

## CHEMIJOS VALSTYBINIO BRANDOS EGZAMINO KANDIDATŲ DARBŲ VERTINIMO INSTRUKCIJA

Pagrindinė sesija

### I dalis

Teisingas atsakymas į kiekvieną I dalies klausimą vertinamas vienu tašku.

<b>Klausimo nr.</b>	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
<b>Atsakymas</b>	B	B	C	B	D	D	A	B	D	C

<b>Klausimo nr.</b>	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<b>Atsakymas</b>	A	C	D	D	B	A	C	D	C	B

<b>Klausimo nr.</b>	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
<b>Atsakymas</b>	C	A	B	C	A	B	D	A	A	C

### II dalis

Teisingas atsakymas į kiekvieną II dalies klausimą vertinamas 1 tašku.

Klausimo numeris	Atsakymas <sup>1</sup>
<b>1</b>	47 %
<b>2</b>	K
<b>3</b>	1
<b>4</b>	15 g
<b>5</b>	NO <sub>2</sub>
<b>6</b>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O
<b>7</b>	75 g/mol
<b>8</b>	Matavimo kolba
<b>9</b>	Eliminavimo <i>arba</i> Atskėlimo
<b>10</b>	Vandenilinis

<sup>1</sup> Vertinami ir kiti teisingi atsakymai, nenurodyti vertinimo instrukcijoje

## III dalis

## 1 klausimas

Nr.	Teisingas atsakymas arba sprendimas	Taškai
1.	$\text{SO}_4^{2-}$ arba $\text{Cl}^-$ – 1 taškas. <i>Vertinamas ir bet kuris kitas teisingas atsakymas.</i>	1
2.	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2(\text{aq}) \xrightarrow{\Delta} \text{CaCO}_3(\text{k}) + \text{CO}_2(\text{d}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s})$ – 2 taškai. <i>arba</i> $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2(\text{aq}) \xrightarrow{\Delta} \text{MgCO}_3(\text{k}) + \text{CO}_2(\text{d}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s})$ – 2 taškai.  Už teisingai parašytus reagentus ir produktus – 1 taškas. Už teisingai nurodytas agregatines būsenas – 1 taškas.	2
3.	$\text{Na}_2\text{CO}_3$ arba $\text{Na}_3\text{PO}_4$ – 1 taškas. <i>Vertinamas ir bet kuris kitas teisingas atsakymas.</i>	1
4.	Skalbimo milteliuose buvo vandenį minkštinančių priedų – 1 taškas.	1
5.	1. Apskaičiuotas EDTA kiekis – 1 taškas. $n(\text{EDTA}) = 0,0122 \text{ l} \cdot 0,010 \text{ mol/l} = 1,22 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$  2. Apskaičiuota bendroji $\text{Ca}^{2+}$ ir $\text{Mg}^{2+}$ jonų molinė koncentracija – 1 taškas. $c(\text{Ca}^{2+} \text{ ir } \text{Mg}^{2+}) = \frac{1,22 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{0,1501} = 8,13 \cdot 10^{-4} \text{ mol/l}$  Atsakymas: $c(\text{Ca}^{2+} \text{ ir } \text{Mg}^{2+}) = 8,13 \cdot 10^{-4} \text{ mol/l}$ .  <i>Vertinamas ir bet kuris kitas teisingas sprendimas.</i>	2
<b>Iš viso</b>		<b>7</b>

## 2 klausimas

Nr.	Teisingas atsakymas arba sprendimas	Taškai
1.	15 – 1 taškas.	1
2.	2, 8, 4 – 1 taškas. Jei parašyta $1s^22s^22p^63s^23p^2$ , taškų skaičius nemažinamas.	1
3.	Kovalentinis polinis – 1 taškas.	1
4.	+4 arba IV – 1 taškas. Jei parašyta 4+ arba 4 – 0 taškų.	1
5.	$\text{SiH}_4(\text{d}) + 2\text{O}_2(\text{d}) \rightarrow \text{SiO}_2(\text{k}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ – 2 taškai. Už teisingai parašytus reagentus ir produktus – 1 taškas. Už teisingai parašytos reakcijos lygties išlyginimą – 1 taškas. Jei nenurodytos agregatinės būsenos, taškų skaičius nemažinamas.	2
6.	<b>I sprendimo būdas</b> 1. Teisingai sudaryta lygtis – 1 taškas. $27,977x + 28,976y + 29,974z = 28,085$ $x + y + z = 1$ $y = 1,52z$ 2. Teisingai išspręsta lygtis – 1 taškas. $27,977 - 70,502z + 44,044z + 29,972z = 28,085$ $z = 0,0307$ 3. Apskaičiuota $^{28}\text{Si}$ masės dalis procentais gamtiniame silicyje – 1 taškas. $w\%(^{28}\text{Si}) = (1 - 2,52 \cdot 0,0307) \cdot 100\% = 92,2\%$ Atsakymas: $w\%(^{28}\text{Si}) = 92,2\%$ <b>II sprendimo būdas</b> 1. Teisingai sudaryta lygtis, iš karto sutraukiant du nežinomuosius – 1 taškas. $27,977x + 28,976 \cdot 1,52y + 29,974y = 28,085$ $x + 1,52y + y = 1$ 2. Teisingai išspręsta lygtis – 1 taškas. $27,977(1 - 2,52y) + 28,976 \cdot 1,52y + 29,974y = 28,085$ $y = 0,0307$ 3. Apskaičiuota $^{28}\text{Si}$ masės dalis procentais gamtiniame silicyje – 1 taškas. $w\%(^{28}\text{Si}) = (1 - 2,52 \cdot 0,0307) \cdot 100\% = 92,2\%$ Jei atsakymas parašytas masės dalimis, taškų skaičius nemažinamas. Vertinamas ir bet kuris kitas teisingas sprendimas.	3

7.	<p><b>I sprendimo būdas</b></p> <p>1. Apskaičiuotas aštuonių silicio atomų kiekis moliais – <i>1 taškas</i>.</p> $n(\text{Si atomų}) = \frac{8}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ l/mol}} = 1,33 \cdot 10^{-23} \text{ mol}$ <p>2. Apskaičiuota aštuonių silicio atomų masė – <i>1 taškas</i>.</p> $m(\text{Si}) = 28,085 \text{ g/mol} \cdot 1,33 \cdot 10^{-23} \text{ mol} = 3,74 \cdot 10^{-22} \text{ g}$ <p>3. Apskaičiuotas silicio tankis – <i>1 taškas</i>.</p> $\rho(\text{Si atomų}) = \frac{3,74 \cdot 10^{-22} \text{ g}}{1,60 \cdot 10^{-22} \text{ cm}^3} = 2,34 \text{ g/cm}^3$ <p>Atsakymas: <math>\rho(\text{Si}) = 2,34 \text{ g/cm}^3</math></p> <p><b>II sprendimo būdas</b></p> <p>1. Apskaičiuota silicio atomo masė – <i>1 taškas</i>.</p> $m(\text{Si atomo}) = \frac{28,085 \text{ g/mol}}{6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 4,67 \cdot 10^{-23} \text{ g}$ <p>2. Apskaičiuota elementariojo narvelio masė – <i>1 taškas</i>.</p> $m(\text{el. narvelio}) = 4,67 \cdot 10^{-23} \text{ g} \cdot 8 = 3,74 \cdot 10^{-22} \text{ g}$ <p>3. Apskaičiuotas silicio tankis – <i>1 taškas</i>.</p> $\rho(\text{Si}) = \frac{3,74 \cdot 10^{-22} \text{ g}}{1,60 \cdot 10^{-22} \text{ cm}^3} = 2,34 \text{ g/cm}^3$ <p>Atsakymas: <math>\rho(\text{Si}) = 2,34 \text{ g/cm}^3</math></p> <p><i>Vertinamas ir bet kuris kitas teisingas sprendimas.</i></p>	3
<b>Iš viso</b>		<b>12</b>

## 3 klausimas

Nr.	Teisingas atsakymas arba sprendimas	Taškai
1.	$\text{H}_3\text{C}-\overset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3 \text{ (d)} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \text{ (d)} + \text{H}_2\text{O} \text{ (d)} \quad \Delta H = 50 \text{ kJ/mol} \quad - 2 \text{ taškai.}$ <p>Už teisingai parašytus reagentus ir produktus – 1 taškas.  Už teisingai parašytą entalpijos pokytį – 1 taškas.  Jei nenurodytos agregatinės būsenos, taškų skaičius nemažinamas.</p>	2
2.	$K = \frac{c(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH})}{c(\text{C}_3\text{H}_6) \cdot c(\text{H}_2\text{O})} \quad \text{arba} \quad K = \frac{p(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH})}{p(\text{C}_3\text{H}_6) \cdot p(\text{H}_2\text{O})}, \quad \text{arba}$ $K = \frac{[\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}]}{[\text{C}_3\text{H}_6] \cdot [\text{H}_2\text{O}]} \quad - 1 \text{ taškas.}$	1
3.	$2\text{C}_3\text{H}_8\text{O} \text{ (s)} + 9\text{O}_2 \text{ (d)} \rightarrow 6\text{CO}_2 \text{ (d)} + 8\text{H}_2\text{O} \text{ (s)} \quad - 2 \text{ taškai.}$ <p>Už teisingai parašytus reagentus ir produktus – 1 taškas.  Už teisingai parašytos reakcijos lygties išlyginimą – 1 taškas.  Jei nenurodytos agregatinės būsenos, taškų skaičius nemažinamas.</p>	2
4.	$n(2\text{-propanolio}) = \frac{2670 \text{ kJ}}{50 \text{ kJ/mol}} = 53,4 \text{ mol} \quad - 1 \text{ taškas.}$	1
5.	<p>Aukštoje temperatūroje reakcijos greitis yra didesnis, todėl pusiausvyra nusistovi greičiau – 1 taškas.</p>	1
6.	<p>1. Apskaičiuotas dujų tūris, nusistovėjus pusiausvyrai – 1 taškas.</p> $\frac{681 + 441}{1,22} = 91,81$ <p>2. Apskaičiuotas susidariusio 2-propanolio tūris, kuris taip pat lygus sureagavusio propeno tūriui – 1 taškas.</p> $681 - x + 441 - x + x = 91,81$ $x = 20,21$ <p><math>V(\text{susidariusio 2-propanolio}) = V(\text{sureagavusio propeno})</math></p> <p>3. Apskaičiuota propeno virsmo į 2-propanolį išeiga – 1 taškas.</p> $\eta = \frac{20,21}{681} = 0,297 \text{ arba } 29,7 \%$ <p>Atsakymas: <math>\eta = 0,297</math> arba 29,7 %</p> <p>Jei neparašyta, kad <math>V(\text{susidariusio 2-propanolio}) = V(\text{sureagavusio propeno})</math>, taškų skaičius nemažinamas.</p> <p>Vertinamas ir bet kuris kitas teisingas sprendimas.</p>	3
<b>Iš viso</b>		<b>10</b>

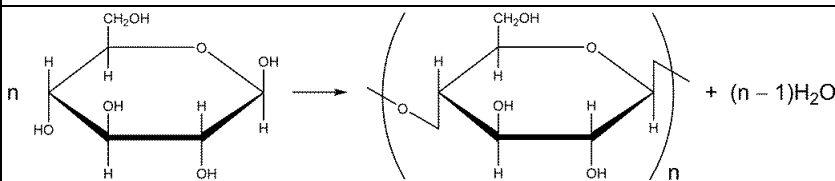
## 4 klausimas

Nr.	Teisingas atsakymas arba sprendimas	Taškai
1.	$\text{Mg}_2\text{C}_3(\text{k}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow 2\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{k}) + \text{C}_3\text{H}_4(\text{d}) - 2 \text{ taškai.}$ <p>Už teisingai parašytus reagentus ir produktus – 1 taškas.            Už teisingai parašytos reakcijos lygties išlyginimą – 1 taškas.            Jei nenurodytos agregatinės būsenos, taškų skaičius nemažinamas.</p>	2
2.	4 – 1 taškas.	1
3.	Vandenilis arba vandenilio dujos, arba $\text{H}_2$ – 1 taškas.	1
4.	$\text{KMnO}_4$ arba $\text{OsO}_4$ , arba $\text{NaIO}_4$ – 1 taškas. Vertinamas ir bet kuris kitas teisingas atsakymas.	1
5.	$\text{Cu}(\text{OH})_2$ – 1 taškas.	1
6.	$\left( \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} \right)_n$ – 1 taškas.	1
7.	Etano rūgštis arba acto rūgštis – 1 taškas.	1
8.	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{C} - \text{O} - \text{C} - \text{H} \\   \\ \text{HC} - \text{O} - \text{C} - \text{H} \\   \quad \parallel \\ \text{H}_2\text{C} - \text{OH} \quad \text{O} \end{array} \quad \text{ir} \quad \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}_2\text{C} - \text{O} - \text{C} - \text{H} \\   \\ \text{HC} - \text{OH} \quad \text{O} \\   \quad \parallel \\ \text{H}_2\text{C} - \text{O} - \text{C} - \text{H} \end{array} - 2 \text{ taškai.}$	2
<b>Iš viso</b>		<b>10</b>

## 5 klausimas

Nr.	Teisingas atsakymas arba sprendimas	Taškai
1.	Apvaliadugnė kolba – 1 taškas.	1
2.	$\text{HCOOH}(\text{konc.}) \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4(\text{konc.})} \text{CO}(\text{d}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s})$ – 1 taškas. Jei nenurodytos agregatinės būsenos, taškų skaičius nemažinamas.	1
3.	Indiferentiniai – 1 taškas.	1
4.	$5\text{CO}(\text{d}) + 2\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 6\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 5\text{CO}_2(\text{d}) + 2\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ Už teisingai parašytus reagentus ir produktus – 1 taškas. Už teisingai parašytos reakcijos lygties išlyginimą – 1 taškas. Jei nenurodytos agregatinės būsenos, taškų skaičius nemažinamas.	2
5.	$\text{KMnO}_4$ – 1 taškas.	1
6.	$\text{CuO}(\text{k}) + \text{CO}(\text{d}) \xrightarrow{\text{kaitinimas}} \text{Cu}(\text{k}) + \text{CO}_2(\text{d})$ – 1 taškas. Jei nenurodytos agregatinės būsenos, taškų skaičius nemažinamas.	1
7.	$\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{d}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{k}) + \text{H}_2\text{O}(\text{s})$ – 1 taškas. Jei nenurodytos agregatinės būsenos, taškų skaičius nemažinamas.	1
8.	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2(\text{aq})$ – 1 taškas. Jei nenurodyta agregatinė būseną, taškų skaičius nemažinamas.	1
<b>Iš viso</b>		<b>9</b>

## 6 klausimas

Nr.	Teisingas atsakymas arba sprendimas	Taškai
1.	$6\text{CO}_2(\text{d}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{k}) + 6\text{O}_2(\text{d}) - 2 \text{ taškai.}$ Už teisingai parašytus reagentus ir produktus – 1 taškas. Už teisingai parašytos reakcijos lygties išlyginimą – 1 taškas. Jei nenurodytos agregatinės būsenos, taškų skaičius nemažinamas.	2
2.	Endoterminė – 1 taškas.	1
3.	Aldehido – 1 taškas. Hidroksi – 1 taškas.	2
4.	 <p style="text-align: right;">– 2 taškai.</p> Už teisingai parašytus produktus – 1 taškas. Už teisingai parašytos reakcijos lygties išlyginimą – 1 taškas.	2
5.	Katalizatorius padidina cheminės reakcijos greitį – 1 taškas.	1
6.	1. Apskaičiuotas MgO, CO <sub>2</sub> ir H <sub>2</sub> O kiekis – 1 taškas. $n(\text{MgO}) = \frac{4,555 \cdot 10^{-4} \text{ g}}{40,309 \text{ g/mol}} = 1,130 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$ $n(\text{CO}_2) = \frac{2,735 \cdot 10^{-2} \text{ g}}{44 \text{ g/mol}} = 6,216 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ $n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{7,3224 \cdot 10^{-3} \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 4,068 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ 2. Apskaičiuotas N <sub>2</sub> kiekis – 1 taškas. $n(\text{N}_2) = \frac{5,062 \cdot 10^{-4} \text{ dm}^3}{22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}} = 2,26 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$ 3. Apskaičiuotas chlorofilo a kiekis – 1 taškas. $n(\text{chlorofilo } a) = n(\text{MgO}) = 1,130 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$ 4. Nustatyta chlorofilo a molekulinė formulė – 1 taškas. $x = \frac{6,216 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{1,130 \cdot 10^{-5} \text{ mol}} = 55$ $y = \frac{4,068 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot 2}{1,130 \cdot 10^{-5} \text{ mol}} = 72$ $k = \frac{2,26 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot 2}{1,130 \cdot 10^{-5} \text{ mol}} = 4$ Atsakymas: C <sub>55</sub> H <sub>72</sub> N <sub>4</sub> O <sub>5</sub> Mg Vertinamas ir bet kuris kitas teisingas sprendimas.	4
<b>Iš viso</b>		<b>12</b>