

# CHEMIJA

## Vertinimo instrukcija

Bandomojo valstybinio brandos egzamino užduotis

### I dalis

Teisingas atsakymas į kiekvieną I dalies (01–30) klausimą vertinamas 1 tašku.

|         |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Kl. Nr. | 01. | 02. | 03. | 04. | 05. | 06. | 07. | 08. | 09. | 10. |
| Ats.    | C   | D   | C   | C   | D   | D   | C   | D   | A   | A   |
| Kl. Nr. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. | 16. | 17. | 18. | 19. | 20. |
| Ats.    | D   | B   | B   | C   | A   | C   | A   | B   | A   | D   |
| Kl. Nr. | 21. | 22. | 23. | 24. | 25. | 26. | 27. | 28. | 29. | 30. |
| Ats.    | B   | B   | A   | A   | B   | C   | B   | B   | A   | C   |

### II dalis

Teisingas atsakymas į kiekvieną II dalies (1–10) klausimą vertinamas 1 tašku.

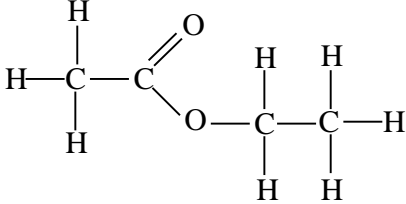
|         |      |     |    |         |    |         |     |    |    |     |
|---------|------|-----|----|---------|----|---------|-----|----|----|-----|
| Kl. Nr. | 1.   | 2.  | 3. | 4.      | 5. | 6.      | 7.  | 8. | 9. | 10. |
| Ats.    | 28 g | 20% | Cu | $x = 3$ | 1  | $x = 6$ | (s) | 8  | 32 | 8   |

### III dalis

#### 1 klausimas

| Nr.     | Atsakymas   | Taškai |
|---------|---|--------|
| 1.1     | Bet kurie du iš šių atsakymų: kalumas, laidumas elektrai, laidumas šilumai – 2 taškai<br>Vertinami ir kiti teisingi atsakymai   | 2      |
| 1.2     | 2,8,8,1 – 1 taškas  | 1      |
| 1.3     | Kalis liepsną nudažo violetine spalva – 1 taškas  | 1      |
| 1.4     | <b>A. Apskaičiuoja kalio jonų kiekį stiklinėje pieno – 1 taškas</b><br>$n(\text{K}^+) = 0,350 \text{ g} / 39,098 \text{ g/mol} = 0,00895 \text{ mol}$<br>(už K molinės masės suapvalinimą iki 39 g/mol taškų skaičius nemažinamas)<br><b>B. Apskaičiuoja kalio jonų skaičių stiklinėje pieno – 1 taškas</b><br>$N(\text{K}^+) = 0,00895 \text{ mol} \times 6,02 \cdot 10^{23} = 5,39 \cdot 10^{21}$<br>(už $N_A$ apvalinimą iki $6 \cdot 10^{23}$ taškų skaičius nemažinamas)<br><b>C. Apskaičiuoja radioaktyviojo kalio <math>^{40}\text{K}^+</math> jonų skaičių – 1 taškas</b><br>$N(^{40}\text{K}^+) = 5,39 \cdot 10^{21} \times 0,000117 = 6,3 \cdot 10^{17}$<br><b>Atsakymas: Stiklinėje pieno <math>N(^{40}\text{K}^+) = 6,3 \cdot 10^{17}</math></b><br>Vertinamas ir bet kuris kitas teisingas sprendimo būdas | 3      |
| Iš viso |   | 7      |

## 2 klausimas

| Nr. | Atsakymas  | Taškai |
|-----|--|--------|
| 2.1 |   | 1      |
| 2.2 | $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$ arba $\text{HCOOC}_3\text{H}_7$ arba $\text{HCOOCH}(\text{CH}_3)_2$ – 1 taškas<br>Metilpropanoatas arba propilmetanoatas arba metiletilmetanoatas – 1 taškas  | 2      |
| 2.3 | <p><b>A. Apskaičiuoja reikiamą etano rūgšties masę – 1 taškas</b><br/> Pagal lygtį<br/> 60 g etano rūgšties – 88 g etiletanoato<br/> <math>x</math> g etano rūgšties – 1,5 g etiletanoato<br/> <math>m(\text{etano rūgšties}) = 1,0</math> g</p> <p><b>B. Apskaičiuoja reikiamą etanolio masę – 1 taškas</b><br/> Pagal lygtį<br/> 46 g etanolio – 88 g etiletanoato<br/> <math>x</math> g etanolio – 1,5 g etiletanoato<br/> <math>m(\text{etanolio}) = 0,8</math> g</p> <p><b>Atsakymas: <math>m(\text{etano rūgšties}) = 1,0</math> g <math>m(\text{etanolio}) = 0,8</math> g</b></p> Vertinamas ir bet kuris kitas teisingas sprendimo būdas.  | 2      |
| 2.4 | <p><b>Apskaičiuoja etiletanoato išeią – 1 taškas</b><br/> <math>\eta = m_{\text{praktinė}} / m_{\text{teorinė}} \cdot 100 \% = 0,75 \text{ g} / 1,5 \text{ g} \cdot 100 \% = 50 \%</math></p> <p><b>Atsakymas: <math>\eta = 50 \%</math></b></p> Vertinamas ir bet kuris kitas teisingas sprendimo būdas.  | 1      |
| 2.5 | <p><b>A. Apskaičiuoja reikiamą etano rūgšties masę atsižvelgiant į išeią – 1 taškas</b><br/> Jeigu 1,5 g etiletanoato gauti reikia 1,0 g etano rūgšties, o reakcijos išeią 70 %, tai<br/> 70 % 1,0 g etano rūgšties<br/> 100 % – <math>x</math> g etano rūgšties<br/> <math>m(\text{etano rūgšties}) = 1,4</math> g</p> <p><b>B. Apskaičiuoja reikiamą etanolio masę atsižvelgiant į išeią – 1 taškas</b><br/> Jeigu 1,5 g etiletanoato gauti reikia 0,8 g etanolio, o reakcijos išeią 70 %, tai<br/> 70% 0,8 g etanolio<br/> 100 % – <math>x</math> g etanolio<br/> <math>m(\text{etanolio}) = 1,1</math> g</p> <p><b>Atsakymas: <math>m(\text{etano rūgšties}) = 1,4</math> g <math>m(\text{etanolio}) = 1,1</math> g</b></p> Vertinamas ir bet kuris kitas teisingas sprendimo būdas. | 2      |
| 2.6 | <p>1. Išeią mažėja dėl medžiagų nuostolių arba dėl eksperimento paklaidų – 1 taškas</p> <p>2. Išeią mažėja dėl reakcijos grįžtamumo – 1 taškas</p>   | 2      |
| 2.7 | <p>1. pakelti temperatūrą (pašildyti reakcijos mišinį) – 1 taškas</p> <p>2. panaudoti katalizatorių (sieros rūgštį) – 1 taškas</p>   | 2      |

|                |  |    |
|----------------|--|----|
| 2.8            | Reakcijos mišinį išpilti į vandenį, etiletanoatas iškils į paviršių – 1 taškas | 1  |
| 2.9            | Pasikeitė kvapas <i>arba</i> atsirado charakteringas esterių kvapas – 1 taškas | 1  |
| <i>Iš viso</i> |  | 14 |

## 3 klausimas

| Nr.                     | Atsakymas  | Taškai          |                            |                  |              |                    |  |                         |              |   |
|-------------------------|--|-----------------|----------------------------|------------------|--------------|--------------------|--|-------------------------|--------------|---|
| 3.1                     | $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}\equiv\text{CH} + \text{Ca}(\text{OH})_2$ <i>arba</i><br>$\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 - 2 \text{ taškai}$  | 2               |                            |                  |              |                    |  |                         |              |   |
| 3.2                     | $\text{CH}_3\text{-CH}_3$ – 1 taškas   | 1               |                            |                  |              |                    |  |                         |              |   |
| 3.3                     | $\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C}=\text{C} & \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{H} \end{array} + \text{H}-\text{Br} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\   &   \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C}-\text{Br} \\   &   \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$ <p style="text-align: right;">– 2 taškai</p> <p>Jeigu reakciją užrašė taip</p> $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\   &   \\ \text{C}=\text{C} & \\   &   \\ \text{H} & \text{H} \end{array} + \text{H}-\text{Br} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\   &   \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C}-\text{Br} \\   &   \\ \text{H} & \text{H} \end{array}$ <p>taškų skaičius nemažinamas</p> | 2               |                            |                  |              |                    |  |                         |              |   |
| 3.4                     | Sieros rūgštis<br><i>arba</i><br>kitas teisingai nurodytas vandenį atskeliantis reagentas – 1 taškas   | 1               |                            |                  |              |                    |  |                         |              |   |
| 3.5                     | $\text{CuO}$ (karštas) <i>arba</i> $\text{KMnO}_4$ <i>arba</i> $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ <i>arba</i> $\text{O}_2$ (katalizatorius)<br><i>arba</i><br>kitas teisingai nurodytas oksidatorius – 1 taškas   | 1               |                            |                  |              |                    |  |                         |              |   |
| 3.6                     | 6 reakcija – oksidacijos-redukcijos reakcija – 1 taškas<br>Jeigu nurodė oksidacijos reakcija, taškų skaičius nemažinamas   | 1               |                            |                  |              |                    |  |                         |              |   |
| 3.7                     | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Reakcijos tipas</td> <td style="width: 40%;">Reakcijos numeris schemeje</td> </tr> <tr> <td>pakaitų reakcija</td> <td>7 – 1 taškas</td> </tr> <tr> <td>jungimosi reakcija</td> <td>2 <i>arba</i> 3 <i>arba</i> 4 – 1 taškas</td> </tr> <tr> <td>Eliminavimo (atskėlimo)</td> <td>5 – 1 taškas</td> </tr> </table>  | Reakcijos tipas | Reakcijos numeris schemeje | pakaitų reakcija | 7 – 1 taškas | jungimosi reakcija | 2 <i>arba</i> 3 <i>arba</i> 4 – 1 taškas | Eliminavimo (atskėlimo) | 5 – 1 taškas | 3 |
| Reakcijos tipas         | Reakcijos numeris schemeje   |                 |                            |                  |              |                    |  |                         |              |   |
| pakaitų reakcija        | 7 – 1 taškas   |                 |                            |                  |              |                    |  |                         |              |   |
| jungimosi reakcija      | 2 <i>arba</i> 3 <i>arba</i> 4 – 1 taškas   |                 |                            |                  |              |                    |  |                         |              |   |
| Eliminavimo (atskėlimo) | 5 – 1 taškas   |                 |                            |                  |              |                    |  |                         |              |   |
| <i>Iš viso</i>          |  | 11              |                            |                  |              |                    |  |                         |              |   |

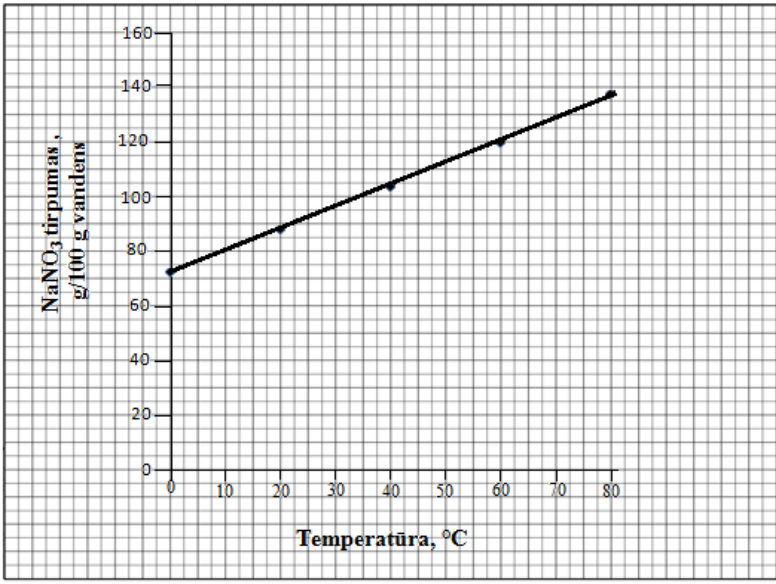
## 4 klausimas

| Nr.            | Atsakymas   | Taškai    |
|----------------|---|-----------|
| 4.1            | <p>Prie neigiamojo elektrodo: <math>2\text{H}_2\text{O}(\text{s}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{d}) + 2\text{OH}^-(\text{aq}) - 1 \text{ taškas}</math></p> <p>Prie teigiamojo elektrodo: <math>2\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{d}) + 2\text{e}^- - 1 \text{ taškas}</math></p> <p>Jeigu nenurodė agregatinių būsenų taškų skaičius nemažinamas.</p>   | 2         |
| 4.2            | <p><b>A. Apskaičiuoja hidroksido jonų <math>\text{OH}^-</math> kiekį mėginyje – 1 taškas</b><br/> 40 g NaOH – 1 mol<br/> 2 g NaOH – x g mol<br/> <math>n(\text{OH}^-) = 0,05 \text{ mol}</math></p> <p><b>B. Apskaičiuoja hidroksido jonų <math>\text{OH}^-</math> skaičių mėginyje – 1 taškas</b><br/> <math>N(\text{OH}^-) = 0,05 \text{ mol} \times 6,02 \cdot 10^{23} = 0,3 \cdot 10^{23} = 3 \cdot 10^{22}</math><br/> (uz <math>N_A</math> apvalinimą iki <math>6 \cdot 10^{23}</math> taškų skaičius nemažinamas)</p> <p>Vertinamas ir bet kuris kitas teisingas sprendimo būdas.</p>  | 2         |
| 4.3            | AgNO <sub>3</sub> tirpalu – 1 taškas  | 1         |
| 4.4            | <p><math>2\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{O}_2(\text{d}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^- - 2 \text{ taškai}</math></p> <p>Jeigu parašo <math>4\text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{O}_2(\text{d}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{s}) + 4\text{e}^-</math> taškų skaičius nemažinamas</p>   | 2         |
| 4.5            | <p><b>A. Apskaičiuoja susidariusio NaOH kiekį – 1 taškas</b><br/> Apskaičiuoja susidariusio vandenilio H<sub>2</sub> kiekį<br/> <math>n(\text{H}_2) = 0,672 \text{ l} / 22,4 \text{ l/mol} = 0,03 \text{ mol}</math><br/> Pagal reakcijos lygtį<br/> <math>n(\text{NaOH}) = 2 n(\text{H}_2) = 2 \times 0,03 \text{ mol} = 0,06 \text{ mol}</math></p> <p><b>B. Apskaičiuoja <math>\text{OH}^-</math> jonų molinę koncentraciją susidariusiame tirpale – 1 taškas</b><br/> 0,06 mol NaOH – 0,6 l tirpalo<br/> x mol NaOH – 1 l tirpalo<br/> <math>c(\text{NaOH}) = 0,06 \text{ mol} \times 1 \text{ l} / 0,6 \text{ l} = 0,1 \text{ mol/l}</math><br/> <math>c(\text{OH}^-) = c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol/l}</math></p> <p><b>C. Apskaičiuoja <math>\text{H}^+</math> jonų molinę koncentraciją tinkamais vienetais – 1 taškas</b><br/> <math>c(\text{OH}^-) = 0,1 \text{ mol/l} = 1 \cdot 10^{-1} \text{ mol/l}</math><br/> <math>c(\text{H}^+) = 1 \cdot 10^{-14} / c(\text{OH}^-) = 1 \cdot 10^{-14} / 1 \cdot 10^{-1} = 1 \cdot 10^{-13} \text{ mol/l}</math></p> <p><b>D. Apskaičiuoja susidariusio tirpalo pH – 1 taškas</b><br/> <math>\text{pH} = -\lg c(\text{H}^+) = -\lg 1 \cdot 10^{-13} = 13</math></p> <p><b>Atsakymas: susidariusio tirpalo pH = 13</b></p> <p>Vertinamas ir bet kuris kitas teisingas sprendimo būdas.</p> | 4         |
| <b>Iš viso</b> |   | <b>11</b> |

## 5 klausimas

| Nr.            | Atsakymas   | Taškai |
|----------------|---|--------|
| 5.1            | Egzoterminės reakcijos – tokios, kurioms vykstant išsiskiria šiluma – <i>1 taškas</i>   | 1      |
| 5.2            | Reakcijai pagreitinanti – <i>1 taškas</i>   | 1      |
| 5.3            | Sieros oksidai – tai rūgštiniai oksidai, jie patekę į aplinką sukelia rūgščiuosius lietus – <i>1 taškas</i>   | 1      |
| 5.4            | Tiesioginė reakcija yra egzoterminė, vykstant reakcijai mišinys įkaista – <i>1 taškas</i><br><br>Temperatūros didinimas stumia pusiausvyrą į kairę ir mažina SO <sub>3</sub> išeigą. Todėl aušinama tam, kad nesumažėtų išeiga – <i>1 taškas</i>  | 2      |
| 5.5            | <b>A. Apskaičiuoja, kiek šilumos išsiskiria, kai 1 molis sieros virsta sieros rūgštimi – 1 taškas</b><br><br>1 mol sieros S virstant sieros rūgštimi išskiriama šilumos $\Delta H = (-297) + (-197/2) + (-130) = -525,5$ kJ<br><br><b>B. Apskaičiuoja, kiek šilumos išsiskiria, kai 1000 molių sieros virsta sieros rūgštimi – 1 taškas</b><br>1 mol S – 525,5 kJ<br>1000 mol S – x kJ<br>x = -525500 kJ<br><br><b>Atsakymas: 1000 molių S virtus H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> išsiskiria 525500 kJ arba 525,5 · 10<sup>3</sup> kJ šilumos</b><br><b>arba <math>\Delta H = -525500</math> kJ</b><br><br>Vertinamas ir bet kuris kitas teisingas sprendimo būdas.<br>Jeigu prie skaitmenų minuso ženklai nenurodyti taškų skaičius nemažinamas. | 2      |
| 5.6            | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (aq) + K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (aq) → 2KHSO <sub>4</sub> (aq) – <i>1 taškas</i><br><br>Nenurodžius agregatinių būsenų taškų skaičius nemažinamas.   | 2      |
| 5.7            | Nes sieros rūgštis visiškai skyla į jonus – <i>1 taškas</i> .   | 1      |
| <i>Iš viso</i> |   | 10     |

## 6 klausimas

| Nr.            | Atsakymas   | Taškai |
|----------------|---|--------|
| 6.1            |   | 3      |
| 6.2            | <p><b>A. Iš grafiko randa, kad 50 °C temperatūroje 100 g vandens ištirpsta 112 g NaNO<sub>3</sub> – 1 taškas</b><br/> Taškų skaičius nemažinamas, jei nurodyta NaNO<sub>3</sub> tirpumo 50 °C temperatūroje vertė 110–115 g intervale.</p> <p><b>B. Apskaičiuoja neištirpusio NaNO<sub>3</sub> masę – 1 taškas</b><br/> <math>m(\text{NaNO}_3)_{\text{neištirpusio}} = m(\text{NaNO}_3)_{\text{pradinė}} - m(\text{NaNO}_3)_{\text{ištirpusio}} = 150 \text{ g} - 112 \text{ g} = 38 \text{ g}</math></p> <p><b>Atsakymas: Liks neištirpę 38 g NaNO<sub>3</sub></b></p> <p>Vertinamas ir bet kuris kitas teisingas sprendimo būdas.<br/> Taškų skaičius nemažinamas, jeigu teisingai apskaičiavo neištirpusio NaNO<sub>3</sub> masę pagal A dalyje nustatytą NaNO<sub>3</sub> tirpumą 50 °C temperatūroje.</p>  | 2      |
| 6.3            | <p><b>A. Apskaičiuoja, kokia NaNO<sub>3</sub> masė išsikristalins atšaldžius 146 g tirpalo nuo 60 °C iki 20° – 1 taškas</b><br/> Iš lentelės duomenų<br/> 100 g vandens 60 °C temperatūroje ištirpsta 120 g NaNO<sub>3</sub>, susidaro 220 g tirpalo<br/> 100 g vandens 20 °C temperatūroje ištirpsta 88 g NaNO<sub>3</sub>, susidaro 188 g tirpalo<br/> Atšaldžius 220 g tirpalo nuo 60 °C iki 20 °C iš tirpalo išsikristalins<br/> <math>m(\text{NaNO}_3) = 220 \text{ g} - 188 \text{ g} = 32 \text{ g}</math></p> <p><b>B. Apskaičiuoja, kokia NaNO<sub>3</sub> masė išsikristalins atšaldžius 100 g tirpalo nuo 60 °C iki 20 °C – 1 taškas</b><br/> Iš 220 g tirpalo išsikristalina 32 g NaNO<sub>3</sub><br/> Iš 100 g tirpalo išsikristalins x g NaNO<sub>3</sub><br/> <math>m(\text{NaNO}_3)_{\text{išsikristalinusio}} = 14,5 \text{ g}</math></p> <p><b>Atsakymas: Iš tirpalo išsikristalins 14,5 g NaNO<sub>3</sub></b></p> <p>Vertinamas ir bet kuris kitas teisingas sprendimo būdas</p> | 2      |
| <i>Iš viso</i> |   | 7      |