

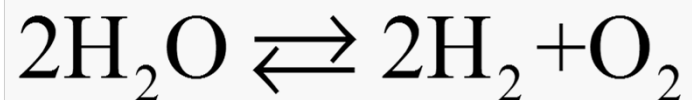
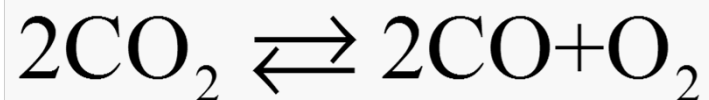


Сагоревање

аудиторне вежбе

ДИСОЦИЈАЦИЈА ПРОДУКАТА САГОРЕВАЊА

- Јавља се на температурама вишим од 1500 К и нагло се интензивира са порастом температуре.
- Продукти дисоцијације: CO_2 , CO , H_2O , H_2 , O_2 , OH , H , O , N_2 , NO_2 .
- Пример реакција дисоцијације:



ДИСОЦИЈАЦИЈА ПРОДУКАТА САГОРЕВАЊА

- При образовању продукта дисоцијације троши се одређени део хемијске енергије у зависности од температуре сагоревања (дисоцијација је ендотермна реакција).

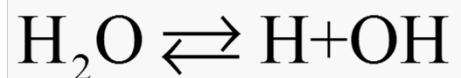
1. задатак (текст)

За уље за ложење познатог састава (y %m/m) одредити теоријску температуру сагоревања узимајући у обзир само дисоцијацију водене паре. Претпоставити калориметарску температуру сагоревања као основну за дисоцијацију. Претпоставити да су вредности парцијалних притисака за Н и ОН исте. Укупни притисак износи $p=1$ bar, а коефицијент вишка ваздуха је 1,1.

C	H	S	A	W
85,5	10,0	3,0	0,5	1,0

1. задатак (текст)

Дисоцијација водене паре се одвија према:



Константа хемијске равнотеже за дисоцијацију водене паре дефинисана је преко вредности константи равнотеже за следеће хемијске реакције:



1. задатак (текст)

Дате су вредности логаритама константи хем. равнотеже на различитим температурама:

T (K)	$\log K_{p1}$ (log bar)	$\log K_{p2}$ (log bar)
2.000	-6,80	-5,53
2.200	-5,48	-4,46
2.400	-4,38	-3,57

1. задатак (текст)

Средњи специфични топлотни капацитети за ОН и Н дати су изразима:

$$c_{p_{\text{OH}}} = 27 + 3,68 \cdot 10^{-3} \cdot T + \frac{1,59}{T^2} \left(\frac{\text{kJ}}{\text{kmol} \cdot \text{K}} \right)$$

$$c_{p_{\text{H}}} = 20,80 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{kmol} \cdot \text{K}} \right)$$

1. задатак (решење)

Минимално потребна количина кисеоника O_{\min} :

$$\begin{aligned} O_{\min} &= 1,867 \cdot g_C + 5,6 \cdot g_H + 0,7 \cdot g_S - 0,7 \cdot g_O = \\ &= 1,867 \cdot 0,855 + 5,6 \cdot 0,1 + 0,7 \cdot 0,03 - 0,7 \cdot 0 = 2,177 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right) \end{aligned}$$

Минимално потребна количина ваздуха L_{\min} :

$$L_{\min} = \frac{O_{\min}}{0,21} = \frac{2,177}{0,21} = 10,367 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right)$$

Стварно потребна количина ваздуха L_{stv} :

$$L_{\text{stv}} = \alpha L_{\min} = 1,1 \cdot 10,367 = 11,404 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right)$$

1. задатак (решење)

Количина продуката сагоревања:

$$V'_{\text{CO}_2} = 1,867 \cdot g_C = 1,867 \cdot 0,8555 = 1,596 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right)$$

$$V'_{\text{SO}_2} = 0,7 \cdot g_S = 0,7 \cdot 0,03 = 0,021 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right)$$

$$V'_{\text{H}_2\text{O}} = 11,2 \cdot g_H + 1,24 \cdot (g_W + g'_W) = 11,2 \cdot 0,1 + 1,24 \cdot 0,01 = 1,132 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right)$$

$$V'_{\text{O}_2} = 0,21 \cdot (1,1 - 1) L_{\text{min}} = 0,21 \cdot (1,1 - 1) \cdot 10,367 = 0,218 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right)$$

$$V'_{\text{N}_2} = 0,8 \cdot g_N + 0,79 \cdot L_{\text{stv}} = 0,8 \cdot 0 + 0,79 \cdot 11,404 = 9,009 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right)$$

1. задатак (решење)

Доња топлотна моћ горива:

$$\begin{aligned} H_d &= 340 \cdot C + 1190 \cdot \left(H - \frac{O}{8} \right) + 93 \cdot S - 25 \cdot W = \\ &= 340 \cdot 85,5 + 1190 \cdot \left(10 - \frac{0}{8} \right) + 93 \cdot 3 - 25 \cdot 1 = 41.224 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right) \end{aligned}$$

Специфични топлотни капацитети продуката сагоревања за претпостављену $t_{sp1} = 2000 \text{ }^\circ\text{C}$ (ТЗ.5.2):

$$\begin{aligned} c_{p_{\text{CO}_2}} &= 2,439 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{m}^3 \text{K}} \right) & c_{p_{\text{O}_2}} &= 1,570 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{m}^3 \text{ }^\circ\text{C}} \right) \\ c_{p_{\text{N}_2}} &= 1,484 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{m}^3 \text{ }^\circ\text{C}} \right) & c_{p_{\text{H}_2\text{O}}} &= 1,960 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{m}^3 \text{ }^\circ\text{C}} \right) \end{aligned}$$

1. задатак (решење)

Израчуната температура сагоревања је:

$$t_{\text{siz1}} = \frac{H_d}{\sum_{i=1}^k V_i \cdot c_{pmi} \Big|_0^{t_s}} = \frac{41.224}{1,596 \cdot 2,439 + 0,021 \cdot 2,393 + 1,132 \cdot 1,96 + 0,218 \cdot 1,57 + 9,009 \cdot 1,484} = 2074 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

Провера:

$$\frac{|t_{\text{iz}} - t_{\text{sp}}|}{t_{\text{sp}}} \cdot 100 \leq 5$$

1. задатак (решење)

Према услову задатка, ова температура се узима као основна за појаву дисоцијације па за њу одређујемо вредност константе равнотеже за реакцију дисоцијације (односно константи равнотеже јер је за ту реакцију константа дата индиректно):

$$T = 2.347 \text{ K} \Rightarrow \log K_{p1} = -4,67 \Rightarrow 2,1380 \cdot 10^{-5}$$
$$\log K_{p2} = -3,80 \Rightarrow 1,5849 \cdot 10^{-5}$$

1. задатак (решење)

На основу познатих вредности за K_{p1} и K_{p2} следи да је:

$$\begin{aligned}K_{p1} &= \frac{p_{\text{H}_2} \cdot p_{\text{OH}}^2}{p_{\text{H}_2\text{O}}^2} \quad \Rightarrow \quad \frac{p_{\text{OH}}}{p_{\text{H}_2\text{O}}} = \sqrt{\frac{K_{p1}}{p_{\text{H}_2}}} \\K_{p2} &= \frac{p_{\text{H}}^2}{p_{\text{H}_2}} \quad \Rightarrow \quad p_{\text{H}_2} = \frac{p_{\text{H}}^2}{K_{p2}} \\K_p &= \frac{p_{\text{H}} \cdot p_{\text{OH}}}{p_{\text{H}_2\text{O}}} = \sqrt{K_{p1} \cdot K_{p2}} = \sqrt{2,138 \cdot 10^{-5} \cdot 1,5849 \cdot 10^{-5}} = \\&= 1,8408 \cdot 10^{-5} \text{ bar} = 1,84 \text{ Pa}\end{aligned}$$

1. задатак (решење)

Парцијални притисци p_{OH} и p_{H} могу да се израчунају из j -на за укупни притисак за случај без и са појавом дисоцијације.

$$p = p'_{\text{CO}_2} + p'_{\text{SO}_2} + p'_{\text{H}_2\text{O}} + p'_{\text{O}_2} + p'_{\text{N}_2}$$

$$p = p'_{\text{CO}_2} + p'_{\text{SO}_2} + p_{\text{H}_2\text{O}} + p_{\text{OH}} + p_{\text{H}} + p'_{\text{O}_2} + p'_{\text{N}_2}$$

У оба случаја су парц. притисци:

CO_2 , SO_2 , O_2 и N_2 исти зато што ништа ново не настаје, само се прерас- подељује H_2O

С обзиром да је укупни притисак у оба случаја исти, изједначавањем добијамо:

$$p'_{\text{H}_2\text{O}} = p_{\text{H}_2\text{O}} + p_{\text{OH}} + p_{\text{H}} \quad (1)$$

1. задатак (решење)

У ј-ни (1) постоје 3 непознате, али с обзиром да је условом задатка дато да је $p_{\text{OH}^-} = p_{\text{H}^+}$, значи да су у питању само 2 непознате.

Потребна је још једна ј-на, а то је:

$$K_p = \frac{p_{\text{H}^+} \cdot p_{\text{OH}^-}}{p_{\text{H}_2\text{O}}} \quad (2)$$

У случају кад нема дисоцијације, парцијални притисак водене паре може да се израчуна из:

$$p'_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{V'_{\text{H}_2\text{O}}}{\sum_{i=1}^k V'_i} \cdot p = \frac{1,132}{1,596 + 0,021 + 1,132 + 0,218 + 9,009} = 9452 \quad (\text{Pa})$$

што омогућава решавање система ј-на (1) и (2).

1. задатак (решење)

J-не (1) и (2) се одговарајућим заменама преображавају у следеће j-не:

$$p_{\text{H}_2\text{O}} = 9452 - 2 \cdot p_{\text{OH}}$$

$$K_p = \frac{p_{\text{OH}}^2}{9452 - 2 \cdot p_{\text{OH}}} = 1,8408$$

одакле се се сређивањем добија квадратна j-на:

$$p_{\text{OH}}^2 + 3,6816 \cdot p_{\text{OH}} - 17399 = 0 \quad (3)$$

1. задатак (решење)

Решења ј-не (3) су:

$$(p_{\text{OH}})_1 = -133,7$$
$$(p_{\text{OH}})_2 = 130,1$$

и усваја се позитивно решење због физичке природе притиска, тако да је:

$$p_{\text{OH}} = p_{\text{H}} = 130,1 \text{ (Pa)}$$

$$p_{\text{H}_2\text{O}} = 9452 - 2 \cdot p_{\text{OH}} = 9452 - 2 \cdot 130,1 = 9192 \text{ (Pa)}$$

1. задатак (решење)

Сада може да се одреди количина водене паре у продуктима сагоревања када постоји дисоцијација:

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{p_{\text{H}_2\text{O}}}{\sum_{i=1}^k p_i} \cdot \sum_{i=1}^k V_i = \frac{9192}{1 \cdot 10^5} \cdot 11,976 = 1,101 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right)$$

односно количина водоника и хидроксилне групе:

$$V_{\text{H}} = V_{\text{OH}} = \frac{p_{\text{H}}}{\sum_{i=1}^k p_i} \cdot \sum_{i=1}^k V_i = \frac{130,1}{1 \cdot 10^5} \cdot 11,976 = 0,0155 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right)$$

1. задатак (решење)

Количина водене паре која је дисоцирала у продуктима сагоревања:

$$V_{\text{dis}} = V'_{\text{H}_2\text{O}} - V_{\text{H}_2\text{O}} = 1,132 - 1,101 = 0,031 \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right)$$

Она је потребна да би се одредио губитак енергије услед дисоцијације:

$$Q_{\text{dis}} = V_{\text{dis}} \cdot E_{\text{dis}} \left(\frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \right)$$

из књиге "Сагоревање", Т2.7: $E_{\text{dis}} = 21.862 \text{ kJ/m}^3$

1. задатак (решење)

Специфични топлотни капацитети продуката сагоревања за претпостављену $t_{sp1} = 2000 \text{ }^\circ\text{C}$ (ТЗ.5.2):

$$c_{p_{\text{CO}_2}} = 2,439 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{m}^3\text{K}} \right) \quad c_{p_{\text{O}_2}} = 1,570 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{m}^3\text{ }^\circ\text{C}} \right)$$

$$c_{p_{\text{N}_2}} = 1,484 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{m}^3\text{ }^\circ\text{C}} \right) \quad c_{p_{\text{H}_2\text{O}}} = 1,960 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{m}^3\text{ }^\circ\text{C}} \right)$$

$$c_{p_{\text{OH}}} = 27 + 3,68 \cdot 10^{-3} \cdot 2273 + \frac{1,59}{2273} = 35,36 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{kmol} \cdot \text{K}} \right) = 1,578 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{m}^3\text{K}} \right)$$

$$c_{p_{\text{H}}} = 0,928 \left(\frac{\text{kJ}}{\text{m}^3\text{K}} \right)$$

1. задатак (решење)

Израчуната температура сагоревања је:

$$t_{\text{siz1}} = \frac{H_d - Q_{\text{dis}}}{\sum_{i=1}^k V_i \cdot c_{pmi} \Big|_0^{t_s}} = \frac{41.224 - 0,031 \cdot 21.862}{1,596 \cdot 2,439 + 0,021 \cdot 2,393 + 1,101 \cdot 1,96 + 0,155 \cdot (1,578 + 0,928) + 0,218 \cdot 1,57 + 9,009 \cdot 1,484} = 2042 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

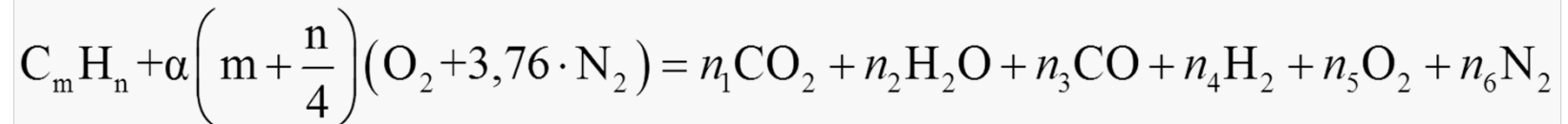
Провера: $\frac{|t_{\text{iz}} - t_{\text{sp}}|}{t_{\text{sp}}} \cdot 100 \leq 5$

Промена температуре сагоревања услед дисоцијације:

$$\Delta t = t - t_{\text{dis}} = 2074 - 2042 = 32 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

РАВНОТЕЖНИ САСТАВ ПРОДУКАТА САГОРЕВАЊА СА ПОЈАВОМ ДИСОЦИЈАЦИЈЕ ЗА ПОТПУНО САГОРЕВАЊЕ

- Потпуно сагоревање са појавом дисоцијације може се представити ј-ном:



где су n_1 до n_6 , бројеви молова одговарајућег
продукта сагоревања

РАВНОТЕЖНИ САСТАВ ПРОДУКАТА САГОРЕВАЊА СА ПОЈАВОМ ДИСОЦИЈАЦИЈЕ ЗА ПОТПУНО САГОРЕВАЊЕ

- Бројеви молова могу да се израчунају образовањем система j -на из:
 1. биланса елемената,
 2. једначина дисоцијације,
 3. енергетске једначине.

1. Биланс елемената

$$\text{C: } n_1 + n_3 = m \quad (1)$$

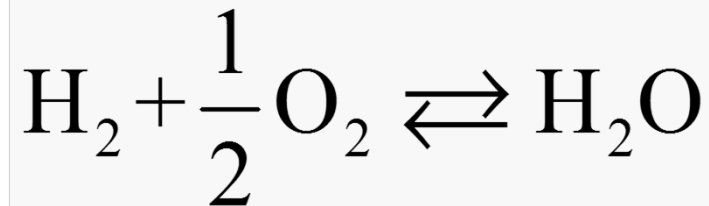
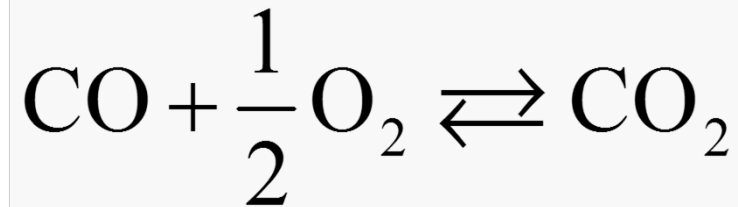
$$\text{H: } n_2 + n_4 = \frac{n}{2} \quad (2)$$

$$\text{O: } n_1 + \frac{n_2}{2} + \frac{n_3}{2} + n_5 = \alpha \left(m + \frac{n}{4} \right) \quad (3)$$

$$\text{N: } n_6 = 3,76 \cdot \alpha \left(m + \frac{n}{4} \right) \quad (4)$$

2. Једначине дисоцијације

- У случају потпуног сагоревања доминантне су две реакције дисоцијације:



2. Једначине дисоцијације

- За наведене реакције изрази за константе хемијске равнотеже:

$$K_{\text{CO}_2} = \frac{p_{\text{CO}_2}}{p_{\text{CO}} (p_{\text{O}_2})^{\frac{1}{2}}} = \frac{n_1}{n_3 \left(p \frac{n_5}{\sum n_i} \right)^{\frac{1}{2}}} \quad (5)$$

$$K_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{p_{\text{H}_2\text{O}}}{p_{\text{H}_2} (p_{\text{O}_2})^{\frac{1}{2}}} = \frac{n_2}{n_4 \left(p \frac{n_5}{\sum n_i} \right)^{\frac{1}{2}}} \quad (6)$$

где су:
 p -укупан притисак
 $\sum n_i$ -укупан број молова прод. саг.

3. Енергетска једначина

$$H_R + H_d \pm Q = H_{ps} \quad (7)$$

где су:

H_R - енталпија реактаната

H_d - доња топлотна моћ

H_{ps} - енталпија продуката сагоревања

Q - доведена (одведена) топлота дисоцијације

Итеративни поступак за решавање система ј-на

① T_s може да се претпостави или је дата

③ претпостави се: $\frac{n_5}{\sum n_i}$

② за познату T_s (претпостављену или дату) из Табеле А узимају се подаци за K_{CO_2} и K_{H_2O}

④ из (5) следи

$$\frac{n_1}{n_3} = K_{CO_2} \left(p \frac{n_5}{\sum n_i} \right)^{\frac{1}{2}}$$

⑤ из (6) следи

$$\frac{n_2}{n_4} = K_{H_2O} \left(p \frac{n_5}{\sum n_i} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Итеративни поступак за решавање система ј-на

⑥ из (1) и ④ следи:

$$n_1 = \frac{m}{1 + \frac{n_3}{n_1}}, \quad n_3 = m - n_1$$

⑦ из (2) и ⑤ следи:

$$n_4 = \frac{\frac{n}{2}}{1 + \frac{n_2}{n_4}}, \quad n_2 = \frac{n}{2} - n_4$$

⑧ из (3) следи:

$$n_5 = \alpha \left(m + \frac{n}{4} \right) - n_1 - \frac{n_2}{2} - \frac{n_3}{2}$$

⑨ из (4) следи:

$$n_6 = 3,76 \cdot \alpha \left(m + \frac{n}{4} \right)$$

Итеративни поступак за решавање система ј-на

⑩ укупан број молова: $\sum n_i = n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6$

Провера:

$$\sum n_i = \frac{n_5}{\frac{n_5}{\sum n_i}}$$

израчунато у кораку ⑧

претпостављено у кораку ③

$\sum n_i$ из провере пореди се са $\sum n_i$ из корака ⑩. Захтевана тачност је 1 %. Поступак се понавља док се она не постигне. Ако је T_s дата, понављају се само кораци од ③ до провере.

Итеративни поступак за решавање система ј-на

- У случају када је T_s претпостављена, после постизања захтеване тачности у провери броја молова, врши се провера T_s .
- На основу израчунатих бројева молова и претпостављене T_s из (7), израчунава се T_s и пореди са претпостављеном вредношћу T_s .
- Ако се израчуната и претпостављена T_s разликују за више од захтеване тачности, прорачун се понавља од корака ① до Провере броја молова, све док се не постигне жељена тачност за T_s .

Итеративни поступак за решавање система ј-на

Табела А

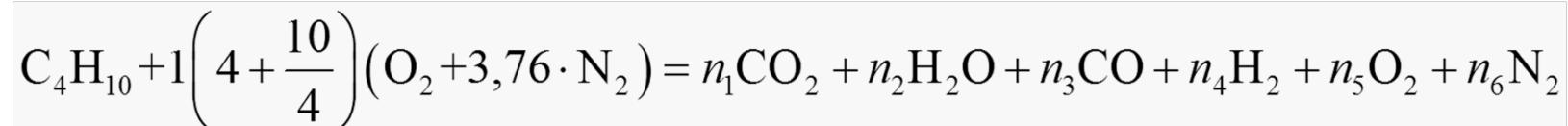
T (К)	500	1000	1500	2000
$K_{\text{CO}_2} \left(\text{Pa}^{-\frac{1}{2}} \right)$	$3,328 \cdot 10^{22}$	$5,226 \cdot 10^7$	$6,504 \cdot 10^2$	2,405
$K_{\text{H}_2\text{O}} \left(\text{Pa}^{-\frac{1}{2}} \right)$	$2,417 \cdot 10^{20}$	$3,624 \cdot 10^7$	$1,668 \cdot 10^3$	10,893

1. задатак (текст)

Израчунати равнотежни састав продуката сагоревања бутана C_4H_{10} при појави дисоцијације, ако је коефицијент вишка ваздуха $\alpha=1$, а температура сагоревања $T_s=2000$ К и $p=1,013 \cdot 10^5$ Па.

1. задатак (решење)

J-на сагоревања бутана је:



тако да је у 1-ој итерацији:

① $T_s = 2000 \text{ K}$ дата је у поставци задатка

② За дату T_s из Табеле А узимају се

подаци за:

$$K_{\text{CO}_2} = 2,405 \text{ Pa}^{-\frac{1}{2}}$$

$$K_{\text{H}_2\text{O}} = 10,893 \text{ Pa}^{-\frac{1}{2}}$$

1. задатак (решење)

③ претпостави се: $\frac{n_5}{\sum n_i} = 0,005$

④ $\frac{n_1}{n_3} = K_{\text{CO}_2} \left(p \frac{n_5}{\sum n_i} \right)^{\frac{1}{2}} = 2,405 \cdot \left(1,013 \cdot 10^5 \frac{0,005}{1} \right)^{\frac{1}{2}} = 54,126$

⑤ $\frac{n_2}{n_4} = K_{\text{H}_2\text{O}} \left(p \frac{n_5}{\sum n_i} \right)^{\frac{1}{2}} = 10,893 \cdot \left(1,013 \cdot 10^5 \cdot 0,005 \right)^{\frac{1}{2}} = 245,153$

1. задатак (решење)

$$\textcircled{6} \quad n_1 = \frac{m}{1 + \frac{n_3}{n_1}} = \frac{4}{1 + \frac{1}{54,126}} = 3,927$$

$$n_3 = m - n_1 = 4 - 3,927 = 0,073$$

$$\textcircled{7} \quad n_4 = \frac{\frac{n}{2}}{1 + \frac{n_2}{n_4}} = \frac{\frac{10}{2}}{1 + 245,153} = 2,03 \cdot 10^{-2} = 0,020$$

$$n_2 = \frac{n}{2} - n_4 = \frac{10}{2} - 2,03 \cdot 10^{-3} = 4,980$$

1. задатак (решење)

$$\begin{aligned} \textcircled{8} \quad n_5 &= \alpha \left(m + \frac{n}{4} \right) - n_1 - \frac{n_2}{2} - \frac{n_3}{2} = \\ &= 1 \cdot \left(4 + \frac{10}{4} \right) - 3,927 - \frac{4,980}{2} - \frac{0,073}{2} = 0,046 \end{aligned}$$

$$\textcircled{9} \quad n_6 = 3,76 \cdot \alpha \left(m + \frac{n}{4} \right) = 3,76 \cdot 1 \cdot \left(4 + \frac{10}{4} \right) = 24,44$$

1. задатак (решење)

$$\begin{aligned} \textcircled{10} \quad \sum n_i &= n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5 + n_6 = \\ &= 3,927 + 4,980 + 0,073 + 0,020 + 0,046 + 24,44 = 33,486 \end{aligned}$$

Провера:
$$\sum n_i = \frac{n_5}{\sum n_i} = \frac{0,046}{0,005} = 9,2 \neq 33,486$$

Претпостављена је велика вредност, па је у следећој итерацији треба смањити.

1. задатак (решење)

2-га итерација

③ претпостави се:

$$\frac{n_5}{\sum n_i} = 0,002$$

$$\textcircled{4} \quad \frac{n_1}{n_3} = 34,232$$

$$\textcircled{5} \quad \frac{n_2}{n_4} = 155,048$$

1. задатак (решење)

⑥ $n_1 = 3,927$
 $n_3 = 0,114$

⑦ $n_4 = 0,032$
 $n_2 = 4,968$

1. задатак (решење)

$$\textcircled{8} \quad n_5 = 0,073$$

$$\textcircled{9} \quad n_6 = 24,44$$

$$\textcircled{10} \quad \sum n_i = 3,886 + 4,968 + 0,114 + 0,032 + 0,073 + 24,44 = 33,513$$

Провера:
$$\sum n_i = \frac{0,073}{0,002} = 36,5 \neq 33,513$$

Претпостављена је мања вредност, па је у следећој итерацији треба повећати.

1. задатак (решење)

3-ћа итерација

③ претпостави се:

$$\frac{n_5}{\sum n_i} = 0,0022$$

④ $\frac{n_1}{n_3} = 35,903$

⑤ $\frac{n_2}{n_4} = 162,616$

1. задатак (решење)

⑥

$$n_1 = 3,892$$
$$n_3 = 0,108$$

⑦

$$n_4 = 0,031$$
$$n_2 = 4,969$$

1. задатак (решење)

$$\textcircled{8} \quad n_5 = 0,069$$

$$\textcircled{9} \quad n_6 = 24,44$$

$$\textcircled{10} \quad \sum n_i = 3,892 + 4,969 + 0,108 + 0,031 + 0,069 + 24,44 = 33,509$$

Провера:
$$\sum n_i = \frac{0,069}{0,0022} = 31,364 \neq 33,509$$

Претпостављена је већа вредност, па је у следећој итерацији треба смањити.

1. задатак (решење)

4-та итерација

③ претпостави се:

$$\frac{n_5}{\sum n_i} = 0,0021$$

$$\textcircled{4} \quad \frac{n_1}{n_3} = 35,077$$

$$\textcircled{5} \quad \frac{n_2}{n_4} = 158,877$$

1. задатак (решење)

⑥ $n_1 = 3,889$

$n_3 = 0,111$

⑦ $n_4 = 0,031$

$n_2 = 4,969$

1. задатак (решење)

$$\textcircled{8} \quad n_5 = 0,071$$

$$\textcircled{9} \quad n_6 = 24,44$$

$$\textcircled{10} \quad \sum n_i = 3,889 + 4,969 + 0,111 + 0,031 + 0,071 + 24,44 = 33,511$$

Провера: $\sum n_i = \frac{0,071}{0,0021} = 33,809 \approx 33,511$

1. задатак (решење)

Количина и састав продуката сагоревања:

Гас	Количина (kmol)	Запремински састав (%v/v)
CO ₂	3,889	11,60
H ₂ O	4,969	14,83
CO	0,111	0,33
H ₂	0,031	0,09
O ₂	0,071	0,21
N ₂	24,44	72,93
Укупно:	33,511	100,00

Сагоревање, школска 2014/2015 година,
аудиторне вежбе