

Esercizi Preliminari

Esercizio n.1

Si determini il potere calorifico inferiore H_i dell'isottano C_8H_{18} e la quantità di aria necessaria a bruciarne completamente 1 kg. Il valore di H_i venga determinato in via approssimativa considerando la combustione completa dei singoli componenti la sostanza.

Il carbonio C ha peso atomico 12 e potere calorifico pari a $8.080 \text{ kcal/kg} = 33.831 \text{ kj/kg}$.

L'idrogeno ha peso atomico 1,008 e potere calorifico inferiore pari a circa $29.000 \text{ kcal/kg} = 121.423 \text{ kj/kg}$.

Infatti 1 kg di idrogeno sviluppa circa $34.400 \text{ kcal} = 144.033 \text{ kj}$. Ma nella reazione di combustione in aria si forma acqua allo stato aeriforme, di cui bisogna considerare il calore latente di vaporizzazione. Da 1 kg di idrogeno si formano circa 9 kg di H_2O per cui essendo $r = 600 \text{ kcal/kg} = 2.512 \text{ kj/kg}$ si ha che il calore di vaporizzazione è pari a $9 \times 600 = 5.400 \text{ kcal/kg} = 22.610 \text{ kj/kg}$ per cui l' H_i dell'idrogeno risulta pari a $34.400 - 5.400 = 29.000 \text{ kcal/kg} = 121.423 \text{ kj/kg}$.

Dalla formula chimica dell'isottano si ricava che percentualmente il contenuto di carbonio è:

$$C = \frac{12 \cdot 8}{114,144} = 0,84104 \quad \text{ovvero il Carbonio è l'84,104\%}$$

mentre il contenuto di idrogeno è:

$$H = \frac{18 \cdot 1,008}{114,144} = 0,15896 \quad \text{ovvero l'idrogeno è il 15,896\%}$$

essendo il peso molecolare del l'isottano pari a $(m)_{C_8H_{18}} = 114,144$.

Risulta allora:

$$H_i = C \cdot 8080 + H \cdot 29.000 = 0,84104 \cdot 8080 + 0,15896 \cdot 29.000 \approx \\ \approx 11.405 \text{ kcal/kg} = 47.753 \text{ kj/kg}$$

Utilizzando poi la formula (6-37) del Testo si ottiene poi il rapporto di miscela stechiometrico in aria:

$$\alpha_{st} = \frac{138,03 + 34,5 \cdot y}{12 + 1,008 \cdot y} = \frac{138,03 + 34,5 \cdot 2,25}{12 + 1,008 \cdot 2,25} = \frac{215,655}{14,268} = 15,11$$