

4> Calcula el poder calorífico del gasoil en kcal/L si la masa densitat és de 0,8 g/cm³.

Sol:

Dades:

$P_{\text{gasoil}} = 44 \text{ MJ/kg}$

$P_c = 44 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}} \cdot \frac{0,8 \frac{\text{kg}}{\text{L}}}{1} = 35,2 \frac{\text{MJ}}{\text{L}}$

$= 35,2 \frac{\text{MJ}}{\text{L}} \cdot \frac{1000 \text{ kcal}}{1 \text{ MJ}} = 35200 \frac{\text{kcal}}{\text{L}}$

6> Una indústria necessita 15.000 L d'aigua calenta cada dia, que s'ha d'escalfar de 20°C a 50°C. Disposa d'una instal·lació calefactiva que utilitza carbó amb un poder calorífic de 28 MJ/kg i amb un rendiment del 75%. Calcula la quantitat de carbó que ha de consumir cada dia. (Calor específica de l'aigua $c = 1 \text{ kcal/kg} \cdot ^\circ\text{C}$)

$Q_a = Q_{\text{calentament}} = m \cdot c_e \cdot \Delta T$

$= 15000 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{kcal}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (50 - 20)^\circ\text{C}$

$= 1'500 \cdot 10^3 \text{ kcal} = 1'500 \cdot 10^3 \cdot \frac{4,18 \text{ kJ}}{1 \text{ kcal}} = 6'270 \cdot 10^3 \text{ kJ}$

$Q_c = \frac{Q_a}{\eta} = \frac{6'270 \cdot 10^3 \text{ kJ}}{0,75} = 8'360 \cdot 10^3 \text{ kJ}$

$Q_c = m \cdot c_e \cdot \Delta T$

$m = \frac{Q_c}{c_e} = \frac{8'360 \cdot 10^3 \text{ kJ}}{28 \frac{\text{MJ}}{\text{kg}}} = 298'571 \text{ kg}$

$= 299 \text{ kg}$

oct 5-9:54

13> Calcula el consum de benzina per cada 100 km del motor d'un automòbil que desenvolupa una potència de 60 CV amb una velocitat mitjana de 100 km/h i amb un rendiment del motor del 32%. (Poder calorífic de la benzina $p_c = 35 \text{ MJ/L}$)

Consum $1/100 \text{ km}$?

$P = 60 \text{ CV}$ $P_c = 35 \text{ MJ/L}$

$\eta = 32\%$

$V_{\text{mitj}} = 100 \text{ km/h}$

Sol:

$P_c = \frac{P_u}{\eta} = \frac{60}{0,32} = 187,5 \text{ CV} = 138 \text{ kW}$

$E_c = P_c \cdot t = 4'968 \text{ MJ}$

$E_c = P_c \cdot V$

$\Rightarrow V = \frac{E_c}{P_c} = \frac{4'968 \text{ MJ}}{35 \text{ MJ/L}} = 141,94 \text{ L}$

Consum = $141,94 \text{ L} / 100 \text{ km}$

oct 19-8:52

14> Una central tèrmica que utilitza gas natural disposa d'un grup motor que té un rendiment $\eta = 40\%$ i proporciona una potència $P_u = 200 \text{ MW}$. Calcula el consum horari de gas c_u si se subministra a una pressió $P_u = 101300 \text{ Pa}$ i a una temperatura $T = 273 \text{ K}$. Poder calorífic del gas natural $p_c(\text{GN}) = 48 \text{ MJ/m}^3$.

$\eta = 40\%$ $P_u = 200 \text{ MW}$

$c_u = ?$ $P_c = 506'15 \text{ kPa}$ $T = 20^\circ\text{C}$

$P_c(\text{GN}) = 48 \text{ MJ/m}^3$

Sol:

$P_c = \frac{P_u}{\eta} = \frac{200 \text{ MW}}{0,4} = 500 \text{ MW}$

$E_c(1h) = 500 \text{ MJ}$

$E_c = P_c \cdot V$

$P_c = P_c(c_u) = c_u \cdot \frac{P}{101300 \text{ Pa}} \cdot \frac{273}{273}$

$= 46 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^3} \cdot \frac{500 \cdot 10^6}{101300} \cdot \frac{273}{273}$

$E_c = P_c \cdot V = 24'13 \text{ m}^3/\text{h}$

$V = \frac{E_c}{P_c} = \frac{500 \text{ MJ}}{24'13 \text{ MJ/m}^3} = 20'72 \text{ m}^3$

Consum horari $V_u = 20'72 \text{ m}^3/\text{h}$

oct 19-9:07

21> Calcula la quantitat de matèria convertida en energia en una central nuclear de 1000 MW, que funciona a PC durant 320 dies a l'any, si el rendiment total de la central és del 50%.

$\eta = 50\%$ $P_u = 1000 \text{ MW}$

$m = ? \Rightarrow 320 \text{ dies}$

Sol:

$P_c = \frac{P_u}{\eta} = 2000 \text{ MW}$

$E_c = P_c \cdot t = 2000 \text{ MW} \cdot 320 \cdot 24 \cdot 3600 \text{ s}$

$= 55'176 \cdot 10^{15} \text{ J}$

$E_c = m \cdot c^2$

$\Rightarrow m = \frac{E_c}{c^2} = \frac{55'176 \cdot 10^{15}}{(3 \cdot 10^8)^2} = 0'6144 \text{ kg}$

oct 19-9:38

Exercicis:

5> Calcula la quantitat de calor d'escalfament per un litre d'aigua que es calenta a una temperatura $T = 20^\circ\text{C}$ fins a una temperatura $T = 60^\circ\text{C}$.

Solució:

$Q = m \cdot c_e \cdot \Delta T$

$= 100 \text{ kg} \cdot 1 \frac{\text{kcal}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (60 - 20)^\circ\text{C}$

$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$

$1 \text{ kg} = 4000 \text{ kcal}$

2> Calcula l'energia elèctrica que es produeix en una central tèrmica que té un rendiment $\eta = 40\%$ i consumeix $c_u = 10 \text{ m}^3/\text{h}$ de gas.

Solució:

$t = 24 \text{ h}$

$E_u = ?$ $m = c \cdot t = 1 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \cdot 24 \text{ h} = 24 \text{ m}^3$

$E_c = m \cdot P_c = 24 \cdot 10^3 \cdot 32 \frac{\text{MJ}}{\text{m}^3} = 768'000 \text{ MJ}$

$E_u = E_c \cdot \eta = 768'000 \cdot 0,4 = 307'200 \text{ MJ}$

$1 \text{ kW/h} = 1000 \text{ W} \cdot 3600 \text{ s} = 3'6 \cdot 10^6 \text{ J}$

$= 3'6 \cdot 10^6 \text{ J}$

$E_u = 307'200 \text{ MJ} \cdot \frac{1 \text{ kW/h}}{3'6 \cdot 10^6 \text{ J}} = 85'333 \text{ kWh}$

nov 2-9:11

4> Calcula l'energia elèctrica produïda per una central nuclear durant 320 dies a l'any, si el rendiment total de la central és del 50%.

Sol:

$E_c = m \cdot c^2$

$= 1'210^7 \cdot 9 \cdot 10^{16} \text{ J}$

$E_u = E_c \cdot \eta = 1'210^7 \cdot 0,5 = 6'05 \cdot 10^{16} \text{ J}$

$3'6 \cdot 10^6 \text{ J} = 1 \text{ kWh}$

$6'05 \cdot 10^{16} \text{ J} = 1'68 \cdot 10^7 \text{ kWh}$

5> Calcula el consum d'un grup motor d'una central tèrmica que té un rendiment $\eta = 40\%$ i consumeix $c_u = 10 \text{ m}^3/\text{h}$ de gas.

Sol:

$P_c = 46 \text{ MJ/m}^3$

$E_c = E_{\text{motor}} \cdot \eta = 1'210^7 \cdot 0,4 = 4'84 \cdot 10^{16} \text{ J}$

$P_c = \frac{E_c}{V} = \frac{4'84 \cdot 10^{16} \text{ J}}{24 \cdot 10^3 \text{ m}^3} = 2'016'667 \frac{\text{J}}{\text{m}^3}$

$E_c = P_c \cdot V = 2'016'667 \text{ MJ/m}^3 \cdot 24 \text{ m}^3 = 48'400 \text{ MJ}$

$q = 500 \frac{\text{L}}{\text{h}}$

$E_u = m \cdot c_e \cdot \Delta T = 500 \text{ kg} \cdot 4'18 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot (60 - 20)^\circ\text{C} = 14'63 \text{ MJ}$

$\eta = \frac{E_u}{E_c} = \frac{14'63}{48'400} = 0,302 \approx 30\%$

nov 6-10:44