

Предмет: Термодинамика  
Наставник : Дарко Стевановић  
Наставна јединица : Сагоријевање  
Модул бр. 1: Термодинамика 1  
Консултације: sdarkobn@gmail.com

## САГОРИЈЕВАЊЕ

Сагоријевање представља сложен физичко-хемијски процес везивања кисеоника са сагорљивим састојцима горива, при чему се ослобађа топлота и свјетлост.

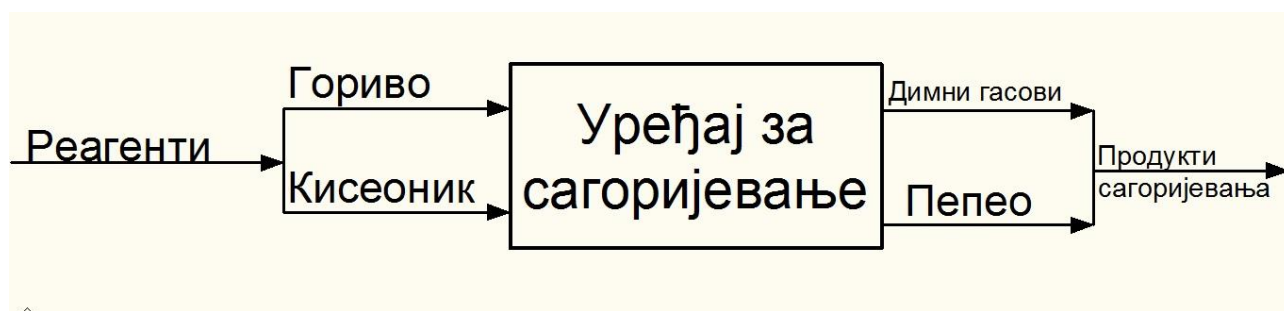
Реакција сагоријевања тече брзо и зато се разликује од оксидације горива (или других материјала) у атмосфери.

Оксидација се одвија при температури околине, веома споро, а незнатна количина топлоте одлази у атмосферу.

Ако се спољним утицајем повиси температура горива (паљењем), брзина реакције нагло расте, а ослобођена количина топлоте је већа од одведене топлоте. У овом случају говоримо о сагоријевању.

Гранична вриједност температуре од које ослобађање топлоте оксидацијом постаје брже од одвођења топлоте називамо **температуром паљења горива**.

Температура паљења горива за исто гориво може бити различита, а све у зависности од начина и брзине одвођења топлоте.



Слика 1. Шематски приказ процеса сагоријевања

Да би се обезбедило континуирано сагорјевање, потребно је да буду испуњени одређени услови: сталан контакт горива и кисеоника и одвођење продуката сагоријевања. Да би се обезбедила довољна количина кисеоника, гориву се

најчешће доводи ваздух, мада и само гориво може да садржи кисеоник у хемијски везаном стању.

У зависности да ли се оствари потпуна или непотпуна оксидација сагорљивих састојака горива, сагоријевање може да буде **потпуно** или **непотпуно**.

На примјер, при потпуном сагоријевању угљеника (C) он сагоријева у угљен-диоксид (CO<sub>2</sub>), а при непотпуном у угљен-моноксид (CO).

## Врсте и карактер горива

Према агрегатном стању, горива могу бити чврста, течна и гасовита. Чврста (дрво, угаљ, итд.) и течна (нафта и њени деривати) су сложена органска или минерална једињења, која се састоје од сагорљивих и несагорљивих компоненти.

Сагорљиви састојци су : Угљеник (C), водоник (H<sub>2</sub>), сумпор (S), а несагориви : кисеоник (O<sub>2</sub>), азот (N<sub>2</sub>), влага (W) и пепео (A).

Квалитет горива одређен је **топлотном моћи горива**. То представља количину топлоте која се ослободи при сагоријевању јединице количине горива (kg, m<sup>3</sup><sub>n</sub>, kmol) при потпуном сагоријевању и при одређеним условима. Вода која се налази у гориву или која настаје сагоријевањем водоника (водоник+кисеоник, H<sub>2</sub>+0,5O<sub>2</sub> → H<sub>2</sub>O+Q<sub>H</sub>) мора да се испари, а зато је потребна одређена количина топлоте. Из тог разлога, разликујемо **горњу топлотну моћ** и **доњу топлотну моћ**.

**Горња топлотна моћ (H<sub>g</sub>)** представља ону количину топлоте која се ослободи при сагорјевању јединице горива при чему се не одузима количина топлоте потребна за испаравање воде.

**Доња топлотна моћ (H<sub>d</sub>)** представља ону количину топлоте која се ослободи при сагорјевању јединице горива при чему се одузима количина топлоте потребна за испаравање воде.

У пракси се углавном (скоро увјек) употребљава доња топлотна моћ горива као показатељ квалитета горива.

Када је познат елементарни састав горива, топлотна моћ може да се одреди, приближно према изразу :

$$H_d = 33,9 C + 121,4 (H-O/8) + 10,46 S - 2,51 W, \text{ MJ/kg}$$

Нпр. масени удио појединих компоненти задат је у процентима: C – 85,2 , H – 10,2, O – 0,4, S – 0,5, пепео A – 0,3, влага W – 3 ,

$$H_d = 33,9 \cdot 0,852 + 121,4 \cdot (0,102 - 0,004/8) + 10,46 \cdot 0,005 - 2,51 \cdot 0,03 = 41,18 \text{ MJ/kg}$$

### Стехиометријске једначине сагоријевања

Једначина хемијске реакције сагоријевања елемената са кисеоником назива се **срехиометријска једначина**. Она одређује количину кисеоника потребног за потпуно сагоријевање, количину продуката сагоријевања и ослобођену количину топлоте.

Нпр.



$Q_c$  – ослобођена количина топлоте

Кад се изрази у киломолловима:

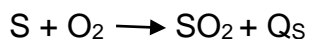
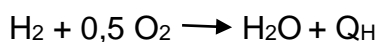


или у kg,



значи ако сагоримо потпуно 12 kg C добићемо 44 kg угљен-диоксида ( $CO_2$ ).

Аналогно томе биће за водоник и сумпор:



**Смјернице за учење:** прочитати и у свеску преписати дефиниције појмова сагоријевање, горња и доња топлотна моћ, температура паљења, потпуно и непотпуно сагоријевање и стехиометријске једначине сагоријевања.

Такође, ако неко жели од ученика, може написати семинарски рад на тему сагоријевања, те исти послати на назначену email адресу. Сваки рад (труд) биће адекватно награђен.