

# CHEMIJOS VBE VERTINTOJŲ MOKYMAI

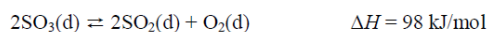
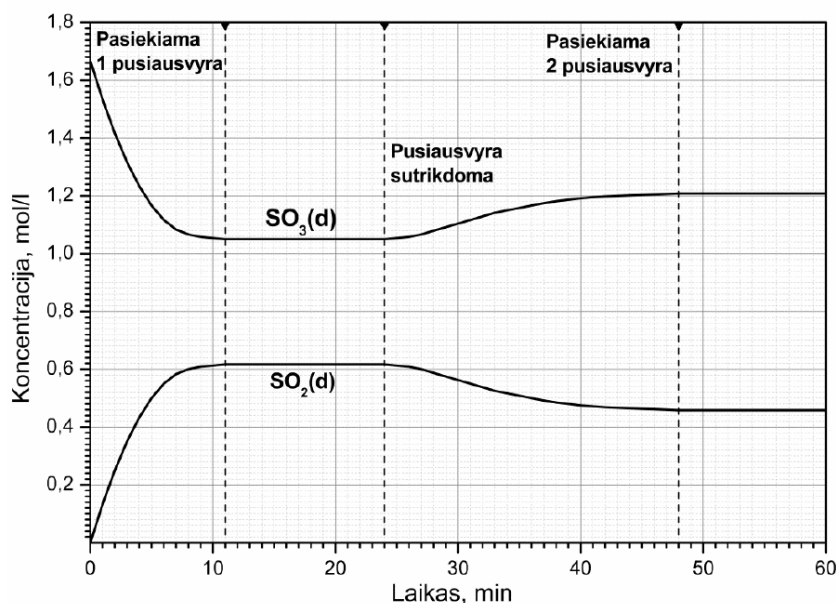
## I MODULIS

### 2025 m.

### Kandidatų darbų vertinimas poromis

#### VBE III d. 5.4 kl.

Grafike pavaizduotas  $\text{SO}_3(\text{d})$  ir  $\text{SO}_2(\text{d})$  koncentracijų kitimas  $\text{SO}_3(\text{d})$  skilimo metu uždaroje sistemoje. 11-ą minutę nusistovėjo 1 pusiausvyra. 24-ą minutę sistemos pusiausvyra buvo sutrikdyta<sup>1</sup>, o 48-ą minutę nusistovėjo 2 pusiausvyra. Remdamiesi grafiku ir pusiausvyrinės reakcijos lygtimi, atsakykite į toliau pateiktus klausimus.



4. Parašykite, kaip pasikeis šios reakcijos produktų išeiga padidinus reakcijos mišinio slėgį. Savo atsakymą argumentuokite.

Juodraštis

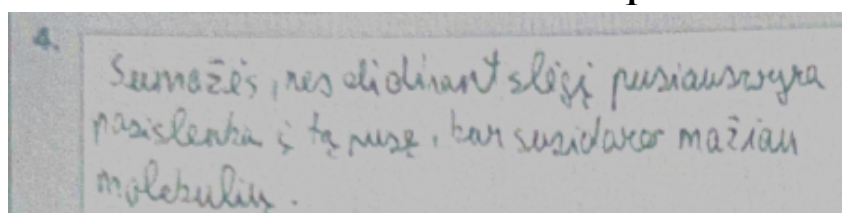
(2 taškai)

#### VBE III d. 5.4 kl. vertinimo instrukcija

4.	Produktų išeiga mažėja – 1 taškas. Padidinus slėgį, pusiausvyra pasislenka į reagentų pusę, kur dujų molekulių yra mažiau – 1 taškas.	2
----	--	---

#### VBE III d. 5.4 kl. kandidatų atsakymai

1



2

4. Padidinus slėgį reakcija pavislinka į kairę, kur koeficientai mokslo mažiaus, senes

3

4. Pavislinka į kairę, nes kairėje pusėje susidaro mažiau medžiagų molekulių.

4

4. Išėga sumažės, nes pusiausvyrą pavislinka į reagentų susidarymo pusę.

5

4. Produktų išėga sumažės, nes padidinus slėgį reakcija slinks į tą pusę, kur mažiau dujų molekulių, t.y. į kairę.

6

4. Padidės  $SO_3$  išėga, nes didinant slėgį pusiausvyrą slinks į bendro molis kiekio mažėjimo kryptimi.

### VBE III d. 3.5.2 kl.

- 5.2.** Cheminė pusiausvyrą<sup>1</sup> nusistovi, esant 25 °C temperatūrai ir  $c(\text{NO}_2) = 0,0165 \text{ mol/l}$  koncentracijai. Apskaičiuokite  $\text{N}_2\text{O}_4$  koncentraciją, nusistovėjus cheminei pusiausvyrai, ir pusiausvyros konstantą su matavimo vienetais, jei pradinės medžiagų koncentracijos tokios:

$$c(\text{NO}_2) = 0,100 \text{ mol/l}, c(\text{N}_2\text{O}_4) = 0,000 \text{ mol/l}$$

Remdamiesi pusiausvyros konstantos reikšme, kuri yra didesnė už 1, užrašykite, į kurią pusę yra pasislinkusi  $2\text{NO}_2(\text{d}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{d})$  reakcijos pusiausvyrą.

*Juodraštis*

$\text{N}_2\text{O}_4$  koncentracija

Pusiausvyros konstanta

Reakcijos pusiausvyros poslinkis

(3 taškai)

### VBE III d. 3.5.2 kl. vertinimo instrukcija

**$\text{N}_2\text{O}_4$  koncentracija**

$$c(\text{N}_2\text{O}_4)_{\text{susidarė}} = \frac{0,1000 - 0,0165}{2} = 0,0418 \text{ mol/l} - 1 \text{ taškas.}$$

**Pusiausvyros konstanta**

$$K_c = \frac{0,0418}{0,0165^2} = 153,5 \text{ l/mol} - 1 \text{ taškas.}$$

Atsakymas:  $K_c = 153,5 \text{ l/mol}$

Jei konstantos vertė be vienetų – 0 taškų.

**Reakcijos pusiausvyros poslinkis**

Pasislinks į produktų / dešinę pusę – 1 taškas.

Vertinamas ir bet kuris kitas teisingas sprendimas.

3

### VBE III d. 3.5.2 kl. kandidatų atsakymai

<p><b>1</b></p> <p><math>\text{N}_2\text{O}_4</math> koncentracija <math>\frac{0,1000}{2 \text{ mol}} \rightleftharpoons \frac{x}{1 \text{ mol}} \quad x = 0,04175</math> (3)</p> <p><math>c_{\text{pusiausvyros}}(\text{N}_2\text{O}_4) = 0,000 - 0,04175 = -0,04175 \text{ mol/l}</math></p> <p>Pusiausvyros konstanta <math>\frac{0,04175}{0,0165^2} = 153,35</math></p> <p>Reakcijos pusiausvyros poslinkis <i>dešinė</i></p>	<p><b>4</b></p> <p><math>\text{N}_2\text{O}_4</math> koncentracija (3)</p> <p><math>[\text{N}_2\text{O}_4]_{\text{pus}} = 0,04175 \text{ mol/l}</math></p> <p>Pusiausvyros konstanta</p> <p><math>K = \frac{0,04175 \text{ mol/l}}{0,0165 \text{ mol/l} \cdot 0,0165 \text{ mol/l}} = 153,4 \text{ l/mol}</math></p> <p>Reakcijos pusiausvyros poslinkis <i>į dešinę</i></p>
---	--

2	<p><math>N_2O_4</math> koncentracija <span style="float: right;">(3)</span></p> <p><del><math>c(N_2O_4 \text{ susidarius}) = 0,0165 - 0,1 = -0,0835</math></del></p> <p><math>c(NO_2 \text{ susidarius}) = 0,1 - 0,0165 = 0,0835</math></p> <p>pagal reakcijos lygtį <math>2 \text{ mol } NO_2 - 1 \text{ mol } N_2O_4</math></p> <p>Pusiausvyros konstanta <math>0,0835 \text{ mol/l} - x</math></p> <p><math>c(N_2O_4) = 0,04175 \text{ mol/l}</math></p> $K = \frac{0,04175}{0,0165^2} = 153,5 \text{ l/mol}$ <p>Reakcijos pusiausvyros poslinkis</p> <p style="text-align: center;">→</p>
3	<p><math>N_2O_4</math> koncentracija <span style="float: right;">(3)</span></p> $c(N_2O_4) = \frac{0,100 - 0,0165}{2} = 0,04175 \text{ mol/l}$ <p>Pusiausvyros konstanta</p> $K = \frac{0,04175}{0,0165^2} = 153,351... \approx 153,35$ <p>Reakcijos pusiausvyros poslinkis</p> <p>Pusiausvyra pasislinkusi į <math>N_2O_4</math> pusę</p>
5	<p><math>N_2O_4</math> koncentracija <span style="float: right;">(3)</span></p> $[N_2O_4]_{\text{pus}} = \frac{\Delta [NO_2]}{2} = \frac{0,1 - 0,0165}{2} = 0,04175 \text{ mol/l}$ <p>Pusiausvyros konstanta</p> $K = \frac{[N_2O_4]_{\text{pus}}}{[NO_2]_{\text{pus}}^2} = \frac{0,04175 \text{ mol/l}}{(0,0165 \text{ mol/l})^2} = 153,4 \text{ l/mol}$ <p>Reakcijos pusiausvyros poslinkis</p> <p>į dešinę, produktų pusę.</p>
6	<p><math>N_2O_4</math> koncentracija <span style="float: right;">(3)</span></p> <p><math>[N_2O_4] = x</math></p> <p><math>[NO_2] = 0,1 - 2x = 0,0165 \text{ mol/l} ; x = 0,04175</math></p> <p><math>[N_2O_4] = 0,04175 \text{ mol/l}</math></p> <p>Pusiausvyros konstanta</p> $K_c = \frac{0,04175}{0,0165^2} = 153$ <p><math>[NO_2] = 0,1 - 2 \cdot 0,04175 = 0,0165 \text{ mol/l}</math></p> <p>Reakcijos pusiausvyros poslinkis</p> <p>Pusiausvyra pasislinkusi į produktų pusę.</p>

**VBE III d. 4.5 kl.**

Galio oksidas  $\text{Ga}_2\text{O}_3$  yra amfoterinis junginys ir su kalio šarmo vandeniniu tirpalu  $\text{KOH}(\text{aq})$  reaguoja taip pat kaip ir aliuminio oksidas. Užrašykite  $\text{Ga}_2\text{O}_3(\text{k})$  su  $\text{KOH}(\text{aq})$  bendrąją reakcijos lygtį.

Juodraštis

(2 taškai)

**VBE III d. 4.5 kl. vertinimo instrukcija**

$\text{Ga}_2\text{O}_3(\text{k}) + 2\text{KOH}(\text{aq}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow 2\text{K}[\text{Ga}(\text{OH})_4](\text{aq})$  – 2 taškai.

2

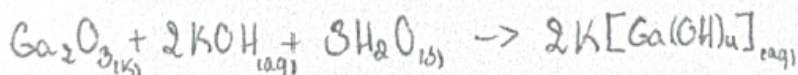
Už teisingai parašytus reagentus ir produktus – 1 taškas.

Už teisingai parašytos reakcijos lygties išlyginimą – 1 taškas.

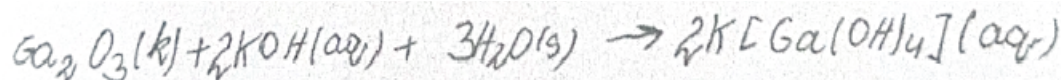
Jei nenurodytos agregatinės būsenos, taškų skaičius nemažinamas.

**VBE III d. 4.5 kl. kandidatų atsakymai**

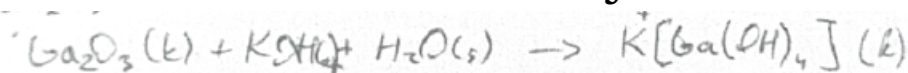
1



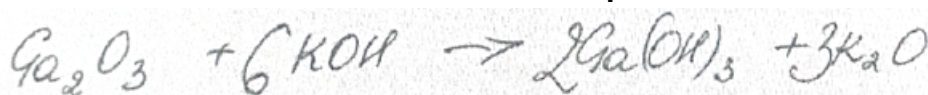
2



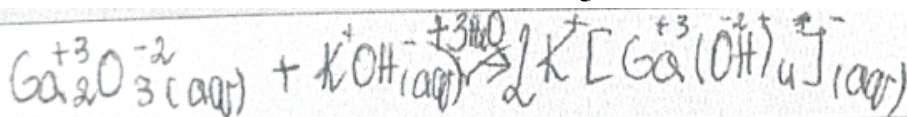
3



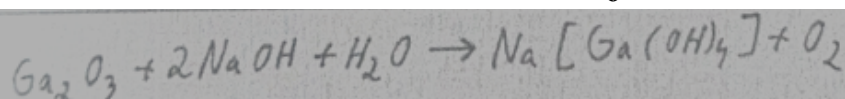
4



5



6





**VBE III d. 5.6 kl.**

6. Apskaičiuokite vidutinį  $\text{SO}_2$  susidarymo greitį  $\text{mol}/(\text{l} \cdot \text{min})$  per pirmąsias 7 minutes. Užrašykite nuoseklų sprendimą.

(2 taškai)

**VBE III d. 5.6 kl. vertinimo instrukcija**

<p>1. Iš grafiko rastas <math>\text{SO}_2</math> koncentracijos pokytis per pirmąsias 7 minutes – 1 taškas.</p> <p>Pradinė <math>\text{SO}_2</math> koncentracija <math>c(\text{SO}_2) = 0 \text{ mol/l}</math></p> <p><math>\text{SO}_2</math> koncentracija septintąją reakcijos minutę <math>c(\text{SO}_2) = 0,58 \text{ mol/l}</math></p> <p>Koncentracija pakito <math>\Delta c(\text{SO}_2) = 0,58 - 0 = 0,58 \text{ mol/l}</math></p> <p>2. Apskaičiuotas vidutinis reakcijos greitis per pirmąsias 7 minutes – 1 taškas.</p> <p><math>v = \Delta c / \Delta t = 0,58 / 7 = 0,083 \text{ mol}/(\text{l} \cdot \text{min})</math> arba</p> <p><math>v = \frac{1}{2} \Delta c / \Delta t = 0,58 / 7 \cdot 2 = 0,041 \text{ mol}/(\text{l} \cdot \text{min})</math></p> <p>Atsakymas: vidutinis reakcijos greitis <math>0,083 \text{ mol}/(\text{l} \cdot \text{min})</math>.</p> <p>Jei gautas atsakymas yra intervale <math>0,08-0,086 \text{ mol}/(\text{l} \cdot \text{min})</math>, taškų skaičius nemažinamas.</p> <p>Jei gautas atsakymas yra intervale <math>0,04-0,044 \text{ mol}/(\text{l} \cdot \text{min})</math>, taškų skaičius nemažinamas.</p> <p>Vertinamas ir bet kuris kitas teisingas sprendimas.</p>	2
---	---

**VBE III d. 5.6 kl. kandidatų atsakymai**

1

$v = \frac{\Delta c}{\Delta t}$   $\Delta c = c_1 - c_0$   $c_0 = 0 \text{ mol/l}$   $c_1 = 0,58 \text{ mol/l}$  (iš grafiko) (iš grafiko)  
 $v = \frac{0,58 \text{ mol/l} - 0 \text{ mol/l}}{7 \text{ min}} = 0,083 \text{ mol/l} \cdot \text{min}$   
 Ats.:  $0,083 \text{ mol/l} \cdot \text{min}$

2

$v(\text{SO}_2) = \frac{\Delta c}{\Delta t} = \frac{0,58 \text{ mol/l}}{7 \text{ min}} = 0,083 \text{ mol}/(\text{l} \cdot \text{min})$

3

$v = \frac{c}{t}$   
 $t = 7 \text{ min}$   
 $c = 0,58 \text{ mol/l}$   
 $v = \frac{c}{t} = \frac{0,58}{7} = 0,083 \frac{\text{mol}}{\text{l} \cdot \text{min}}$   
 ats.:  $v = 0,083 \frac{\text{mol}}{\text{l} \cdot \text{min}}$

4

$\Delta c = 0,58 - 0 = 0,58 \text{ mol}$   
 $\Delta t = 7 \text{ min}$   
 $v = \frac{\Delta c}{\Delta t} = \frac{0,58 \text{ mol}}{7 \text{ min}} = 0,08 \text{ mol/min}$

1) Pēc pirmās 4 minūtes ~~izsūta~~  $\text{SO}_2$  koncentrācija kļuva apū  
 $0,58 \text{ mol/l}$ . 2)  $v = \frac{\Delta C}{\Delta t}$   $\Delta C = C_2 - C_1$   $\Delta C = 0,58 - 0 = 0,58 \text{ mol/l}$   
 $v = \frac{\Delta C}{\Delta t}$   $v = \frac{0,58}{4} = 0,145 \text{ mol/l/min}$   $\Delta t = t_2 - t_1$   $\Delta t = 0 - 4 = -4 \text{ min}$

$C = 0,6 \text{ mol/l}$ ,  $t = 4 \text{ min}$   
 $C = \frac{\Delta t}{V}$   $V = \frac{4 \text{ min}}{0,6 \text{ mol/l}} = 6,67 \text{ mol/l} \cdot \text{min}$   
 $v = \frac{C}{\Delta t}$