

Exercice 1

a) Pour assurer la combustion stœchiométrique de 1 kmol de propane, il faut 5 kmol d' O_2 . $C_3H_8 + 5O_2 = 3CO_2 + 4H_2O$

Or l'air est constitué à 21% d' O_2 (Fractions volumique) $\frac{5}{0,21} = 23,8095$

→ Il faut donc 23,8095 kmol d'air pour une combustion stœchiométrique

b) Le propane et l'air sont introduits à une température de 25°C, soit 298 K

→ Les gaz d'échappement chaufferont d'un $\Delta T = 600 - 298 = 302$ K

→ 23,8095 moles de gaz d'échappement seront chauffées de ΔT .
soit 23,8095 kmol d'air + 1 kmol de carburant

→ PCI (Propane commercial) = 45,98 MJ/kg

→ $M(C_3H_8) = 44$ kg/kmol

→ c_p gaz d'échappement = 50 kJ/(kmol·K)

Pour brûler 1 kmol de propane, il faut en brûler 44 kg.

$$Q_{\text{combustion}} = PCI \cdot m_{\text{propane}} = 2023,12 \text{ MJ} \quad 2$$

$$Q_{\text{échappement}} = c_p \text{ gaz d'échappement} \cdot n_{\text{gaz d'échappement}} \cdot \Delta T = 374,623 \text{ MJ}$$

$$W_{\text{factible}} = Q_{\text{combustion}} - Q_{\text{échappement}} = 1648,5 \text{ MJ} \quad 6$$

Exercice 2

a) Sur le diagramme

$$b) \text{COP} = \frac{Q_{\text{chauff}}}{W_{\text{comp}}} = \frac{-q_{\text{csc}}}{W_{\text{AB}}} = \frac{420 - 248}{420 - 390} = 5,73 \quad 2,5$$

c) Pour assurer 300 kW de flux thermique, il faut donc une puissance électrique 5,73 fois moins élevée (en négligeant le rendement du compresseur.)

$$P_{\text{elec}} = 52,356 \quad P_{\text{gaz}} = 52,356 \times 0,08 = 4,188 \text{ €/h}$$

Il faudrait payer 4,188 € par heure

d) Sachant que $1 \text{ kWh} = 3600 \text{ kJ}$, il faudrait

$1,09 \cdot 10^6 \text{ kJ}$ par heure pour chauffer la maison.

$$P_{\text{gaz naturel}} = \frac{1,09 \cdot 10^6}{100000} \cdot 0,75 = 8,1 \text{ €/h}$$

Il est préférable d'utiliser la pompe à chaleur pour se chauffer, c'est presque deux fois moins cher que le gaz naturel.

Engeström
5015



dehon service
LE SERVICE AVANT TOUR.

HFC 134a

(1, 1, 1, 2 Tetrafluoroethane)

10⁵ Pa
[bar] 150 200 250 300 350 400 450 500 550
10.0
8.00
6.00
5.00
4.00
3.00
2.00
1.50
1.00
0.80
0.60
0.50
0.40
0.30
0.20
0.15
0.10
0.08

Presión absoluta - Absolute pressure
Absoluter Druck - Presión absoluta

