

Vaporization Enthalpy	$\Delta H_{v,i}^{vap} = \sum w_i \Delta H_{v,i}^{vap}$	(15)
-----------------------	--	------

Setting parameters	Vapor $\Delta H_{v,i}^{vap}$ (J/kmol)
Glycerol	-3.48E+07
Butyric acid	3.89E+07
Caproic acid	4.33E+07
Caprylic acid	5.01E+07
Capric acid	5.37E+07
Lauric acid	5.77E+07
Myristic acid	6.08E+07
Palmitic acid	6.53E+07
Palmitoleic acid	NE
Stearic acid	6.73E+07
Oleic acid	6.73E+07
Linoleic acid	NE

$$\begin{aligned}\Delta H_{vap}(\text{acido oleico}) &= 7 \cdot 10^7 \text{ J} \cdot \text{kmol}^{-1} \cdot \frac{1 \text{ kmol}}{10^3 \text{ mol}} \cdot \frac{1 \text{ kJ}}{10^3 \text{ J}} \\ &= 7 \cdot \frac{10^7}{10^6} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \\ &= 70 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}\end{aligned}$$

$$\Delta H_{vap}(\text{olio}) \cong 3 \cdot 70 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \cong 210 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Rettifica:

- devo aggiungere $\Delta H_{vap}(\text{olio})$ e - $\Delta H_{vap}(\text{H}_2\text{O})$

Correzione:

$$\Delta H_r = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \underbrace{\Delta H_{vap}(\text{olio})}_{200 \text{ kJ}} + \underbrace{(-\Delta H_{vap}(\text{H}_2\text{O}))}_{-40,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}} \cdot 50 \text{ mol}$$

$$\Delta H_r = -34879 \text{ kJ} = -35 \text{ MJ}$$

Stimiamo quindi il potere calorifico dell'olio di girasole.

Distinguiamo il potere calorifico superiore (Higher Heating Value, HHV) dal potere calorifico inferiore (Lower Heating Value, LHV).

HHV: l'acqua prodotta nella combustione viene condensata.

LHV: l'acqua prodotta nella combustione è allo stato gassoso.

$$\text{HHV} = 35 \text{ MJ} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot M(\text{C}_{57}\text{H}_{100}\text{O}_6)$$

$$\text{HHV} = 35 \text{ MJ} \cdot \text{mol}^{-1} \div 0,881 \text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{HHV} = 40 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$$

In base all'etichetta sappiamo che

$$\text{HHV}(\text{olio}) = 34 \text{ MJ} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{Densità dell'olio} \quad \rho = \frac{92 \text{ g}}{100 \text{ mL}} = 0,92 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} = 0,92 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{HHV}(\text{olio}) = \frac{34 \text{ MJ}}{\text{L} \cdot 0,92 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}} = 37 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$$

Torniamo all'esperienza

Determiniamo: - la massa di combustibile bruciato

- il calore di reazione

$m(\text{spirale Cu})$

$m(\text{agitatore acciaio o ottone})$

$m(\text{vetro})$

$V(\text{H}_2\text{O}) \xrightarrow{\rho} m(\text{H}_2\text{O})$

$$\begin{array}{l} T \rightarrow \Delta T \\ m(\text{combustibile}) \rightarrow \Delta m \\ \text{olio} \end{array}$$

→ Calore ?

Un vano a nido ha una potenza termica di ... ?

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t} \quad [P] = \text{J} \cdot \text{s}^{-1} = \text{W}$$

Ammettiamo che il fabbisogno energetico sia di 2000 kcal → 8400 kJ → 10000 kJ

60 kg → 60 kg H₂O a 37 °C 10⁴ kJ

$$P_{\text{ter}} = \frac{\Delta E}{\Delta t} = \frac{10^4 \text{ kJ}}{24 \text{ h} \cdot 3600 \text{ s} \cdot \text{h}^{-1}} = \frac{10^4 \cdot 10^3 \text{ J}}{9 \cdot 10^4 \text{ s}} = 100 \text{ W}$$

$$\frac{5 \cdot 10}{2} \cdot \frac{7}{2} \cdot 10^3 = 9 \cdot 10^4$$

Calore specifico

Il calore necessario per aumentare la temperatura di un corpo di 1 grado con 1 kg

$$C_p(\text{H}_2\text{O}) = 4,186 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$Q = 100 \text{ g} \cdot \cancel{\text{kg}^{-1}} \cdot 3600 \cancel{\text{g}} = 360 \text{ kJ}$$

$$Q = m \cdot C_p \cdot \Delta T = 60 \cancel{\text{kg}} \cdot 4,186 \text{ kJ} \cdot \cancel{\text{kg}^{-1}} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \Delta T$$

$360 \text{ kJ} \quad \Delta T = 1,4 \text{ K} \cdot \text{h}^{-1}$