



Valsts izglītības  
satura centrs

NACIONĀLAIS  
ATTĪSTĪBAS  
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA  
Eiropas Sociālais  
fonds

I E G U L D Ī J U M S T A V Ā N Ā K O T N Ē

Nr. 8.5.2.0/16/I/001

«Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai»

## Profesionālās kvalifikācijas eksāmena satura TITULLAPA

|                                                            |                                                                                   |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nozares/sekтора<br/>nosaukums</b>                       | Ķīmiskā rūpniecība un tās saskarnozares – ķīmija, farmācija, biotehnoloģija, vide |
| <b>Profesionālā<br/>kvalifikācija</b>                      | "Analītiskās ķīmijas tehniķis"                                                    |
| <b>Latvijas kvalifikāciju<br/>ietvarstruktūras līmenis</b> | 4. LKI līmenis                                                                    |

### Pasūtītājs:

Valsts izglītības satura  
centrs

### Metodiskais atbalsts:

Projekts "Nozaru kvalifikācijas sistēmas pilnveide  
profesionālās izglītības attīstībai un kvalitātes nodrošināšanai"  
Maruta Daļeckā

### Literārā redaktore:

Sintija Ķauķīte

### Izpildītājs:

SIA "Komerccinības centrs"

### Darba grupas vadītājs:

Aiva Gaidule

### Darba grupa:

Andrejs Voronovs, Baiba Saulīte, Jeļena Pīsarjonoka,  
Anastasija Jēgermane, Tatjana Reznika

### Vērtētāji:

Latvijas Darba devēju konfederācija  
Nozares eksperts: Dzintars Rozītis

Latvijas Brīvo arodbiedrību savienība  
Nozares eksperts: Rita Cepurīte

**Profesionālās kvalifikācijas eksāmena PROGRAMMA**  
**Ķīmiskā rūpniecība un tās saskarnozares – ķīmija, farmācija,**  
**biotehnoloģija, vide, profesionālā kvalifikācija**  
**"Analītiskās ķīmijas tehniks", 4. LKI līmenis**

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                      |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>Mērķis</b>                                             | Pārbaudīt un novērtēt eksaminējamā profesionālās kompetences atbilstoši profesijas standarta prasībām vai profesionālās kvalifikācijas prasībām.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                      |
| <b>Darba uzbūve</b>                                       | Uzdevumu skaits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2                                                                    |
|                                                           | Uzdevumu veidi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Praktiskas darbības, rakstiskas un mutiskas atbildes uz jautājumiem. |
|                                                           | Uzdevumu izpildes kopējais laiks minūtēs                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 205 min.                                                             |
| <b>Uzdevumu apraksts</b>                                  | <p>1. Rakstiskas atbildes uz pieciem zināšanu pārbaudes jautājumiem (mikrobioloģiskā testēšana, vides aizsardzības prasības, darba drošība).<br/> <i>(izpildes laiks 25 min.)</i></p> <p>2. Refraktometriski noteikt nātrija hlorīda (NaCl) masas daļu (%).<br/> 2.1. Ņemt ķīmisko vielu paraugus atbilstoši paraugu ņemšanas kārtībai.<br/> 2.2. Atbilstoši darba aprakstam sagatavot ķīmisko vielu paraugus un reaģentus instrumentālai testēšanai.<br/> 2.3. Veikt instrumentālo testēšanu atbilstoši darba aprakstam.<br/> 2.4. Dokumentēt instrumentālās testēšanas rezultātus.<br/> 2.5. Prezentēt iegūtos rezultātus un atbildēt uz komisijas jautājumiem.<br/> <i>(izpildes laiks 180 min.)</i><br/> Eksāmena uzdevumi izpildāmi eksāmena laikā.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                      |
| <b>Norises vieta un nepieciešamie materiālie līdzekļi</b> | <p>Eksāmena 1. uzdevuma norisei nepieciešams: telpa ar atsevišķu darba vietu (galds un krēsls) katram eksaminējamajam.</p> <p>1. uzdevumu raksta ar zilu vai melnu pildspalvu. Labojumiem nedrīkst lietot korektoru. Zīmuli drīkst lietot tikai zīmējumos.</p> <p>Eksāmena 2. uzdevuma īstenošanai nepieciešams ķīmijas laborants.</p> <p>Eksāmena 2. uzdevuma norisei nepieciešamās telpas: laboratorijas telpa instrumentālai vai ķīmiskai testēšanai.</p> <p>Katram eksaminējamam nepieciešams: pildspalva, A4 formāta lapa, kalkulators, formulu lapa un ķīmisko elementu periodiskā tabula.</p> <p>Nepieciešamais aprīkojums un palīgīdzekļi ķīmijas laboratorijai: visi testēšanām nepieciešamie reaģenti, laboratorijas trauki (kolbas, cilindri, pipetes, biretes, sverglāzītes u.c.), instrumenti un aparātūra (magnētiskie maisītāji, elektroniskie svāri, žāvēšanas skapis, mitruma analizators (žāvēšanas svāri), refraktometrs, pH-metrs, iekārta kušanas punkta noteikšanai, polarimetrs, spektrofotometrs) un citi palīgmateriāli – filtrpapīrs, indikatori, stikla nūjiņas, lāpstiņas u. c.).</p> <p>Katram eksaminējamam laboratorijā ir pieejami individuālie aizsardzības līdzekļi.</p> <p>Telpas un to aprīkojums atbilst darba drošības prasībām, tehnoloģiskās iekārtas ir darba kārtībā.</p> |                                                                      |

| Vērtēšanas kārtība           |      | Uzdevumu izpildi vērtē eksaminācijas komisija. Vērtēta tiek katra uzdevuma izpilde. Maksimāli iegūstamais punktu skaits ir 170, kas atbilst 100%. Eksāmens ir nokārtots, ja uzdevumu izpildes apjoms nav zemāks par 60%.<br>Eksāmena vērtējums tiek izteikts ballēs atbilstoši vērtēšanas skalai: |       |        |         |         |         |         |         |         |
|------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Iegūto punktu skaits         | 1–25 | 26–50                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 51–76 | 77–101 | 102–115 | 116–128 | 129–142 | 143–155 | 156–164 | 165–170 |
| Uzdevumu izpildes apjoms (%) | 1–14 | 15–29                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 30–44 | 45–59  | 60–67   | 68–75   | 76–83   | 84–91   | 92–96   | 97–100  |
| Vērtējums ballēs             | 1    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3     | 4      | 5       | 6       | 7       | 8       | 9       | 10      |

**Profesionālās kvalifikācijas eksāmena uzdevumu izpildei nepieciešamo  
MATERIĀLO LĪDZEKĻU PAPLAŠINĀTS SARAKSTS  
Ķīmiskā rūpniecība un tās saskarnozares – ķīmija, farmācija,  
biotehnoloģija, vide, profesionālā kvalifikācija  
"Analītiskās ķīmijas tehniks", 4. LKI līmenis**

|                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;"><b>Tehnoloģiskās<br/>iekārtas, aprīkojums<br/>un darba instrumenti</b></p> | <p><i>Piezīme:</i> uzdevumiem nepieciešama tehnoloģijas un mikrobioloģijas laboratorija, kā arī nepieciešams ķīmijas laborants komplekta sagatavošanai.</p> <p>Vienam eksaminējamajam nepieciešams:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• laboratorijas galds – 1 gab.;</li> <li>• laboratorijas krēsls – 1 gab.;</li> <li>• velkmes skapis – 1 gab.;</li> <li>• digitālais refraktometrs – 1 gab.;</li> <li>• svari (<math>\pm 0,0001</math> g) – 1 gab.;</li> <li>• svari (<math>\pm 0,01</math> g) – 1 gab.;</li> <li>• iekārtu lietošanas instrukcijas – 1 gab.;</li> <li>• datoru galds ar krēslu – 1 gab.;</li> <li>• stacionārais vai portatīvais dators – 1 gab.;</li> <li>• normatīvā dokumentācija rezultātu salīdzināšanai;</li> <li>• izklājlapas rezultātu ievadīšanai un apstrādei visiem uzdevumu komplektiem.</li> </ul> |
| <p style="text-align: center;"><b>Materiāli,<br/>palīgmateriāli u.tml.</b></p>                            | <p>Vienam eksaminējamajam nepieciešams:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kristāliskais NaCl – 250g;</li> <li>• destilēts vai dejonizēts ūdens;</li> <li>• mērkolbas vai vārglāzes: 50 vai 100 mL – 5 gab.;</li> <li>• mērkolbu aizbāžņi – 6 gab.;</li> <li>• mērpipete 1 mL – 1 gab.;</li> <li>• mērcilindrs 100 mL – 1. gab.;</li> <li>• mērpipetes – 6 gab.;</li> <li>• ierīce pipešu uzpildīšanai – 1 gab.;</li> <li>• Pastera pipetes – 6 gab.;</li> <li>• lāpstiņa vielu ņemšanai – 1 gab.;</li> <li>• papīrs vai trauks svēršanai;</li> <li>• filtrpapīrs;</li> <li>• mīksta salvēte;</li> <li>• refraktometra lietošanas instrukcija – 1 gab.;</li> <li>• analizējamais NaCl šķīdums (viens variants no 12).</li> </ul>                                                                                                      |

**Profesionālās kvalifikācijas eksāmena  
UZDEVUMU KOMPLEKTS**  
**Ķīmiskā rūpniecība un tās saskarozares – ķīmija, farmācija,  
biotehnoloģija, vide, profesionālā kvalifikācija**  
**"Analītiskās ķīmijas tehniks", 4. LKI līmenis**

**1. uzdevums. Rakstiski atbildēt uz pieciem zināšanu pārbaudes jautājumiem.**  
(izpildes laiks 25 min.)

- 1.1. Kādiem nolūkiem mikrobioloģijas laboratorijā izmanto cietās barotnes?
- 1.2. Par ko liecina koli baktēriju (*Escherichia coli*) klātbūtne ūdenī?
- 1.3. Kas ir anabolisms?
- 1.4. Kā iedala darba vides riska faktorus pēc to īpašībām un iedarbības?
- 1.5. Kur jāglabā viegli uzliesmojošas vielas?

**2. uzdevums. Refraktometriski noteikt nātrija hlorīda (NaCl) masas daļu (%).**  
(izpildes laiks 180 min.)

2.1. Sagatavot darba vietu un darbam nepieciešamos reagentus, palīg līdzekļus un iekārtas:

- kristālisko NaCl;
- analizējamo NaCl ūdens šķīdumu;
- destilētu vai dejonizētu ūdeni;
- mērkolbas vai vārglāzes: 50 vai 100 mL (5 gab.);
- mērkolbu aizbāžņus;
- mērpipetes: 1 mL;
- mērcilindrus: 100 mL;
- mērpipetes;
- ierīci pipešu uzpildīšanai;
- Pastera pipetes;
- lāpstīņu vielu ņemšanai;
- papīru vai trauku svēršanai;
- filtrpapīru;
- mīkstu salveti;
- refraktometra lietošanas instrukciju;
- svarus ( $\pm 0,001$  g) vai ( $\pm 0,0001$  g);
- digitālo refraktometru.

2.2. Pārlicināties par refraktometra prizmu tīrību un rādījumu pareizību: refraktometrā iepilināt 1 ūdens pilienus ( $20 \pm 0,2$ ) °C un noteikt tā gaismas laušanas koeficientu (jābūt 1,333). Ja nav, tad iekārtas prizmu notīrīt ar etilspirtu.

2.3. Aprēķināt un pagatavot 50 g NaCl ūdens šķīdumus ar šādu koncentrāciju:

- 1,5 %;
- 2 %;
- 3 %;
- 5 %.

2.4. Izlozes kārtībā paņemt vienu no 12 analizējamā parauga variantiem.

2.5. Pagatavotiem NaCl ūdens šķīdumiem un analizējamajam paraugam noteikt gaismas laušanas koeficientu.

2.5.1. Refraktometrā secīgi iepilināt pa vienam pilienam no katra NaCl ūdens šķīduma un noteikt gaismas laušanas koeficientu. Mērījumu izpildīt vienu reizi.

2.5.2. Analizējamo paraugu atšķaidīt ar destilētu ūdeni līdz mērzīmei un samaisīt. Refraktometrā iepilināt vienu pilienu analizējamā parauga šķīduma un noteikt gaismas laušanas koeficientu. Mērījumus atkārtot trīs reizes.

2.5.3. Sakārtot darba vietu.

2.6. Konstruēt kalibrēšanas taisni un noteikt analizējamā paraugā NaCl masas daļu procentos (%).

2.6.1. Izmantojot datorā izklājlapu programmu, konstruēt kalibrēšanas grafiku, uz abscisu ass atliekot nātrija hlorīda masas daļu (%), bet uz ordinātu ass – gaismas laušanas koeficientu.

2.6.2. Atbilstoši kalibrēšanas grafikam noteikt NaCl masas daļu (%) analizējamajā šķīdumā.

2.7. Iegūtajiem analizējamā parauga mērījumiem aprēķināt gaismas laušanas koeficienta vidējo aritmētisko, standartnovirzi, relatīvo standartnovirzi un drošības intervālu. Izvērtēt rezultātu ticamību.

2.8. Protokolā parādīt katram aprēķinam vienu piemēru.

2.9. Uzrakstīt protokolu un secinājumus.



### Datu apstrāde:

(Precīzi apstrādāt datus, izvēloties piemērotus aprēķinu veidus un mērvienības! Parādīt katram aprēķinam vienu piemēru! Veidot atbilstošu grafiku datorā. Grafika izdruku pievienot šim protokolam!)

Veľkosť akvizície: grantu celkom Grantu 12 Grantu pre Všetchní protokolant

### Datu un rezultātu analīze un izvērtēšana:

(Loģiski un pamatoti analizēt iegūtos datus, izvērtēt rezultātu ticamību, salīdzināt ar pieļaujamajiem normatīviem!)

---

---

---

---

---

---

### Eksperimenta izvērtēšana:

(Izvērtēt eksperimenta trūkumus un ierobežojumus! Ierosināt reālus uzlabojumus attiecībā uz identificētajiem trūkumiem un ierobežojumiem!)

---

---

---

---

### **Secinājumi:**

(Secinājumus precīzi formulēt atbilstoši darba uzdevumiem un iegūtajiem rezultātiem. Secinājumos novērtēt rezultātu atbilstību!)

---

---

---

---

---

---

Darbā iegūtais punktu skaits: \_\_\_\_\_

**Eksāmena varianti un normatīvi rezultātu izvērtēšanai**  
**2. uzdevumam**

Eksaminējamais izlozes veidā saņem no ķīmijas laboranta 2. uzdevuma 1 variantu no 12.

| <b>Varianta<br/>Nr.</b> | <b>w<sub>NaCl</sub>, (%)<br/>100 mL mērkolbā</b> |
|-------------------------|--------------------------------------------------|
| 1.                      | 1,6                                              |
| 2.                      | 1,7                                              |
| 3.                      | 1,8                                              |
| 4.                      | 2,0                                              |
| 5.                      | 2,2                                              |
| 6.                      | 2,5                                              |
| 7.                      | 2,6                                              |
| 8.                      | 3,4                                              |
| 9.                      | 3,5                                              |
| 10.                     | 3,6                                              |
| 11.                     | 3,7                                              |
| 12.                     | 4,5                                              |

**Profesionālās kvalifikācijas eksāmena uzdevumu izpildes  
VĒRTĒŠANAS KRITĒRIJI**  
**Ķīmiskā rūpniecība un tās saskarnozares – ķīmija, farmācija,  
biotehnoloģija, vide, profesionālā kvalifikācija  
"Analītiskās ķīmijas tehniks", 4. LKI līmenis**

**Vērtēšanas kritēriji**

| Uzdevums                                                           | Veicamā darbība                                  | Veicamās darbības apraksts                              | Maksimāli iegūstamais punktu skaits |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Rakstiski atbildēt uz pieciem jautājumiem.                      | 1.1. Rakstisku atbilžu sagatavošana              |                                                         | 10                                  |
| 2. Refraktometriski noteikt nātrija hlorīda (NaCl) masas daļu (%). | 2.1. Darba plānošana                             | 2.1.1. Reaģentu, palīg līdzekļu un iekārtu sagatavošana | 28                                  |
|                                                                    | 2.2. Eksperimentālā darbība                      | 2.2.1. Mērījumi                                         | 17                                  |
|                                                                    |                                                  | 2.2.2. Datu aprakstīšana                                | 33                                  |
|                                                                    |                                                  | 2.2.3. Tīrības un kartības ievērošana                   | 15                                  |
|                                                                    | 2.3. Rezultātu analīze un izvērtēšana            | 2.3.1. Rezultātu izvērtēšana un secinājumu formulēšana  | 20                                  |
|                                                                    | 2.4. Darba drošības ievērošana                   | 2.4.1. Darba drošības ievērošana                        | 12                                  |
|                                                                    | 2.5. Darba vietas sakārtošana pēc darba izpildes | 2.5.1. Darba vietas sakārtošana                         | 25                                  |
|                                                                    |                                                  | 2.5.2. Atlikumu savākšana un sagatavošana               | 10                                  |
| Kopējais maksimāli iegūstamais punktu skaits                       |                                                  |                                                         | 170                                 |

**Paplašināts vērtēšanas kritēriju apraksts**

**1. uzdevums. Rakstiski atbildēt uz pieciem jautājumiem. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 10)**

| Jautājuma Nr. | Pareizā atbilde                                                                                                          | Piešķiramie punkti | Skaidrojums                                           |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------|
| 1.            | Tīrkultūru iegūšanai, koloniju skaitīšanai.                                                                              | 1                  | 1 punkts, ja atbildē ir abi izceltie definējumi       |
| 2.            | Liecina par fekālo piesārņojumu, līdz ar to ūdenī var būt iespējami arī citi patogēnie mikroorganismi.                   | 1                  | 1 punkts, ja atbildē ir visi trīs izceltie definējumi |
| 3.            | Anabolisms ir jaunu vielu veidošanās no mazmolekulāriem savienojumiem.                                                   | 1                  | 1 punkts, ja pilnīgi pareiza atbilde                  |
| 4.            | Nosaukti darba vides riska faktori:<br>1) ķīmiskie;<br>2) fizikālie;<br>3) bioloģiskie<br>4) mehāniskie jeb traumatisma; | 6                  | 1 punkts (par katru pareizi nosauktu faktoru)         |

|    |                                                                                                               |   |                                                       |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------|
|    | 5) ergonomiskie;<br>6) psihosociālie.                                                                         |   |                                                       |
| 5. | Viegli uzliesmojošas vielas jāglabā vēsā, labi vēdināmā, no tieša saules un siltuma starojuma pasargātā vietā | 1 | 1 punkts, ja atbildē ir visi trīs izceltie definējumi |

**2. uzdevums. Refraktometriski noteikt nātrija hlorīda (NaCl) masas daļu (%).** (maksimāli iegūstamais punktu skaits 160)

| <b>Veicamā darbība</b>                                                | <b>Veicamās darbības apraksts</b>                | <b>Vērtēšanas kritēriji</b>                                                                       | <b>Piešķiramie punkti</b> |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 2.1. Darba plānošana. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 28)        | Reaģentu, palīg līdzekļu un iekārtu sagatavošana | Atbilstoši darba aprakstam izvēlas kristālisku NaCl.                                              | 2                         |
|                                                                       |                                                  | Šķīdumu pagatavošanai izvēlas destilētu ūdeni.                                                    | 2                         |
|                                                                       |                                                  | Uz laboratorijas galda sagatavo piecas 50 vai 100 mL mērkolbas vai vārglāzes.                     | 2                         |
|                                                                       |                                                  | Uz laboratorijas galda sagatavo piecas mērkolbu aizbāžņus.                                        | 2                         |
|                                                                       |                                                  | Uz laboratorijas galda sagatavo 1 mL mērpipetes.                                                  | 2                         |
|                                                                       |                                                  | Uz laboratorijas galda sagatavo 100 mL mērcilindru.                                               | 2                         |
|                                                                       |                                                  | Uz laboratorijas galda sagatavo Pastera pipetes.                                                  | 2                         |
|                                                                       |                                                  | Uz laboratorijas galda sagatavo ierīci pipešu uzpildīšanai.                                       | 2                         |
|                                                                       |                                                  | Uz laboratorijas galda sagatavo lāpstiņu vielu ņemšanai.                                          | 2                         |
|                                                                       |                                                  | Uz laboratorijas galda sagatavo papīru vai trauku svēršanai.                                      | 2                         |
|                                                                       |                                                  | Uz laboratorijas galda sagatavo filtrpapīru.                                                      | 2                         |
|                                                                       |                                                  | Uz laboratorijas galda sagatavo mīkstu salveti.                                                   | 2                         |
|                                                                       |                                                  | Sagatavo refraktometru.                                                                           | 2                         |
|                                                                       |                                                  | Kristālisko vielu svēršanai sagatavo svarus ( $\pm 0,001\text{g}$ ) vai ( $\pm 0,0001\text{g}$ ). | 2                         |
| 2.2. Eksperimentālā darbība. (maksimāli iegūstamais punktu skaits 60) | Mērījumi                                         | Aprēķina NaCl masu.                                                                               | 1                         |
|                                                                       |                                                  | Aprēķina ūdens daudzumu NaCl ūdens šķīdumu pagatavošanai.                                         | 2                         |
|                                                                       |                                                  | Nosver aprēķināto NaCl masu.                                                                      | 2                         |
|                                                                       |                                                  | Pagatavo NaCl ūdens šķīdumus kalibrēšanas grafika iegūšanai.                                      | 2                         |
|                                                                       |                                                  | Pagatavotiem šķīdumiem nosaka laušanas koeficientu.                                               | 2                         |
|                                                                       |                                                  | Sagatavo analizējamo paraugu.                                                                     | 2                         |
|                                                                       |                                                  | Analizējamajam paraugam nosaka laušanas koeficientu.                                              | 2                         |
|                                                                       |                                                  | Precīzi testēšanas mērījumi.                                                                      | 2                         |
|                                                                       |                                                  | Iegūtie kvalitatīvie un kvantitatīvie dati ir reģistrēti (pierakstīti) uzskatāmi.                 | 2                         |
|                                                                       | Datu aprakstīšana                                | Uzrakstīts protokols.                                                                             | 5                         |
|                                                                       |                                                  | Protokolā aprakstīta darba gaita.                                                                 | 5                         |

|                                                                                               |                                                 |                                                                                                        |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|                                                                                               |                                                 | Protokolā aprēķināta vidējā vērtība.                                                                   | 2 |
|                                                                                               |                                                 | Protokolā aprēķināta standartnovirze.                                                                  | 2 |
|                                                                                               |                                                 | Protokolā aprēķināta relatīvā standartnovirze                                                          | 2 |
|                                                                                               |                                                 | Protokolā aprēķināts drošības intervāls.                                                               | 2 |
|                                                                                               |                                                 | Protokolā ar vienu piemēru parādīta aprēķinu gaita.                                                    | 5 |
|                                                                                               |                                                 | Rezultātu atspoguļošanai izvēlēts kalibrēšanas grafiks, mērogs, lielums un mērvienības.                | 5 |
|                                                                                               |                                                 | Grafika veidošanai izmantotas atbilstošas izklājlapas.                                                 | 5 |
|                                                                                               | Tīrības un kartības ievērošana                  | Uztur tīru darba virsmu darba laikā.                                                                   | 5 |
|                                                                                               |                                                 | Uztur tīrībā darba uzdevumā minētās iekārtas un ierīces darba laikā.                                   | 5 |
|                                                                                               |                                                 | Uztur tīru velkmes skapi darba laikā.                                                                  | 5 |
| 2.3. Rezultātu analīze un izvērtēšana.<br>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 20)            | Rezultātu izvērtēšana un secinājumu formulēšana | Izvērtēta rezultātu ticamība.                                                                          | 5 |
|                                                                                               |                                                 | Izvērtēti eksperimenta trūkumi un izteikti priekšlikumi, ko varētu uzlabot vai mainīt.                 | 5 |
|                                                                                               |                                                 | Secinājumi formulēti atbilstoši darba uzdevumam.                                                       | 5 |
|                                                                                               |                                                 | Secinājumos izvērtēti iegūtie rezultāti.                                                               | 5 |
| 2.4. Darba drošības ievērošana.<br>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 12)                   | Darba drošības ievērošana                       | Izmantota ventilācija.                                                                                 | 2 |
|                                                                                               |                                                 | Laboratorijā un pie darba vietas ir pietiekams apgaismojums.                                           | 2 |
|                                                                                               |                                                 | Ievērotas drošības zīmes.                                                                              | 2 |
|                                                                                               |                                                 | Uzvilkt un visu laiku aizpogāts halāts.                                                                | 2 |
|                                                                                               |                                                 | Izmantoti aizsargcimdi.                                                                                | 2 |
|                                                                                               |                                                 | Izmantotas aizsargbrilles.                                                                             | 2 |
| 2.5. Darba vietas sakārtošana pēc darba izpildes.<br>(maksimāli iegūstamais punktu skaits 35) | Darba vietas sakārtošana                        | Pēc darba izpildes darba virsma ir noslaucīta.                                                         | 5 |
|                                                                                               |                                                 | Trauki nomazgāti ar ūdensvada ūdeni, mazgājamiem šķīdumiem un tad noskaloti ar destilēto ūdeni.        | 5 |
|                                                                                               |                                                 | Sakārtots velkmes skapis pēc darba izpildes.                                                           | 5 |
|                                                                                               |                                                 | Izslēgta izmantotā aparatūra.                                                                          | 5 |
|                                                                                               |                                                 | Sakārtotas stacionārās vai portatīvās iekārtas.                                                        | 5 |
|                                                                                               | Atlikumu savākšana un sagatavošana              | Eksperimenta laikā NaCl ūdens šķīduma atlikumi savākti atlikumu traukā.                                | 5 |
|                                                                                               |                                                 | Eksperimenta laikā radušies NaCl ūdens šķīduma atlikumi sagatavoti utilizācijai un tālākai pārstrādei. | 5 |

### Uzziņu avoti

Analītiskās ķīmijas tehnika profesijas standarts, 2010. gads.

Dzeramā ūdens obligātās nekaitīguma un kvalitātes prasības, monitoringa un kontroles kārtība. Ministru kabineta noteikumi Nr. 671, Rīgā, 2017. gada 14. novembrī, (prot. Nr. 57 35. §). Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/295109-dzerama-udens-obligatas-nekaitiguma-un-kvalitates-prasibas-monitoringa-un-kontroles-kartiba>

Kaļķis V., Roja, Ž. Darba vides riska faktori un strādājošo veselības aizsardzība. Rīga: Elpa, 2001.

SI Brochure: The International System of Units (SI). [B.v.: b.i.], 2014.