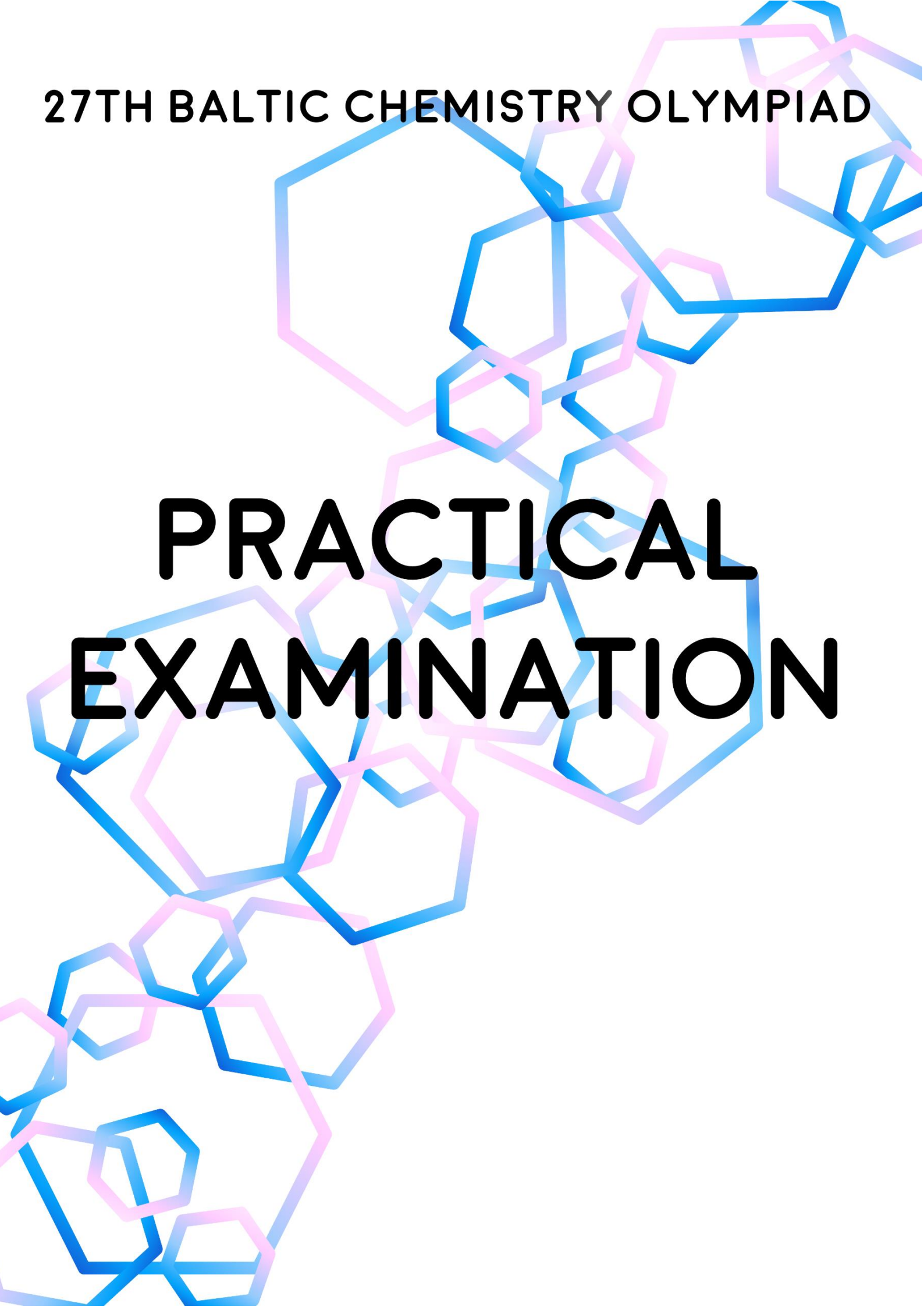


27TH BALTIC CHEMISTRY OLYMPIAD

**PRACTICAL  
EXAMINATION**





## Vispārīgi norādījumi

- Praktisko uzdevumu komplekts satur **18** lapaspuses.
- Varat sākt darbu, kad ir dota **START** komanda.
- Jums ir **5 stundas**, lai veiktu uzdevumu risināšanu.
- Jūs varat uzdevums veikt jebkādā secībā, taču ļoti ieteicams sākt ar Uzdevumu **EXP1**.
- Visiem rezultātiem un atbildēm jābūt skaidri uzrakstītām **ar pildspalvu atbildēm paredzētajos laukumos** darbu komplektos. **Atbildes, kuras uzrakstītas ārpus paredzētajiem laukumiem, netiks vērtētas.**
- Neizmantojiet zīmuli vai marķieri atbilžu rakstīšanai. Šādi rakstīti rezultāti netiks laboti.
- Kalkulatora izmantošana ir atļauta.
- Jums ir piešķirtas 3 lapas melnrakstiem. Ja nepieciešams vēl, izmantojiet uzdevumu komplekta lapu otras puses.
- **Oficiālā Angļu valodas versija** šim uzdevumu komplektam ir pieejama, taču paredzēta tikai neskaidrību precizēšanai.
- Ja nepieciešams pamest laboratoriju (lai aizietu uz tualeti, padzertos vai uzkostu), paziņojiet par to laborantam. Viņš/-a pavadīs jūs.
- **Ir jāizpilda visi drošības noteikumi.** Ja tie tiek pārkāpti, saņemsiet tikai vienu brīdinājumu. Jebkurš drošības noteikumu pārkāpums pēc brīdinājuma saņemšanas nozīmēs izraidīšanu no laboratorijas un 0 punktu saņemšanu par praktisko daļu.
- Reāģenti vai trauki tiks uzpildīti vai nomainīti bez soda tikai par pirmo trauku/reāģentu. Katra nākamā reize nozīmēs 1 punkta atņemšanu no kopējiem eksāmena procentiem.
- Laborants paziņos, kad ir palikušas 30 minūtes.
- Jums jāpārtrauc darbs nekavējoties, kad tiek dota **STOP** komanda. Nepārtracot darbu pēc laika, jums tiks iedoti 0 punkti par praktisko daļu.
- Pēc tam, kad tiek dota **STOP** komanda, laborants pienāks parakstīt jūsu atbilžu komplektu. Kad jūs un laborants abi esat parakstījuši atbilžu komplektu, ielieciet to aploksnē un atstājiet to jūsu darba vietā kopā ar produktu un TLC plāksnīti.



## Laboratorijas noteikumi

- Jums vienmēr jābūt uzvilkti cimdi un laboratorijas halātam, kamēr atrodaties laboratorijā. Halātam visu laiku jābūt aizpogātam ciet.
- Apaviem pilnīgi jānosedz pēdas un papēži. Augstpapēžu kurpes nav atļautas.
- Vienmēr nēsā laboratorijas brilles vai optiskās brilles, kamēr strādā laboratorijā. Nenēsājat kontaktlēcas.
- Neēdiet un nedzeriet laboratorijā. Košlāt košļājamo gumiju ir aizliegts.
- Strādāriet tikai norādītajā vietā. Uzturiet savu darba vietu un koplietošanas telpu kārtībā.
- Patvaļīgi eksperimenti nav atļauti. Eksperimentu modifikācijas nav atļautas. Jebkura aizdomīga darbība rezultēsies ar brīdinājumu vai laboratorijas darba anulēšanu, atkarībā no darbību nopietnības.
- Nepipetējiet ar muti. Vienmēr izmantojiet gumijas pipetes uzpildītājus.
- Satīriet izlijušās vielas nekavējoties no jebkuras virsmas (arī grīdas). Paziņojiet laborantam par jebkuru starpgadījumu, piemēram, saplēstiem traukiem.
- Visiem atkritumiem jābūt pareizi utilizētiem, lai izvairītos no traumām vai piesārņojuma. Netoksiski ūdens šķīdumu atkritumi var tikt utilizēti izlietnē. Citi atkritumi obligāti jāutilizē marķētos konteineros.



# Periodiskā tabula

																				18
1 H 1.008																		2 He 4.003		
3 Li 6.94	4 Be 9.01											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18			
11 Na 22.99	12 Mg 24.31	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.06	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95			
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.38	31 Ga 69.72	32 Ge 72.63	33 As 74.92	34 Se 78.97	35 Br 79.90	36 Kr 83.80			
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.95	43 Tc -	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3			
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57-71	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po -	85 At -	86 Rn -			
87 Fr -	88 Ra -	89-103	104 Rf -	105 Db -	106 Sg -	107 Bh -	108 Hs -	109 Mt -	110 Ds -	111 Rg -	112 Cn -	113 Nh -	114 Fl -	115 Mc -	116 Lv -	117 Ts -	118 Og -			
57 La 138.9	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm -	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0						
89 Ac -	90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np -	94 Pu -	95 Am -	96 Cm -	97 Bk -	98 Cf -	99 Es -	100 Fm -	101 Md -	102 No -	103 Lr -						



## Definition of GHS hazard statements

H224	Extremely flammable liquid and vapour
H225	Highly flammable liquid and vapour
H226	Flammable liquid and vapor
H272	May intensify fire; oxidiser
H290	May be corrosive to metals
H302	Harmful if swallowed
H303	May be harmful if swallowed
H304	May be fatal if swallowed and enters airways
H312	Harmful in contact with skin
H313	May be harmful in contact with skin
H314	Causes severe skin burns and eye damage
H315	Causes skin irritation
H317	May cause an allergic skin reaction
H318	Causes serious eye damage
H319	Causes serious eye irritation
H332	Harmful if inhaled
H333	May be harmful if inhaled
H335	May cause respiratory irritation
H336	May cause drowsiness or dizziness
H340	May cause genetic defects
H350	May cause cancer
H361	Suspected of damaging fertility or the unborn child
H373	May cause damage to organs through prolonged or repeated exposure
H400	Very toxic to aquatic life
H401	Toxic to aquatic life
H402	Harmful to aquatic life
H410	Very toxic to aquatic life with long lasting effects
H411	Toxic to aquatic life with long-lasting effects

## Chemicals

### For all problems

Chemical	Quantity	Note	Labelled as	GHS hazard statements
Deionized water	–	in wash bottle	<b>Water</b>	Not hazardous
Thymol blue solution (indicator) (Timolzilā šķīdums)	–	in dropper bottle	<b>Indicator</b>	H319

### For Problem EXP1

Chemical	Quantity	Note	Labelled as	GHS hazard statements
	0.500 g	starting material, in Eppendorf tube	<b>Menthol</b>	
	ca. 0.002 g	standard for TLC, in Eppendorf tube	<b>SM</b>	
Glacial acetic acid (ledus etiķskābe)	5 cm <sup>3</sup>	in graduated test tube with stopper	<b>CH<sub>3</sub>COOH</b>	H226, H314, H402
Calcium hypochlorite solution (kalcija hipohlorīta šķīdums)	15 cm <sup>3</sup>	in Erlenmeyer flask	<b>Ca(ClO)<sub>2</sub></b>	H272, H302, H313, H314, H318, H400, H410
Sodium bisulfite saturated solution (nātrija bisulfīta šķīdums)	10 cm <sup>3</sup>	in graduated test tube with stopper	<b>NaHSO<sub>3</sub></b>	H302, H313, H319
6 M sodium hydroxide solution	10 cm <sup>3</sup>	in graduated test tube with stopper	<b>6 M NaOH</b>	H290, H314
Sodium chloride	–	in plastic bottle	<b>NaCl</b>	Not hazardous
Diethyl ether (dietilēteris)	50 cm <sup>3</sup>	in Erlenmeyer flask	<b>Et<sub>2</sub>O</b>	H224, H302, H336
Anhydrous magnesium sulfate (bezūdens magnija sulfāts)	–	in plastic bottle	<b>MgSO<sub>4</sub></b>	H302, H312, H332
Eluent (petroleum ether/ethyl acetate 9:1 (v/v)) (petrolēteris/etilacetāts 9:1)	5 cm <sup>3</sup>	in glass bottle	<b>TLC eluent</b>	H225, H304, H315, H319, H335, H336, H361, H373, H401, H411
Ethyl acetate (etilacetāts)	–	on bench in Erlenmeyer flask for sharing	<b>EtOAc</b>	H225, H319, H335, H336
Phosphomolybdic acid solution (fosfomolibdēnskābes šķīdums)	–	on bench for sharing, for staining TLC plates	<b>PMA</b>	H225, H272, H314, H336

**For Problem EXP2**

<b>Chemical</b>	<b>Quantity</b>	<b>Note</b>	<b>Labelled as</b>	<b>GHS hazard statements</b>
Mayonnaise	20 g	in centrifuge tube	<b>Mayonnaise</b>	Not hazardous
0.01 M (exact concentration on bottle) sodium hydroxide solution	-	in glass bottle	<b>0.01 M NaOH</b>	H290, H314
Silver nitrate (purity 99.86%)	1 g	in plastic vial	<b>AgNO<sub>3</sub></b>	H272, H302, H314, H318, H400, H410
Potassium chromate	-	in plastic vial	<b>K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub></b>	H315, H317, H319, H335, H340, H350, H373, H400, H410

## Laboratorijas iekārtas un trauki:

### For all problems

Equipment	Quantity
Svari	for sharing
Lāpstiņa	1
Plastiskā Pastēra pipete	7
Marķieris	1

### For Problem EXP1

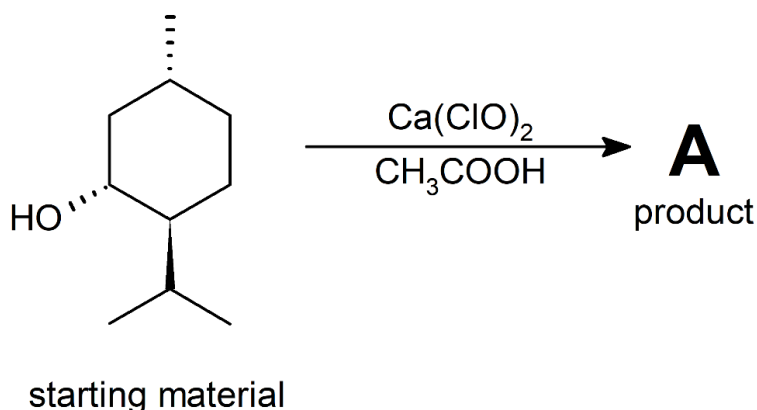
Equipment	Quantity
Magnetic stirrer with stir bar (Plītiņa ar magnētisko maisītāju)	1
Laboratory stand with clamp holder, clamp and open metal ring (Statīvs ar skavu turētāju, skavu un metāla gredzenu)	1 (each)
Three-neck round bottom flask + stopper (Trīs kaklu apaļkolba + korķis)	1 + 1
Round bottom or pear-shaped flask (100 cm <sup>3</sup> ) (One is labelled as <b>Product</b> ) Apaļkolba vai bumbiera formas kolba 100 cm <sup>3</sup> (Viena marķēta kā <b>Product</b> )	2
Erlenmeyer flask (Koniskā kolba)	2
Separatory funnel (Dalāmā piltuve)	1
Glass funnel (Stikla piltuve)	1
Fritted glass filter funnel (Porainais stikla filtrs-piltuve)	1
Filtering adapter (Gumijas blīve filtrēšanai)	1
Graduated cylinder (Mērcilindrs)	1
Thermometer (Termometrs)	1
Syringe (20 cm <sup>3</sup> ) with needle (Šļirce ar adatu)	1
Rubber septum (Gumijas septa)	1
Ice bath (Ledus vanna)	1
Glass beaker (50 cm <sup>3</sup> ) with Petri dish lid (Stikla vārglāze ar Petri trauka vāciņu)	1
Tweezers, pencil, ruler (Pincete, zīmulis, lineāls)	1 (each)
Filter paper (Filtrpapīrs)	2
TLC plate (silica gel 60 F <sub>254</sub> )	2
Eppendorf tube (for product sample making for TLC analysis if needed) (Ependorfa jeb centrifūgas mēģene)	1
Hot air gun (Industriālais fēns)	for sharing
Vacuum rotary evaporator with vacuum source (Vakuuma rotācijas ietvaicētājs ar vakuuma avotu)	for sharing
Organic waste bottle (marked as <b>Organic waste</b> ) Organisko atkritumu trauks (marķēts kā <b>Organic waste</b> )	1



**For Problem EXP2**

<b>Equipment</b>	<b>Quantity</b>
Magnetic stirrer with stir bar (Plītiņa ar magnētisko maisītāju)	1
Laboratory stand with clamp holder and clamp (Statīvs ar skavu turētāju un skavu)	1 (katrs)
Burette (Birete)	1
Titration flask (100 cm <sup>3</sup> ) (Kolba titrēšanai)	3
Volumetric flask (100 cm <sup>3</sup> ) (Mērkolba)	1
Container for weighing (Trauks svēršanai)	1
Glass funnel (Stikla piltuve)	1
Glass rod (Stikla nūjiņa)	1
Beaker (Vārglāze)	3
Graduated cylinder (Mērcilindrs)	1
Atkritumu trauks AgNO <sub>3</sub> un K <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub> (marķēts kā <b>Aquatic waste</b> )	1

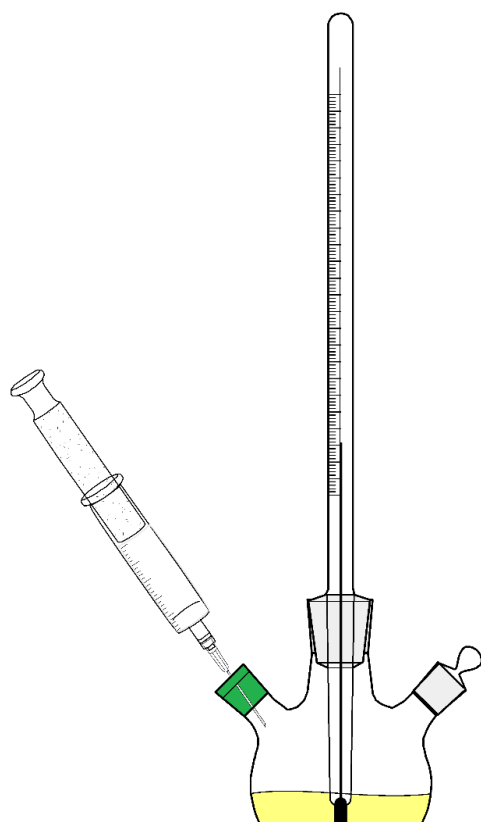
## Uzdevums EXP1. (–)-Mentola oksidēšana



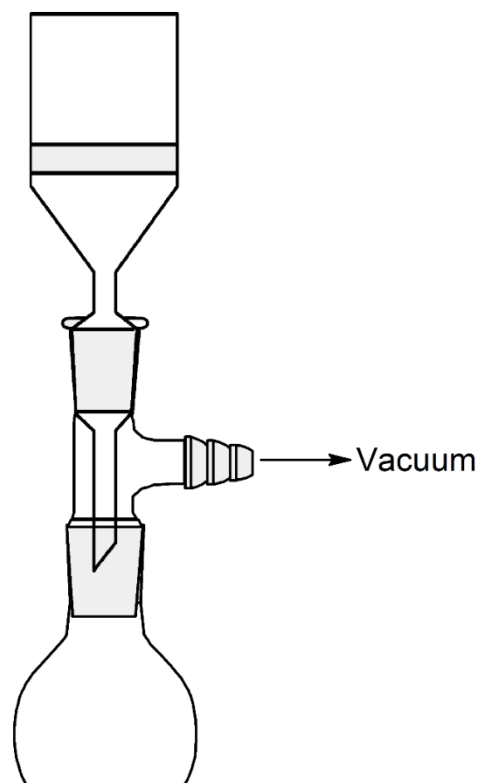
### Eksperimenta apraksts

1. Iesveriet (–)-mentolu trīs kaklu apaļkolbā, kurā atrodas magnētiskais maisītājs un pievienojiet ledus etiķskābi.
2. Noslēdziet vienu sānu kakliņu ar korķi un otru ar gumijas septu (pārvelciet to pāri kakliņam). Pievienojiet kolbas vidējam kakliņam termometru. **Termometrs ir trausls. Esiet piesardzīgi un uzmanīgi. Pārļiecinieties, ka termometrs nepieskaras magnētiskajam maisītājam. Maisītājs, saskaroties ar termometru, var to salauzt.**
3. Ievietojiet kolbu ledus-ūdens vannā. Ieslēdziet maisītāju.
4. Paņemiet 15 cm<sup>3</sup> kalcija hipohlorīta šķīduma, izmantojot šļirci ar adatu, izduriet ar adatu cauri septai un pievienojiet kalcija hipohlorīta šķīdumu reakcijas maisījumam pa pilienam ~20 minūšu laikā. Uzturiet reakcijas temperatūru starp 15–20 °C. (Skatīt 1. Att.)
5. Pēc Ca(ClO)<sub>2</sub> šķīduma pievienošanas atstājiet maisīties reakcijas maisījumu istabas temperatūrā vēl 60 minūtes.
6. Atdzesējiet reakcijas maisījumu ledus vannā, noņemiet korķi un neitralizējiet Ca(ClO)<sub>2</sub> pārākumu, ar Pastēra pipeti pa pilienam pievienojot piesātinātu nātrija bisulfīta šķīdumu. Pārtrauciet neitralizēšanu, kad temperatūra vairs nepieaug un maisījuma dzeltenā krāsa pazūd.
7. Nofiltrējiet reakcijas maisījumu (izmantojiet poraino stikla filtru-piltuvi, gumijas filtrēšanas blīvi un 100 cm<sup>3</sup> nemarkētu kolbu). (Skatīt 2. Att.)
8. Mazgājiet nogulsnes ar dietilēteri vairākas reizes, kā arī izskalojiet kolbu ar dietilēteri. Neizmantojiet vairāk kā 10–15 cm<sup>3</sup> dietilētera.
9. Pievienojiet pāris pilienus timolzilā indikatora šķīduma pie filtrāta. Ūdens slānim vajadzētu nokrāsoties sarkanam vai dzeltenam.
10. Atdzesējiet maisījumu ledus vannā un pa pilienam pievienojiet 6 M NaOH šķīdumu līdz ūdens slānis nokrāsojas un paliek gaiši zils.

11. Pievienojiet cietu NaCl maisījumam, līdz tas kļūst piesātināts.
12. Ievietojiet dalāmo piltuvi metāla gredzenā un novietojiet vienu konisko kolbu tieši zem tās. Nofiltrējiet reakcijas maisījumu ar gravitācijas filtrēšanu uz dalāmo piltuvi.
13. Veiciet divas 15 cm<sup>3</sup> ekstrakcijas ar dietilēteri. Apvienojiet organiskos slāņus vienā koniskajā kolbā. Žāvējiet organisko slāni ar bezūdens magnija sulfātu aptuveni 10 minūtes. Nofiltrējiet izmantoto žāvēšanas līdzekli caur filtrpapīru un savāciet filtrātu iepriekš nosvērtā apaļkolbā, kura marķēta kā **Product**. Nododiet kolbu ar organisko slāni laborantam. Produktu var atgūt no filtrāta, ietvaicējot šķīdinātāju ar rotācijas ietvaicētāju. Pierakstiet iznākumu.
14. Veiciet PSH (TLC) analīzi. Ērti uznest produkta maisījumu TLC analīzei, kamēr tas ir joprojām kā dietilētera šķīdums. Analizējiet produktu uz TLC plāksnītes ar divām joslām: viena josla produktam un otra izejvielai. Izšķīdiniet izejvielu (**SM**) Ependorfa jeb centrifūgas mēģenē etilacetātā. Izmantojiet 9:1 petrolēteri/etilacetātu (v/v) kā šķīdinātāju TLC attīstīšanai (**TLC eluent**), kurš jau ir sagatavots izmantošanai. Izejvielas un produkta vizualizēšanai uz TLC plāksnītes, iemērciet TLC plāksnīti uz brīdi fosfomolibdēnskābes šķīdumā (**PMA**), turot to ar pinceti. Izvelciet to ārā, ļaujiet nožūt uz salvetes kādu laiku un tad karsējiet ar industriālo fēnu. **Industriālais fēns izpūš gaisu, kura temperatūra var sasniegt pat 500 °C. Nevirziet karsto gaisu viegli uzliesmojošu materiālu vai ķermeņa daļu virzienā.** Ar zīmuli, apvelciet visus vizualizētos plankumus un aprēķiniet to  $R_f$  vērtības. Uzrakstiet savu skolēna kodu uz TLC plāksnītes augšpusē un atstājiet plāksnīti savā darba vietā.



1. attēls. Sintēzes iekārta



2. attēls. Filtrēšanas iekārta

## Uzdevumi un atbildes

### EXP1. 1. Iznākuma aprēķināšana

Tukšas kolbas masa <b>Product:</b>	g
Kolbas masa ar produktu:	g
Produkta masa:	g
Aprēķiniet:	
Sintēzes iznākums:	%

### EXP1. 2. TLC analīze.

Balstoties uz TLC analīzi, sintēzes produkts satur:					
	<b>JĀ    NĒ</b>				
Izejvielu ( <b>SM</b> )	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 50px; height: 30px;"></td> <td style="width: 50px; height: 30px;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 50px; height: 30px;"></td> <td style="width: 50px; height: 30px;"></td> </tr> </table>				
Produktu ( <b>A</b> )	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 50px; height: 30px;"></td> <td style="width: 50px; height: 30px;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 50px; height: 30px;"></td> <td style="width: 50px; height: 30px;"></td> </tr> </table>				
$R_f$ aprēķini ( <b>SM</b> ):					
$R_f(\mathbf{SM}) =$					
$R_f(\mathbf{A})$ :					
$R_f(\mathbf{A}) =$					



**EXP1. 3.** Uzzīmējiet produkta **A** struktūru, iekļaujot stereoķīmiju.

--

**EXP1. 4.** Uzrakstiet zemāk reakcijas vienādojumu pāri palikušā  $\text{Ca}(\text{ClO})_2$  neutralizācijai.

--

**EXP1. 5.** Cik stereoizomēri un cik diastereomēru pāri eksistē **a)** mentolam, **b)** produktam **A**?

<b>a)</b> mentolam:	<b>b)</b> produktam <b>A</b> :
---------------------	--------------------------------

**EXP1. 6.** 2,4-dinitrofenilhidrazīns ir cits plaši izmantots TLC iekrāsošanas reaģents, neskaitot fosfomolibdēnskābi. Vai tas ir piemērots mentola vai produkta **A** iekrāsošanai? Uzrakstiet reakciju/as, kura(s) notiek pie šo savienojumu iekrāsošanas ar 2,4-dinitrofenilhidrazīnu.

2,4-dinitrofenilhidrazīns ir piemērots:

	<b>JĀ</b>	<b>NĒ</b>
Mentolam		
Produktam ( <b>A</b> )		

Reakcija(s):

--



**EXP1. 7.** Kuram no savienojumiem, mentolam vai produktam **A** ir zemāks kušanas punkts? Piedāvāriet izskaidrojumu.

Mentolam

Produktam **A** ir zemāks kušanas punkts.

Skaidrojums:



## Uzdevums EXP2. Etiķa un sāls satura noteikšana majonēzē

Majonēze pamatā sastāv no eļļas, ūdens, olām, ēdamajām skābēm un piedevām. Izmantojot titrēšanas metodi, ir iespējams noteikt majonēzes skābumu un sāls saturu majonēzē.

### 1. daļa: Majonēzes skābuma noteikšana

#### Darba gaita

- Nosver aptuveni 2 gramus majonēzes titrēšanai paredzētā kolbā. Pievieno 50 cm<sup>3</sup> dejonizēta ūdens un indikatoru timolzilo. Samaisi!
- Sagatavoto maisījumu titrē ar nātrija hidroksīdu līdz novēro pirmo redzamo krāsas maiņu. Titrēšanu atkārto tik reizes, cik nepieciešams.

#### Mērījumi un rezultāti

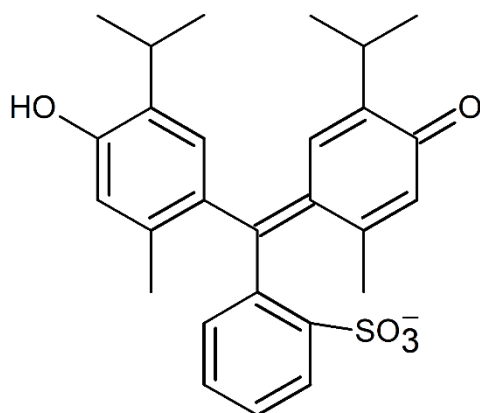
**EXP2. 1.** Ierakstiet mērījumu rezultātus tabulā. (Nav nepieciešams obligāti aizpildīt visas rindas.)

Nr.p.k.	Majonēzes masa (g)	Izlietotā NaOH šķīduma tilpums (cm <sup>3</sup> )
1		
2		
3		

**EXP2. 2.** Aprēķiniet skābju (izteiktu kā etiķskābe) saturu majonēzē, norādot to g uz 100 g majonēzes.

Skābju saturs:

**EXP2. 3.** Vēl viena indikatora timolzilā krāsas maiņa novērojama ļoti skābā vidē (pH of 1.2–2.8). Attēlā parādīta indikatora timolzilā struktūra, ja pH ir robežās 2.8–8.0. Uzzīmēt divas pārējās timolzilā struktūras (ja  $\text{pH} < 1.2$  un  $\text{pH} > 9.6$ ):



ja $\text{pH} < 1.2$	ja $\text{pH} > 9.6$



## 2.daļa: NaCl satura noteikšana majonēzē

Mora metode hlorīdu noteikšanai, izmantojot titrēšanu ar  $\text{AgNO}_3$  šķīdumu ir viena no vecākajām analītiskās ķīmijas metodēm, kura tiek izmantota mūsdienās. Šajā metodē hlorīdus saturošs šķīdums tiek titrēts ar sudraba(I) nitrāta šķīdumu kālija hromāta klātienē. Šo metodi var izmantot arī bromīdu u.c. halogenīdu noteikšanai.

### Darba gaita

1. Pagatavojiet titrantu –  $100 \text{ cm}^3$   $\text{AgNO}_3$  šķīduma ar aptuveno koncentrāciju  $0.030 \text{ M}$ . Nosveriet nepieciešamo  $\text{AgNO}_3$  masu un pierakstiet to tālākiem aprēķiniem.
2. Pagatavojiet aptuveni  $10\%$  kālija hromāta šķīdumu ūdenī, kas tiks izmantots kā indikators.
3. Nosveriet aptuveni  $2$  gramus majonēzes titrēšanai paredzētā kolbā. Pievienojiet  $50 \text{ cm}^3$  dejonizēta ūdens un  $\sim 0.5 \text{ cm}^3$  kālija hromāta indikatora šķīdumu. Labi samaisiet.
4. Titrējiet pagatavoto šķīdumu ar sudraba(I) nitrāta šķīdumu līdz novēro pirmo redzamo krāsas izmaiņu. Titrēšanu atkārto tik reizes, cik nepieciešams.

### Mērījumi un rezultāti

**EXP2. 4.** Ierakstiet mērījumu rezultātus tabulā. (Nav nepieciešams obligāti aizpildīt visas rindas.)

Nr.p.k.	Majonēzes masa (g)	Izlietotā $\text{AgNO}_3$ šķīduma tilpums ( $\text{cm}^3$ )
1		
2		
3		

**EXP2. 5.** Aprēķiniet titranta precīzo koncentrāciju ( $\text{mol/dm}^3$ ).

AgNO <sub>3</sub> precīzā masa:	g
Titranta koncentrācija:	



**EXP2. 6.** Aprēķiniet hlorīdu saturu majonēzē (izteiktu kā NaCl saturs) norādot to gramos uz 100 g majonēzes.

Hlorīdu saturs:

**EXP2. 7.** Uzrakstiet titrēšanas procesa laikā notiekošo reakciju vienādojumus.

**EXP2. 8.** Uzrakstiet disociācijas reakciju savienojumam, kas norāda titrēšanas beigu punktu. Aprēķiniet šī paša savienojuma šķīdību mol/L, ja zināms, ka  $K_{sp} = 1.1 \cdot 10^{-12}$ .