

САГОРЕВАЊЕ Б

аудиторне вежбе
школска 2014/2015.

Шта смо научили?

- техничка анализа (ТА)
- подаци техничке анализе
- критеријуми ТА
- елементарна анализа (ЕА)
- условне масе горива и прерачунавање
- израчунавање топлотне моћи на основу података ЕА и ТА

Сагоревање Б, школска 2014/2015 година,
аудиторне вежба

	<h2 style="text-align: center;">Прорачун количине продуката сагоревања</h2>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Зашто је потребно знати количину продуката сагоревања? ■ Одакле почети? ■ Којим путем? ■ Који су циљеви прорачуна? <p style="text-align: center; font-size: small;">Сагоревање Б, школска 2014/2015 година, аудиторне вежба</p>

	<h2 style="text-align: center;">Зашто је потребно знати количину продуката сагоревања?</h2>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ продукти сагоревања су основни извор топлоте у котловима, ■ они предају топлоту радним флуидима, ■ расположива количина топлоте је непосредно везана за количину продуката сагоревања (и њихову температуру). <p style="text-align: center; font-size: small;">Сагоревање Б, школска 2014/2015 година, аудиторне вежба</p>

Одакле почети?

- стехиометријске ј-не сагоревања,
- елементарна и техничка анализа.

Сагоревање Б, школска 2014/2015 година,
аудиторне вежба

Којим путем?

Теоријски потребна количина кисеоника:

$$O_{\min} = 1,867 \cdot g_C + 5,6 \cdot g_H + 0,7 \cdot g_S - 0,7 g_O \quad \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right)$$

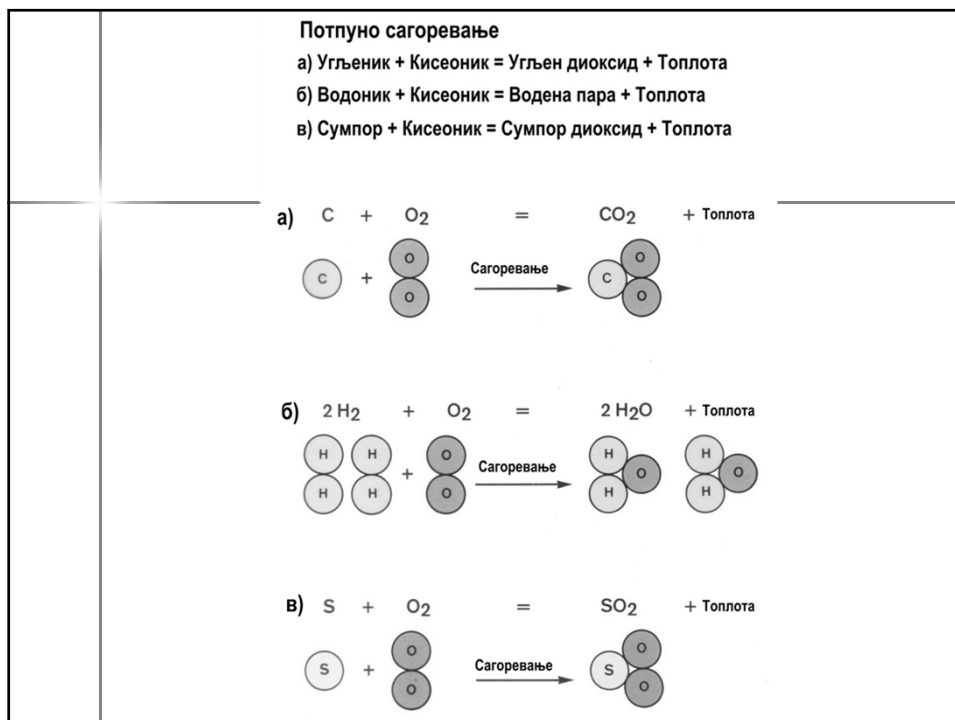
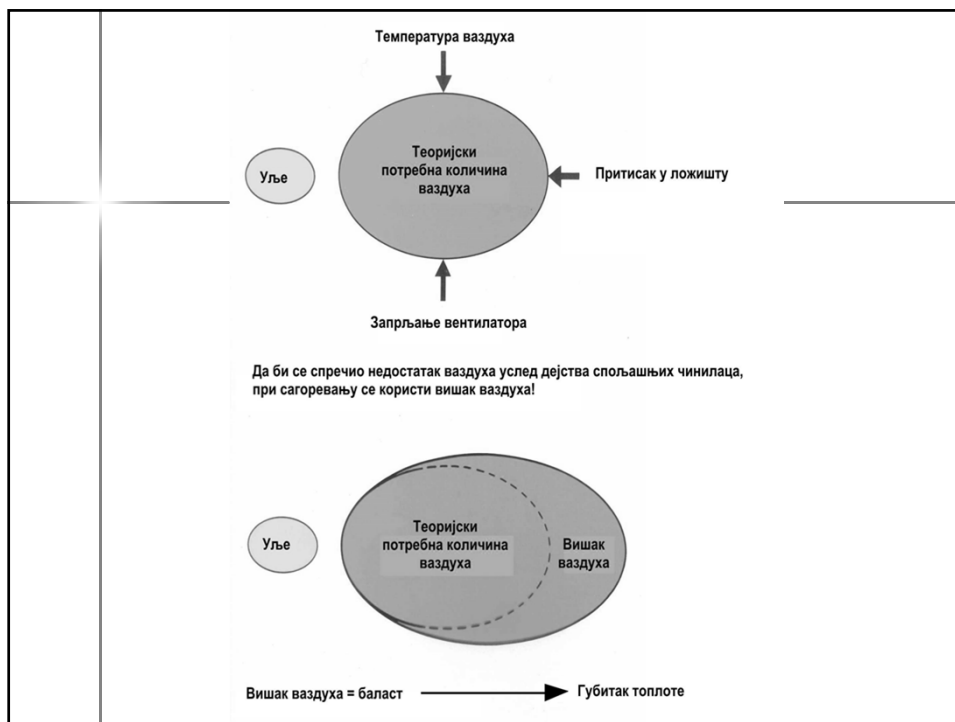
Теоријски потребна количина ваздуха:

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

Стварно потребна количина ваздуха:

$$L_{\text{stv}} = \alpha \cdot L_{\min} \quad \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right)$$

Сагоревање Б, школска 2014/2015 година,
аудиторне вежба



Количине продуката сагоревања (правих)

Угљен диоксид:

$$V_{\text{CO}_2} = 1,867 \cdot g_c \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right)$$

Сумпор диоксид:

$$V_{\text{SO}_2} = 0,7 \cdot g_s \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right)$$

Водена пара:

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = 11,2 \cdot g_H + 1,24 \cdot g_W \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right)$$

Сагоревање Б, школска 2014/2015 година,
аудиторне вежба

Количине продуката сагоревања (неправих)

Кисеоник:

$$V_{\text{O}_2} = 0,21 \cdot (\alpha - 1) L_{\min} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right)$$

Азот:

$$V_{\text{N}_2} = 0,8 \cdot g_N + 0,79 \cdot L_{\text{stv}} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right)$$

Сагоревање Б, школска 2014/2015 година,
аудиторне вежба

Количина продуката сагоревања (укупна)

Влажни продукти сагоревања:

$$V_v = V_{\text{CO}_2} + V_{\text{SO}_2} + V_{\text{O}_2} + V_{\text{N}_2} + V_{\text{H}_2\text{O}} \quad \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right)$$

Суви продукти сагоревања:

$$V_s = V_{\text{CO}_2} + V_{\text{SO}_2} + V_{\text{O}_2} + V_{\text{N}_2} \quad \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right)$$

Сагоревање Б, школска 2014/2015 година,
аудиторне вежба

Количина продуката сагоревања за горива типа C_mH_n

$$V_{\text{CO}_2} = \frac{22,4 \cdot m}{12 \cdot m + n} \quad \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right)$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{11,2 \cdot n}{12 \cdot m + n} \quad \left(\frac{\text{m}^3}{\text{kg}} \right)$$

Сагоревање Б, школска 2014/2015 година,
аудиторне вежба

Количина продуката сагоревања за гасовита горива

$$V_{\text{CO}_2} = r_{\text{CO}} + r_{\text{CO}_2} + \sum_{i=1}^n r_i \cdot m_i \quad \left(\frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}, \frac{\text{kmol}}{\text{kmol}} \right)$$

$$V_{\text{H}_2\text{O}} = r_{\text{H}_2} + r_{\text{H}_2\text{O}} + \frac{1}{2} \cdot \sum_{i=1}^n r_i \cdot n_i + r_{\text{H}_2\text{S}} \quad \left(\frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}, \frac{\text{kmol}}{\text{kmol}} \right)$$

$$V_{\text{SO}_2} = r_{\text{H}_2\text{S}} \quad \left(\frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}, \frac{\text{kmol}}{\text{kmol}} \right)$$

$$V_{\text{O}_2} = 0,21 \cdot (\alpha - 1) L_{\min} \quad \left(\frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}, \frac{\text{kmol}}{\text{kmol}} \right)$$

$$V_{\text{N}_2} = r_{\text{N}_2} + 0,79 \cdot L_{\text{stv}} \quad \left(\frac{\text{m}^3}{\text{m}^3}, \frac{\text{kmol}}{\text{kmol}} \right)$$

Сагоревање Б, школска 2014/2015 година,
аудиторне вежба

Састав продуката сагоревања

$$X = \frac{V_X}{V_{\text{ps}}} \cdot 100 \quad (\% \text{v/v})$$

$$CO_{2v} = \frac{V_{CO_2}}{V_v} \cdot 100 \quad (\% \text{v/v})$$

$$CO_{2s} = \frac{V_{CO_2}}{V_s} \cdot 100 \quad (\% \text{v/v})$$

Сагоревање Б, школска 2014/2015 година,
аудиторне вежба

	<h2>Који су циљеви прорачуна?</h2>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ димензионисати вентилаторе и канале свежег ваздуха за сагоревање, ■ димензионисати вентилаторе и канале димног гаса, ■ израчунати температуру сагоревања. <p>Сагоревање Б, школска 2014/2015 година, аудиторне вежба</p>

	<h2>Температура сагоревања</h2>
	<ul style="list-style-type: none"> ■ калориметарска (највиша, не узимају се у обзир никакви губици), ■ теоријска (узимају се у обзир само губици услед дисоцијације), ■ стварна (најнижа, узимају се у обзир сви губици: дисоцијација, размена топлоте са околином, непотпуност сагоревања). <p>Сагоревање Б, школска 2014/2015 година, аудиторне вежба</p>

Калориметарска температура сагоревања

- израз за калориметарску температуру сагоревања добија се полазећи од 1. закона термодинамике за затворени систем,
- претпоставља се да се сва топлота настала сагоревањем горива преда продуктима сагоревања.

Сагоревање Б, школска 2014/2015 година,
аудиторне вежба

Калориметарска температура сагоревања

- то се математички изражава:

$$h_G + L_{stv} \cdot h_{vaz} + H_d = t_s \cdot \sum_{i=1}^k V_i \cdot c_{pmi} \Big|_0^{t_s}$$

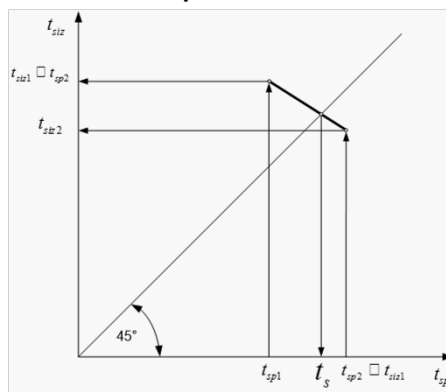
- када се овај израз реши по t_s добија се израз за израчунавање температуре сагоревања:

$$t_s = \frac{h_G + L_{stv} \cdot h_{vaz} + H_d}{\sum_{i=1}^k V_i \cdot c_{pmi} \Big|_0^{t_s}} \quad (^\circ\text{C})$$

Сагоревање Б, школска 2014/2015 година,
аудиторне вежба

Калориметарска температура сагоревања

■ графички начин решавања:



Сагоревање Б, школска 2014/2015 година,
аудиторне вежба