i - w_{vid})^2}{(n-1)}} = \sqrt{2,92} = 1,71$
$\frac{\sum (w_i - w_{vid})^2}{n \cdot (n-1)} \cdot t$	4,2	$\sqrt{\frac{\sum (w_i - w_{vid})^2}{n \cdot (n-1)}} \cdot t = \sqrt{\frac{2,92}{3}} \cdot 4,303 = 4,2$
$w_{vid} \pm \frac{\sum (w_i - w_{vid})^2}{n \cdot (n-1)} \cdot t$	(40.2±4.2) jeb korektāk (40±4)%	(40.2±4.2) jeb korektāk (40±4)%

$$\Delta V = \pi R^2 \Delta h = 3,14 \cdot 0,424^2 \cdot (20,00 - 16,27) = 2,106 mL$$

$$\rho = \frac{\frac{V_1}{V_1 - \Delta V} \cdot p_{atm} - p_{atm}}{gh} = \frac{\frac{105}{105 - 2,106} \cdot 101325 - 101325}{9,81 \cdot 0,1627} = \frac{2073,89}{1,596} = 1299 kg \cdot m^{-3} = 1,299 g \cdot cm^{-3}$$

Uzdevumā dotā tabula būtu jāaizpilda:

40	-0.2	0.04	2.92	4.2
38.6	-1.6	2.56		
42	1.8	3.24		
40.2		5.84		



10.-11. klases uzdevumi

1. uzdevums

Ķīmiskais saliekamattēls [puzzle]

Tika ieskaitīti vairāki gandrīz pareizi atbilžu varianti, lai gan arī mums neizdevās uzrakstīt pilnībā korektus reakciju vienādojumus.

Vielas		Reaģenti	
A	FeCl ₃	1.	Cl ₂
B	FeCl ₂	2.	HCl
C	Fe(OH) ₃	3.	NaOH
D	Fe(OH) ₂	4.	NaOH
E	Fe ₂ O ₃	5.	Na ₂ CO ₃
F	FeCO ₃	6.	Na ₂ CO ₃
		7.	H ₂ O+O ₂

Ķīmisko reakciju vienādojumi:

- 1) $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$
- 2) $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2$
- 3) $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_3\downarrow + 3\text{NaCl}$
- 4) $\text{FeCl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe(OH)}_2\downarrow + 2\text{NaCl}$
- 5) $2\text{Fe(OH)}_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO}_2 + 6\text{NaOH}$
- 6) $\text{Fe(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{FeCO}_3 + 2\text{NaOH}$
- 7) $4\text{Fe(OH)}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{Fe(OH)}_3$

2. uzdevums

Nemaz nedomā pieskarties!

A formula un nosaukums:	Ni(CO)₄ Niķeļa tetrakarbonils
X	Ni
Elementu oks. pak. A	Ni: 0; C: +2; O: -2
Ķīmisko reakciju	1) $\text{NiO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{Ni} + \text{H}_2\text{O}$



vienādojumi	2) $\text{Ni} + 4\text{CO} \rightarrow \text{Ni}(\text{CO})_4$ 3) $\text{Ni}(\text{CO})_4 \rightarrow \text{Ni} + 4\text{CO}$
Kādēļ šī ir unikāla attīrīšanas metode?	Tādēļ, ka niķeļa piemaisījumi dotajos apstākļos (50 °C temperatūra) neveido karbonilus vai gaistošus savienojumus. Niķeļa karbonils ir gaistošs un to sadalot citā reaktorā rodas tīrs niķelis.
Izskaidrojiet A lielo toksiskumu!	Pats niķeļa karbonils ir daudz toksiskāks par oglekļa monoksīdu. Tā toksiskums saistīts ar faktu, ka ar niķeļa karbonilu organismā viegli lielā daudzumā nonāk niķelis.

Masas daļas niķeļa tetrakarbonilā: $\text{Ni}:\text{C}:\text{O} = 58,69:4 \cdot 12,01:4 \cdot 16,00 = 58,69:48,04:64 = 1,222:1:1,332$

3. uzdevums*Nepareizā viela...*

Kas ir buferšķīdumi un kāda ir to praktiskā nozīme?	Buferšķīdumi ir šķīdumi, kas sastāv no vājas skābes un tās konjugētās bāzes (vai arī no bāzes un tās konjugētās skābes). Tie ir stabili pret pH izmaiņām – ja buferšķīdumam pievieno stipru skābi vai bāzi, šķīduma pH izmainās relatīvi maz. Buferšķīdumi tiek izmantoti gan dažādās ķīmiskās reakcijās, kur nepieciešams saglabāt nemainīgu vides pH, gan arī buferšķīdumi ir atrodami dažādos dzīvajos organismos, piemēram, cilvēka organismā buferšķīdums ir asinis (tur tiek nodrošināts nemainīgs $\text{pH} = 7.38$).
Kāds pH būtu buferšķīdumam, ja Evija nebūtu pieļāvusi kļūdu?	7,20 Buferšķīduma pH aprēķina pēc Hendersona – Haselbaha vienādojuma: $\text{pH} = \text{pKa} + \log_{10} \frac{C_{\text{bāze}}}{C_{\text{skābe}}}$ No dotajām skābes konstantēm jāizvēlas pKa_2 , jo tieši šī konstante raksturo dihidrogēnfosfāta jona skābes īpašības. Par skābes koncentrāciju varam uzskatīt nātrija dihidrogēnfosfāta koncentrāciju, jo katra nātrija dihidrogēnfosfāta molekula disociējot veido vienu dihidrogēnfosfāta jonu, kas šajā buferšķīdumā darbojas kā skābe (spēj „atdot” ūdeņraža jonu, kļūstot par hidrogēnfosfāta jonu). Par bāzes koncentrāciju varam uzskatīt nātrija hidrogēnfosfāta koncentrāciju, jo katra nātrija hidrogēnfosfāta molekula disociējot veido vienu hidrogēnfosfāta jonu, kas šajā buferšķīdumā darbojas kā bāze (spēj „pievienot” ūdeņraža jonu, kļūstot par dihidrogēnfosfāta jonu).



	$pH = pK_a + \log_{10} \frac{C_{bāze}}{C_{skābe}} = 7.20 + \log_{10} \frac{0.60}{0.60} = 7.20$
Uzrakstiet ķīmiskās reakcijas vienādojumu reakcijai, kas notika šķīdumā pēc kālija hidroksīda pievienošanas!	$NaH_2PO_4 + KOH \rightarrow NaKHP_4 + H_2O$
Kāds ir Evijas iegūtā šķīduma pH?	<p>7,08</p> <p>Sākotnējais dihidrogēnfostāta jonu daudzums $n = cV = 0.60 \cdot 0.050 = 0.030 \text{ mol}$</p> <p>Sākotnējais hidroksīdjonu daudzums $n = cV = 0.25 \cdot 0.050 = 0.013 \text{ mol}$</p> <p>Tātad izreaģēja 0.013 mol hidroksīdjonu, izreaģēja tikpat daudz dihidrogēnfostāta jonu, tātad palika $0.030 - 0.013 = 0.017 \text{ mol}$ dihidrogēnfostāta jonu un radās 0.013 mol hidroģēnfostāta jonu. Līdz ar to šķīduma pH būs</p> $pH = pK_a + \log_{10} \frac{n_{bāze}}{n_{skābe}} = 7.20 + \log_{10} \frac{0.013}{0.017} = 7.20 - 0.12 = 7.08$
Kas ir buferkapacitāte?	Buferkapacitāte ir lielums, kas rāda buferšķīduma noturību pret pH izmaiņām. Skaitliski to varētu definēt kā stipras skābes vai bāzes daudzumu, kas būtu jāpievieno 1 l buferšķīduma, lai tā pH izmainītu par 1 vienību.
Aprēķiniet iegūtā šķīduma buferkapacitāti!	<p>[0,17]</p> $\beta_{sk.} = \frac{\Delta n_{sk.}}{\Delta pH_1 V_{buf}} \quad \beta_b = \frac{\Delta n_b}{\Delta pH_2 V_{buf}} \quad \Delta n_{sk.} = \text{pevienotās skābes daudzums}; \quad \Delta n_b = \text{pevienotās bāzes daudzums.}$ <p>Buferkapacitātes aprēķināšana nav iespējama, jo nav zināms pievienotā stipra elektrolīta daudzums!</p> <p>Tuvināti buferkapacitāti var aprēķināt pēc formulas</p> $\beta = 2.303 \cdot \frac{C_{skābe} \cdot C_{bāze}}{C_{kop.}}$ <p>Lai gan šādi tas neraksturo faktu, pēc cik liela pievienotās skābes vai bāzes daudzuma bufersistēma tiks izjaukta.</p> <p>$C_{skābe} = n / V = 0.017 / 0.100 = 0.17 \text{ M}$</p> <p>$C_{bāze} = n / V = 0.013 / 0.100 = 0.13 \text{ M}$</p> <p>$C_{kop.} = C_{skābe} + C_{bāze} = 0.17 + 0.13 = 0.30 \text{ M}$</p> $\beta = 2.303 \cdot \frac{C_{skābe} \cdot C_{bāze}}{C_{kop.}} = 2.303 \cdot \frac{0.17 \cdot 0.13}{0.30} = 0.17$



4. uzdevums	<i>Sērskābes briesmas</i>
--------------------	---------------------------

Kāda patiesībā ir sērskābes masas daļa atrastajā šķīdumā?	95% Atrisinot kvadrātvienādojumu, iegūst saknes 0,9905 un 0,9504. Abi lielumi var raksturot sērskābes masas daļu, bet patiesā sērskābes masas daļa ir 0,9504, jo šķīdums laika gaitā nevar palikt koncentrētāks
Kā izskaidrojamas atšķirības ar informāciju, kas norādīta uz etiķetes?	Šķīdums ir saistījis gaisa mitrumu un norādītās 96 % sērskābes vietā pudelē ir 95 % skābe.
Vienās koordinātēs attēlot sērskābes masas daļas atkarību no pievienotā 12 % oleuma masas a un b gadījumā	
Venādojumu sistēma, kuru atrisinot iegūst masu α % sērskābei un β % oleumam, kas jāsaļej kopā, lai iegūtu t gramus w % sērskābes šķīduma.	$\left\{ \begin{aligned} w &= \frac{\alpha k + (100 - \beta)n + \frac{98 \cdot \beta n}{80}}{k + n} \\ t &= k + n \end{aligned} \right.$
12% oleuma masa	a) 159 g 12 % oleuma un 241 g noliktavā atrastās sērskābes b) 260 g 12 % oleuma un 140 g noliktavā atrastās sērskābes
Vienādojumu sistēma, kas aprakstītu, kā no k gramiem α % sērskābes un n gramiem β % oleuma pagatavot t gramus w % oleuma.	$\left\{ \begin{aligned} w &= \frac{\frac{\beta n}{100} - \frac{2k(100 - \alpha)}{45}}{k + n} \\ t &= k + n \end{aligned} \right.$



Maksimāli iespējamā sēra trioksīda masas daļa oleumā:	$\lim_{n \rightarrow \infty} w = \frac{\frac{\beta n}{100} - \frac{2k(100 - \alpha)}{45}}{k + n} = \frac{\beta n}{n} = \beta$
---	---

5. uzdevums	<i>Neorganiskā organika</i>
--------------------	-----------------------------

Vielas:	B: – Bors (B) C: Slāpeklis (N ₂) D: Ūdeņradis (H ₂) E: Bora (III) oksīds (B ₂ O ₃) F: Bora karbīds (B ₄ C) G: Skābeklis (O ₂) H: Slāpekļa (II) oksīds (NO) I: Slāpekļa dioksīds (NO ₂) J: Oglekļa monoksīds (CO)
Ķīmisko reakciju vienādojumi:	$4B + 3O_2 \rightarrow 2B_2O_3$ $2B_2O_3 + 7C \rightarrow B_4C + 6CO$ $N_2 + O_2 \rightarrow 2NO$ $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$ $CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 3H_2$
K:	benzols
Kas ir viela A , kādi vēl triviālie nosaukumi tai zināmi?	Viela A ir Neorganiskais benzols, jeb borazols
Uzzīmējiet A struktūru!	
Cik π elektronu ir organiskajā vielā K ?	6
Kādas atšķirības, ir vielu A un K struktūrās?	Benzolā, visi ūdeņraža atomi ir vienādā attālumā no cikla. Savukārt vielā A , tā nav. Vēl var būt atšķirība leņķos, ko ūdeņraža atomi veido ar ciklu.



Ķīmiskā reakcija A iegūšanai:	$3 \text{ B}_2\text{H}_6 + 6 \text{ NH}_3 \rightarrow 2 \text{ B}_3\text{H}_6\text{N}_3 + 12 \text{ H}_2$
-------------------------------	---

6. uzdevums	<i>Titrēšana I: spēlītes ar krāsām</i>
--------------------	--

Kādu indikatoru klasiski izvēlas šādai titrēšanai?	Metiloranžu
Kā sauc titrēšanas paveidu, ko izmanto Jurgis?	Potenciometriskā titrēšana
Kādēļ šādā situācijā varam neņemt vērā atšķaidīšanos?	Jo pie 1 L pievienojam tikai 1 mL. Atšķaidīšanās notiek tikai par 0,1 %.
Teorētiskais reakcijai patērējamais skābes daudzums?	1,00 mL $n_{\text{HCl}} = n_{\text{NaOH}} \quad V(\text{HCl}) = V(\text{NaOH}) \cdot C(\text{NaOH}) / C(\text{HCl}) =$ $= 1,00 \cdot 0,001 / 1,00 = 0,00100 \text{ L} = 1,00 \text{ mL}$
Skābes tilpums, ko līdzsvara punktā šķīdumam bija pievienojuši:	Ausma: 1,79 mL Zita: 0,998 mL Jurgis: precīzi 1 mL Šādā gadījumā $\text{pH} = -\lg(\text{H}_3\text{O}^+)$. Tā kā mēs neņemam vērā atšķaidīšanos, tad: Līdz pievienotam 1 mL: $C(\text{NaOH}) = \frac{n_o - V_{\text{HCl}} \cdot C_{\text{HCl}}}{V_o}$ $C(\text{H}_3\text{O}^+) = \frac{10^{-14} \cdot V_o}{n_o - V_{\text{HCl}} \cdot C_{\text{HCl}}}$ Kad pievienots 1 mL $\text{pH} = 7$ Pēc pievienota 1 mL: $C(\text{H}_3\text{O}^+) = \frac{V_{\text{HCl}} \cdot C_{\text{HCl}} - n_o}{V_o}$ Metiloranžam jāizmanto vienādojums pēc pievienota 1 mL. Izsakām sālskābes tilpuma atkarību no pH:



	$V_{HCl} = \frac{V_o C(H_3O^+)_{krit} + n_o}{C_{HCl}} = \frac{V_o \cdot 10^{-pH_{krit}} + n_o}{C_{HCl}}$ $V_{HCl} = \frac{1,00 \cdot 10^{-3,1} + 0,001}{1,00} = \frac{1,79 \cdot 10^{-3}}{1,00} = 1,79 \cdot 10^{-3} L = 1,79 mL$ <p>Fenolftaleīnam izmanto pirmo vienādojumu. Izsakām sālskābes tilpuma atkarību no pH:</p> $V_{HCl} = \frac{n_o C(H_3O^+)_{krit} - 10^{-14} \cdot V_o}{C_{HCl} C(H_3O^+)_{krit}} = \frac{n_o \cdot 10^{-pH_{krit}} - 10^{-14} \cdot V_o}{C_{HCl} \cdot 10^{-pH_{krit}}}$ $V_{HCl} = \frac{0,001 \cdot 10^{-8,3} - 10^{-14} \cdot 1,00}{1,00 \cdot 10^{-8,3}} = \frac{5,0019 \cdot 10^{-12}}{5,01187 \cdot 10^{-9}} = 0,998 \cdot 10^{-3} L = 0,998 mL$
Pieļautā absolūtā kļūda	Ausma: 0,79 mL Zīta: 0,002 mL Jūrgis: nav
Pieļautā relatīvā kļūda	Ausma: 79% Zīta: 0,2% Jūrgis: 0% (nav) Relatīvā kļūda = absolūtā kļūda/patiesais lielums = 0,79/1,00 = 0,79 = 79%
Kā metiloranža aizstāšana ar metilsarkano izmainīs Ausmas iegūtos rezultātus?	Ja Ausma lietos metilsarkano, tad viņa izlietos 1,04 mL jeb pieļaus 4% relatīvo kļūdu.
Balstoties uz jūsu zināšanām izvērtējiet, kā rezultātu pareizības ziņā un kā metodes ērtuma ziņā Jūrga izvēlēta metode atšķiras no metoņu lietotās metodes?	Rezultātu pareizības ziņā: ja ir nokalibrēts pH-metrs, tad potenciometriskā titrēšana ir pareizāka nekā parastā titrēšana. Ērtuma ziņā: Pirms darba jāveic pH-metra kalibrēšana, elektrodus jāuztur kārtībā, jānodrošina efektīva šķīduma maisīšana. Titrēšana ir lēnāka, jo jāgaida līdz nostabilizējas pH. Metode pēc savas būtības ir arī dārgāka – nepieciešams pH-metrs.



Cietais rieksts



Teorētiskais reakcijai patērējams skābes daudzums?	1,00 mL $n_{HCl} = n_{NaOH} \quad V(HCl) = V(NaOH) \cdot C(NaOH) / C(HCl) = 10,00 \cdot 0,120 / 0,10 = 12,00 \text{ mL}$
Skābes tilpumu, ko līdzsvara punktā šķīdumam bija pievienojuši	<p>Ausma: 12,18 mL Zita: 11,9996 mL Jurgis: precīzi 12 mL</p> <p>Arī šajā gadījumā $pH = -\lg(H_3O^+)$.</p> <p>Līdz pievienotam 1 mL: $C(NaOH) = \frac{n_o - V_{HCl} \cdot C_{HCl}}{V_o + V_{HCl}}$</p> $C(H_3O^+) = \frac{10^{-14} \cdot (V_o + V_{HCl})}{n_o - V_{HCl} \cdot C_{HCl}}$ <p>Kad pievienots 1 mL $pH = 7$</p> <p>Pēc pievienota 1 mL: $C(H_3O^+) = \frac{V_{HCl} \cdot C_{HCl} - n_o}{V_o + V_{HCl}}$</p> <p>Metiloranžam jāizmanto vienādojums pēc pievienota 1 mL. Izsakām sālskābes tilpuma atkarību no pH:</p> $V_{HCl} = \frac{V_o C(H_3O^+)_{krit} + n_o}{C_{HCl} - C(H_3O^+)_{krit}} = \frac{V_o \cdot 10^{-pH_{krit}} + n_o}{C_{HCl} - 10^{-pH_{krit}}}$ $V_{HCl} = \frac{0,0100 \cdot 10^{-3,1} + 0,0012}{0,100 - 10^{-3,1}} = \frac{1,208 \cdot 10^{-3}}{0,09921} = 0,01218 \cdot 10^{-3} L = 12,18 mL$ <p>Fenolftaleīnam izmanto pirmo vienādojumu. Izsakām sālskābes tilpuma atkarību no pH:</p> $V_{HCl} = \frac{n_o C(H_3O^+)_{krit} - 10^{-14} \cdot V_o}{10^{-14} + C_{HCl} C(H_3O^+)_{krit}} = \frac{n_o \cdot 10^{-pH_{krit}} - 10^{-14} \cdot V_o}{10^{-14} + C_{HCl} \cdot 10^{-pH_{krit}}}$ $V_{HCl} = \frac{0,0012 \cdot 10^{-8,3} - 10^{-14} \cdot 0,0100}{10^{-14} + 0,100 \cdot 10^{-8,3}} = \frac{6,01414 \cdot 10^{-12}}{5,01197 \cdot 10^{-10}} = 11,9996 \cdot 10^{-3} L = 11,9996 mL$



Pieļautā absolūtā kļūda	Ausma: 0,18 mL Zita: 0,0004 mL Jūrgis: nav
Pieļautā relatīvā kļūda	Ausma: 1,5% Zita: 0,0033% Jūrgis: 0% (nav)
pH, kad pievienoti	10% 12.98421 20% 12.88885 30% 12.79074 40% 12.68707 50% 12.57403 60% 12.44571 70% 12.29148 80% 12.08796 90% 11.76112 100% 7 110% 2.286307 120% 2.007179 130% 1.851937 140% 1.746894 150% 1.669007 175% 1.537119 200% 1.452298
pH, kad pievienoti šādi procenti, ja titrēšanai lietojam 1,00 L 0,001 M nātrija hidroksīda un 1,00 M sālsskābi un neņemam vērā	10% 10.95424 20% 10.90309 30% 10.8451 40% 10.77815 50% 10.69897 60% 10.60206 70% 10.47712 80% 10.30103 90% 10 100% 7 110% 4 120% 3.69897 130% 3.522879 140% 3.39794



atšķaidīšanas !	150% 3.30103 175% 3.124939 200% 3																																																									
<i>Attēlojiet grafikā pH vērtības, ko ieguvāt 12. un 13. punktā, uz x ass liekot procentus no ekvivalences punkta (0%, 10% - 200%; uz x ass nelieciet tilpumu!).</i>	<p>The graph shows two titration curves. The x-axis is 'Pievienotais tilpums, %' (0 to 250) and the y-axis is 'pH' (0 to 14). The blue curve (0.001 M NaOH + 1M HCl) has a sharp drop at 100% with a pH of approximately 10. The red curve (0.12 M NaOH + 0.1 M HCl) has a sharp drop at 100% with a pH of approximately 7. Both curves level off at higher volumes.</p> <table border="1"><thead><tr><th>Pievienotais tilpums, %</th><th>pH (0.001 M NaOH + 1M HCl)</th><th>pH (0.12 M NaOH + 0.1 M HCl)</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>11.0</td><td>13.0</td></tr><tr><td>10</td><td>11.0</td><td>13.0</td></tr><tr><td>20</td><td>11.0</td><td>12.8</td></tr><tr><td>30</td><td>11.0</td><td>12.6</td></tr><tr><td>40</td><td>11.0</td><td>12.4</td></tr><tr><td>50</td><td>11.0</td><td>12.2</td></tr><tr><td>60</td><td>11.0</td><td>12.0</td></tr><tr><td>70</td><td>11.0</td><td>11.8</td></tr><tr><td>80</td><td>11.0</td><td>11.6</td></tr><tr><td>90</td><td>11.0</td><td>11.4</td></tr><tr><td>100</td><td>10.0</td><td>7.0</td></tr><tr><td>110</td><td>4.0</td><td>2.5</td></tr><tr><td>120</td><td>3.5</td><td>2.2</td></tr><tr><td>130</td><td>3.5</td><td>2.0</td></tr><tr><td>140</td><td>3.5</td><td>1.8</td></tr><tr><td>150</td><td>3.5</td><td>1.7</td></tr><tr><td>175</td><td>3.2</td><td>1.6</td></tr><tr><td>200</td><td>3.0</td><td>1.5</td></tr></tbody></table>	Pievienotais tilpums, %	pH (0.001 M NaOH + 1M HCl)	pH (0.12 M NaOH + 0.1 M HCl)	0	11.0	13.0	10	11.0	13.0	20	11.0	12.8	30	11.0	12.6	40	11.0	12.4	50	11.0	12.2	60	11.0	12.0	70	11.0	11.8	80	11.0	11.6	90	11.0	11.4	100	10.0	7.0	110	4.0	2.5	120	3.5	2.2	130	3.5	2.0	140	3.5	1.8	150	3.5	1.7	175	3.2	1.6	200	3.0	1.5
Pievienotais tilpums, %	pH (0.001 M NaOH + 1M HCl)	pH (0.12 M NaOH + 0.1 M HCl)																																																								
0	11.0	13.0																																																								
10	11.0	13.0																																																								
20	11.0	12.8																																																								
30	11.0	12.6																																																								
40	11.0	12.4																																																								
50	11.0	12.2																																																								
60	11.0	12.0																																																								
70	11.0	11.8																																																								
80	11.0	11.6																																																								
90	11.0	11.4																																																								
100	10.0	7.0																																																								
110	4.0	2.5																																																								
120	3.5	2.2																																																								
130	3.5	2.0																																																								
140	3.5	1.8																																																								
150	3.5	1.7																																																								
175	3.2	1.6																																																								
200	3.0	1.5																																																								

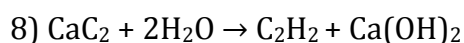
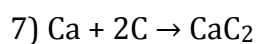
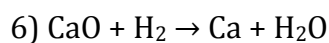
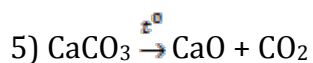
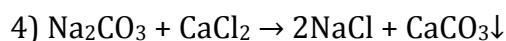
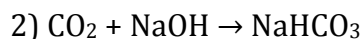
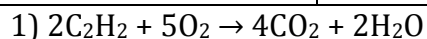


12. klases uzdevumi

1. uzdevums	<i>Ķīmiskais saliekamattēls [puzzle]</i>
--------------------	--

Vielas		Reāģenti	
A	CO ₂	1.	O ₂
B	NaHCO ₃	2.(3.)	NaOH
C	Na ₂ CO ₃	3.(2.)	NaCl + NH ₃ + H ₂ O
D	CaCO ₃	4.	CaCl ₂
E	CaO	5.	temperatūra
F	Ca	6.	H ₂
G	CaC ₂	7.	C
		8.	H ₂ O

Ķīmisko reakciju vienādojumi:



2. uzdevums	<i>Ēdien-ķīmija</i>
--------------------	---------------------

A formula un nosaukums:	Fe(C₅H₅)₂ ferrocēns
-------------------------	--



A struktūrformula:	
Pie kādas savienojumu klases pieder savienojums A?	A pieder pie kompleksajiem savienojumiem, precīzāk – pie sendviča tipa savienojumiem.
Metāla lādiņš A:	+2
Liganda lādiņš A:	-1
Raksturojiet liganda ģeometriju un konjugāciju!	Ciklopentanona gredzens ir ar negatīvu lādiņu. Tas ir plakans un pilnībā konjugēts – no katra oglekļa atoma tiek ņemts 1π elektrons, papildus viens no Fe, tālab kopējais π elektronu skaits ir 6.
A iegūšans ķīmisko reakciju vienādojumi:	Piem.: $2 \text{C}_5\text{H}_5\text{MgBr} + \text{FeCl}_2 \rightarrow \text{Fe}(\text{C}_5\text{H}_5)_2 + \text{MgCl}_2 + \text{MgBr}_2$

Elementu masas daļas: Fe:C:H = 55,85:10·12,01:10·1,01 = 55,85:120,1:10,1 = 5,53:11,89:1


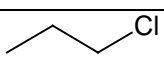
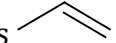
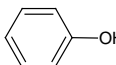

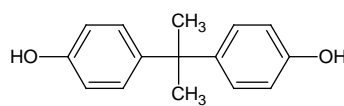
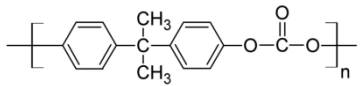
3. uzdevums	<i>Brīvdomātājs Andris</i>
--------------------	----------------------------

Kādi laboratorijas trauki un piederumi ir nepieciešami titrēšanas veikšanai?	Ir nepieciešams statīvs, birete, kolba (parasti - koniskā), piltuve biretes uzpildīšanai. Lai pagatavotu titrēšanai nepieciešamos šķīdumus, var noderēt svāri, mērkolbas, mērcilindri, Mora pipetes, u.c.
Kāpēc titrēšana tika atkārtota 3 reizes?	Lai iegūtu pēc iespējas precīzāku rezultātu, t.i, lai novērstu jebkādas gadījuma kļūdas.
Uzrakstīt titrēšanā notiekošās ķīmiskās reakcijas vienādojumu!	$2\text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
Kāpēc fenolftaleīns nātrija karbonāta šķīdumu krāso aveņsarkanu?	Nātrija karbonāta sastāvā esošais karbonāts ir vāja bāze – ūdens šķīdumos tas spēj pievienot ūdeņražā jonus, līdz ar to pārākumā paliek hidroksidjoni, kas rada bāzisku vidi, kuru norāda fenolftaleīna aveņsarkanā krāsa.
Aprēķināt nezināmās sālskābes koncentrāciju!	1,07 M Vidēji tika izlietoti 12.6 ml Na ₂ CO ₃ šķīduma. Šķīduma koncentrācija: $C = \frac{m}{MV} = \frac{90.0}{106 \cdot 1.00} = 0.849 \text{ M}$ Katrā titrēšanā vidēji tika izlietoti $n = CV = 0.849 \cdot 0.0126 = 0.0107$ mol nātrija karbonāta. Tātad katrā titrēšanā izreaģēja divreiz lielāks sālskābes



	<p>daudzums $n = 0.0214 \text{ mol}$ Sālsskābes koncentrācija $C = n / V = 0.0214 / 0.0200 = 1.07 \text{ M}$</p>
Kāds ir aptuvenais pH šādas koncentrācijas skābes šķīdumā?	$\text{pH} = -\lg C = -\lg(1.07) = -0.0294$
Vai tiktu iegūts precīzāks rezultāts, ja titrēšanā tiktu izmantots nātrija hidroksīda šķīdums? Atbildi pamatot!	<p>Nē. Var veikt dažādus aprēķinus, kas parādītu, ka nātrija karbonāts (precīzāk - karbonāts) ir pietiekami stipra bāze, lai pēc titrēšanas beigām (kad visa skābe ir izreaģējusi un $\text{pH} = 7$) pietiktu tikai ar vienu pilieni nātrija karbonāta šķīduma, lai šķīduma pH paaugstinātos tik daudz, ka uz to reaģētu fenolftaleīns, mainot krāsu. Tiesa gan titrēšana ar nātrija karbonātu ir diezgan neprecīza, jo reakcijas rezultātā izdalās CO_2, kas ir skābs, ūdenī šķīstošs oksīds. CO_2 izšķīdot ūdenī pH pazeminās, tāpēc titrēšanai tiek izmantots vairāk bāzes, nekā vajag, lai neutralizētu tikai analizējamo skābi.</p>

4. uzdevums	<i>Polimēra meklējumos</i>
--------------------	----------------------------

A:	Propāns (C_3H_8 , )
Kas šajā reakcijā izdalīsies, ja organiskās skābes sāls būs nātrija formiāts?	Ūdeņrādis: $\text{HCOONa} + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2$
Pie kāda tipa reakcijām pieder šī reakcija?	Dekarboksilēšana
Vielas	<p>B: 1-hloropropāns </p> <p>C: propēns </p> <p>D: fenols </p> <p>E: acetons (2-propanons) </p> <p>F: bisfenols A (4,4'-(propan-2,2-diil)difenols) </p> <p>G: polikarbonāts </p>



	<p>H: fosgēns (karbonil dihlorīds) </p>
Kīmisko reakciju vienādojumi:	<p>1) $C_3H_8 + Cl_2 \rightarrow C_3H_7Cl + HCl$</p> <p></p> <p>2) $C_3H_7Cl + KOH \rightarrow C_3H_6 + KCl + H_2O$</p> <p></p> <p>3) $C_3H_6 + C_6H_6 + O_2 \rightarrow (CH_3)_2CO + C_6H_5OH$</p> <p></p> <p>4) $2C_6H_5OH + (CH_3)_2CO \rightarrow C_{15}H_{16}O_2 + H_2O$</p> <p></p> <p>5) $n C_{15}H_{16}O_2 + n Cl_2CO \rightarrow [C_{16}H_{14}O_3]_n + 2n HCl$</p> <p></p>
Vai aprakstītā G ieguves metode ir vairāk piemērota rūpnieciskai ražošanai vai laboratorijas ieguvei? Paskaidrojiet!	Šī metode ir vairāk piemērota rūpnieciskai ieguvei, jo tiek izmantoti augsts spiediens un temperatūra (fenolas iegūšanas reakcijā $p = 30 \text{ atm}$), kā arī ļoti toksiska gāze fosgēns. Laboratorijā izvēlētos metodi, kur būtu mazāk stādiju, un vielas, ar kurām ir vieglāk strādāt (šķīdumus un kristāliskas vielas), bet šajā metode tiek izmantotas vielas visos trīs agregātstāvokļos, bet gan diezgan lētas, kas ir ļoti nozīmīgs rūpnieciskā ražošanā.
Kādu šķīdinātāju jūs ieteiktu un kādu neieteiktu lietot, lai tīrītu no polimēra G izgatavotus priekšmetus?	Ieteicamie šķīdinātāji: ūdens, etanols vai kāds cits mazmolekulārs spirts, jo tie nereaģē ar polikarbonātu, un nešķīdina to. Neieteicamie šķīdinātāji: hloroforms vai kāds cits halogēnēts



Paskaidrojiet!	ogļūdeņradis, ketoni, ogļūdeņraži, DMF, jo tajos polimērs šķīst, kā arī bāziski vai stipri skābi šķīdinātāji, jo ar tiem polikarbonāts reaģē, izdalot toksisku bisfenolu A.
----------------	---

5. uzdevums	<i>Supertīrais zelts</i>
--------------------	--------------------------

Zelta iegūšanas ķīmisko reakciju vienādojumi:	$4\text{Au} + 8\text{NaCN} + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{Na}[\text{Au}(\text{CN})_2] + 4\text{NaOH}$ $2\text{Na}[\text{Au}(\text{CN})_2] + \text{Zn} \rightarrow \text{Zn}(\text{CN})_2 + 2\text{NaCN} + 2\text{Au}$
Ķīmisko reakciju vienādojumi Volvilla procesā (norādot, kura notiek pie anoda, kura pie katoda):	<p>Pie anoda:</p> $\text{Ag}^0_{(s)} + \text{Cl}^-_{(aq)} \rightarrow \text{AgCl} + e^-$ $\text{Au}^0_{(s)} + 4\text{Cl}^-_{(aq)} \rightarrow [\text{AuCl}_4]^-_{(aq)} + 3e^-$ <p>Pie katoda:</p> $[\text{AuCl}_4]^-_{(aq)} + 3e^- \rightarrow \text{Au}^0_{(s)} + 4\text{Cl}^-_{(aq)}$
Pamatojiet attīrīšanas metodi:	<p>Pirmais reducējas tas elements, kuram ir lielāks reducēšanas potenciāls. Lai salīdzinātu dažādu metālu reducēšanās potenciālus izmantojam datus no rokasgrāmatām vai interneta informācijas avotiem:</p> $[\text{AuCl}_4]^- + 3e^- \rightleftharpoons \text{Au}(s) + 4\text{Cl}^- \quad +0,93\text{V}$ <p>Tabulās varam atrast, ka vienīgais no mums interesējošiem elementiem, kam ir lielāks reducēšanās potenciāls, ir platīns. Tiesa gan. Šķīdumā tas būs saistījies ar hloru un šādā gadījumā tā reducēšanās potenciāls ir mazāks.</p> <p>Tiesa gan, piemaisījumu koncentrācijai jābūt pietiekami mazai, jo no Nernsta vienādojuma izriet, ka jo mazāka elementa koncentrācija, jo mazāks arī tā reducēšanās potenciāls:</p> $E = E^0 - \frac{RT}{zF} \ln Q$
Strāvas daudzuma un laika reizinājums:	$1,60 \cdot 10^6 \text{ A} \cdot \text{s} = \text{C}$ <p>Ja iznākums ir 92%, tad reāli jāpatērē elektrību $1/0.92 = 1.087$ kg zelts izgulsnēšanai.</p> <p>Pēc Faradeja likuma</p>



	$m = \frac{I \cdot t \cdot M}{z \cdot F}; \quad I \cdot t = \frac{m \cdot z \cdot F}{M} = \frac{1.087 \cdot 10^3 \cdot 3 \cdot 96485}{196.97} = 1.60 \cdot 10^6 C$
Ūdens daudzums (L):	<p>136 L</p> $Q = UIt = cm\Delta T + Lm$ $m = \frac{UIt}{c\Delta T + L} = \frac{220 \cdot 1.60 \cdot 10^6}{4182 \cdot 80 + 2.257 \cdot 10^6} = 135.8 \text{ kg}$ <p>ρ(ūdens) pie 20 °C ir 998.2071 kg/m³</p> $V = \frac{m}{\rho} = \frac{135.8}{998.2071} = 0.136 \text{ m}^3 = 136L$

6. uzdevums	<i>Termodinamika vs. kinētika</i>
--------------------	-----------------------------------

Vielas	A: CO B: H ₂ O
Ķīmiskās reakcijas vienādojums:	CO ₂ + H ₂ → CO + H ₂ O
Reakcijas entalpija:	41,15 kJ·mol ⁻¹ $\Delta_r H^\circ = -110,53 + (-241,83) - (0 + (-393,51)) = 41,15 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
Reakcijas entropija:	42,03 J·mol ⁻¹ ·K ⁻¹ $\Delta_r S^\circ = 197,66 + 188,84 - (213,79 + 130,68) = 42,03 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
Reakcijas Gibbsa enerģija:	28,63 kJ·mol ⁻¹ $\Delta_r G^\circ = \Delta_r H^\circ - T \cdot \Delta_r S^\circ = 41150 - 298 \cdot 42,03 = 28625 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1} = 28,63 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
Līdzsvara konstante	298 K: 9,58·10 ⁻⁶ 900 °C: 2,31 $\Delta_r G^\circ = RT \ln K$ $K = e^{\frac{-\Delta G}{RT}}$ $K = e^{\frac{-\Delta G}{RT}} = e^{\frac{-28630}{298 \cdot 8,314}} = 9,5810^{-6}$ $\Delta_r G^{900^\circ\text{C}} = \Delta_r H^\circ - T \cdot \Delta_r S^\circ = 41150 - (900 + 273,15) \cdot 42,03 = -8157 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}$ $K = e^{\frac{-\Delta G}{RT}} = e^{\frac{8157}{1173,15 \cdot 8,314}} = 2,31$
Temperatūra, kad K=1	979 K = 706 °C Kad K = 1, tad $\Delta_r G^\circ = 0 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}$



	$\Delta_r G^\circ = \Delta_r H^\circ - T \cdot \Delta_r S^\circ$ $T = \frac{\Delta H}{\Delta S} = \frac{41150}{42,03} = 979,06 K = 705,91^\circ C$
--	--

Cietais rieksts



Maisījuma sastāvs ņemot 1 M ūdeņraža:	$[CO_2]: 0,397$ $[H_2]: 0,397$ $[A]: 0,603$ $[B]: 0,603$ $K = \frac{[CO][H_2O]}{[CO_2][H_2]}$ Ja reakcijas laikā notiek izmaiņas par x mol/L, tad: $2,31 = \frac{x \cdot x}{(1-x)(1-x)} = \frac{x^2}{1-2x+x^2}$ $2,31 - 4,62x + 2,31x^2 = x^2,$ $1,31x^2 - 4,62x + 2,31 = 0$ $x = 0,603$
Maisījuma sastāvs ņemot 0,1 M ūdeņraža:	$[CO_2]: 0,9044$ $[H_2]: 0,0044$ $[A]: 0,0956$ $[B]: 0,0956$ $2,31 = \frac{x \cdot x}{(1-x)(0,1-x)} = \frac{x^2}{0,1-1,1x+x^2}$ $0,231 - 2,541x + 2,31x^2 = x^2,$ $1,31x^2 - 2,541x + 0,231 = 0$ $x = 0,0956$
Koeficienti	a:2 b:1
Kopējā reakcijas pakāpe:	3
Kinētiskais vienādojums:	$V = k \cdot [CO_2]^2 \cdot [H_2]$