

## EXERCICIS TEMA 1

### EXERCICI 1.

Calcula el poder calorífic del butà si en CN és de  $28700 \text{ kcal/m}^3$ , quan se subministra a  $5 \text{ atm}$  i  $22 \text{ }^\circ\text{C}$ .

### EXERCICI 2.

Calcula la quantitat de calor que necessitarem per escalfar  $75 \text{ L}$  d'aigua de  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  a  $75 \text{ }^\circ\text{C}$  tenint en compte que la  $c_e$  de l'aigua és  $4,18 \text{ kJ/kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C}$  i que  $75 \text{ L}$  equivalen a  $75 \text{ kg}$ .

### EXERCICI 3.

Una estufa de butà té 5 cremadors, dels quals en poden funcionar simultàniament 1, 3 o 5. Cada cremador encès consumeix  $c = 68 \text{ g/h}$  de butà. El poder calorífic del butà és  $p_c = 49,5 \text{ MJ/kg}$  i se subministra en bombones que en contenen  $m_b = 12,5 \text{ kg}$  i valen  $p_{\text{bombona}} = 14,5 \text{ €}$ . Determina:

- La potència calorífica de cada cremador  $p_{\text{cremador}}$  i la potència de l'estufa  $p_{\text{estufa}}$ .
- La durada  $t$  d'una bombona amb els 5 cremadors encesos.
- El preu  $p$  del  $\text{kW} \cdot \text{h}$  obtingut amb aquesta estufa.

### EXERCICI 4.

Calcula el poder calorífic del gasoil en  $\text{kcal/L}$  sabent que la seva densitat és  $0,8 \text{ g/cm}^3$  i que el seu poder calorífic és de  $44 \text{ MJ/kg}$ .

### EXERCICI 5.

Una indústria necessita  $15000 \text{ L}$  d'aigua calenta cada dia, que s'ha d'escalfar de  $20$  a  $90 \text{ }^\circ\text{C}$ . Disposa d'una instal·lació calefactors que utilitza carbó amb un poder calorífic de  $28 \text{ MJ/kg}$  i amb un rendiment del  $75\%$ . Calcula la quantitat de carbó que ha de cremar cada dia. (Calor específica de l'aigua  $c_e = 1 \text{ kcal/kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C}$ .)

### EXERCICI 6.

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

### EXERCICI 7.

Calcula la quantitat de calor  $Q$  necessària per escalfar  $100$  litres d'aigua que està a una temperatura  $t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$  fins a una temperatura  $t_2 = 60 \text{ }^\circ\text{C}$ .

### EXERCICI 8.

Calcula l'energia elèctrica  $E_e$  en  $\text{kWh}$ , que produeix una central tèrmica que té un rendiment energètic  $\eta = 35\%$  si consumeix  $c = 1 \text{ t/h}$  de carbó de  $p_c = 32 \text{ MJ/kg}$ .

### EXERCICI 9.

En una planta d'aprofitament de biomassa es reben cada dia  $m = 50 \cdot 10^3 \text{ kg}$  de residus vegetals que tenen un poder calorífic mitjà  $p_c = 11 \text{ MJ/kg}$ . La planta produeix electricitat amb un rendiment  $\eta_{\text{elèc}} = 0,28$  i la resta d'energia, amb un  $\eta_{\text{tèrmic}} = 0,85$ , s'aprofita per escalfar aigua. La calor específica de l'aigua és  $c_e = 4,18 \text{ J/(g }^\circ\text{C)}$  i la seva temperatura s'incrementa en  $\Delta T = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ . Determina:

- L'energia elèctrica  $E_{\text{elèc}}$  en  $\text{MW} \cdot \text{h}$ , produïda en un dia i la potència elèctrica mitjana  $P_{\text{elèc}}$ .
- La quantitat d'aigua diària  $m_{\text{aigua}}$  escalfada.
- El cabal mitjà  $q$ , en  $\text{l/s}$ , d'aigua escalfada.

#### EXERCICI 10.

Calcula el rendiment d'una instal·lació que consumeix  $c = 3 \text{ m}^3/\text{h}$  de gas natural a una pressió  $p = 303,9 \text{ kPa}$  i a una temperatura  $T = 25 \text{ }^\circ\text{C}$  per obtenir un cabal d'aigua calenta  $q = 500 \text{ L/h}$  a una temperatura  $T_2 = 90 \text{ }^\circ\text{C}$ , si la temperatura inicial de l'aigua és de  $t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Poder calorífic del gas natural  $p_c(\text{CN}) = 44 \text{ MJ/m}^3$ .

#### EXERCICI 11.

Calcula el consum horari  $c_h$  d'un motor de benzina que desenvolupa una potència útil  $P_u = 25 \text{ kW}$  amb un rendiment  $\eta = 30\%$ . La benzina té una densitat  $\rho = 0,72 \text{ g/cm}^3$  i un poder calorífic  $p_c = 46 \text{ MJ/kg}$ .

#### EXERCICI 12.

En una instal·lació, una bomba accionada per un motor tèrmic puja  $V = 100 \text{ m}^3$  d'aigua a una alçada  $h = 3,6 \text{ m}$  en 10 hores de funcionament estacionari. Determineu:

- El treball fet per la bomba. [1 punt]
- La potència hidràulica desenvolupada per la bomba. [0,5 punts]

Si el motor ha consumit  $c = 0,5 \text{ l}$  de combustible de poder calorífic  $p_c = 50 \text{ MJ/l}$ :

- Determineu el rendiment del grup motobomba. [1 punt]

#### EXERCICI 13.

Un escalfador d'aigua funciona amb gas butà de poder calorífic  $p_{\text{butà}} = 47 \text{ MJ/kg}$  i pot arribar a donar un cabal d'aigua  $q = 6,5 \text{ l/min}$  i elevar-ne la temperatura  $\Delta T = 50 \text{ }^\circ\text{C}$ . La calor específica de l'aigua és  $c_e = 4,18 \text{ J/(g K)}$ . Determineu, en aquestes condicions:

- La potència útil  $P$ . [1 punt]
- El rendiment  $\eta$  si el consum del combustible és  $q_{\text{butà}} = 2,1 \text{ kg/h}$ . [1 punt]
- El temps mínim  $t_{\text{mín}}$  i la quantitat de butà  $m$  necessaris per escalfar  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  un volum d'aigua  $V = 50 \text{ l}$ . [0,5 punts]

#### EXERCICI 14.

Una cuina portàtil té 2 cremadors que encesos consumeixen respectivament  $c_1 = 180 \text{ g/h}$  i  $c_2 = 150 \text{ g/h}$  de propà. El poder calorífic del propà és  $p_c = 49 \text{ MJ/kg}$  i es subministra en bombones que en contenen  $m = 3 \text{ kg}$  i valen  $p_{\text{bom}} = 5 \text{ €}$ . Determineu:

- La potència nominal  $P_1$  i  $P_2$  de cada cremador i la potència nominal  $P_t$  de la cuina. [1 punt]
- La durada  $t$ , en h, d'una bombona amb els 2 cremadors encesos. [0,5 punts]
- El preu  $p$ , en  $\text{€}/(\text{kW}\cdot\text{h})$ , de l'energia proporcionada per aquesta cuina. [1 punt]

#### EXERCICI 15.

Un escalfador d'aigua funciona amb gas butà de poder calorífic  $p_{\text{butà}} = 47 \text{ MJ/kg}$  i pot arribar a donar un cabal d'aigua  $q = 6,5 \text{ l/min}$  i elevar-ne la temperatura  $\Delta T = 50 \text{ }^\circ\text{C}$ . La calor específica de l'aigua és  $c_e = 4,18 \text{ J/(g K)}$ . Determineu, en aquestes condicions:

- La potència útil  $P$ . [1 punt]
- El rendiment  $\eta$  si el consum del combustible és  $q_{\text{butà}} = 2,1 \text{ kg/h}$ . [1 punt]
- El temps mínim  $t_{\text{mín}}$  i la quantitat de butà  $m$  necessaris per escalfar  $50 \text{ }^\circ\text{C}$  un volum d'aigua  $V = 50 \text{ l}$ . [0,5 punts]

#### EXERCICI 16.

Una planta de tractament i d'aprofitament de residus produeix una energia elèctrica diària  $E_{\text{elèc}} = 65 \text{ MW}\cdot\text{h}$  a partir de  $m_r = 75 \cdot 10^3 \text{ kg}$  de residus vegetals que tenen un poder calorífic mitjà  $p = 11,8 \text{ MJ/kg}$ . La resta de l'energia provinent d'aquests residus s'empra per a elevar la temperatura de  $m_a = 3 \cdot 10^6 \text{ kg}$  d'aigua en  $\Delta t = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ . La calor específica de l'aigua és  $c_e = 4,18 \text{ J/(g }^\circ\text{C)}$ . Determineu:

- a) El rendiment elèctric mitjà  $\eta_{\text{elèc}}$  de la planta. [0,75 punts]
- b) El rendiment tèrmic mitjà  $\eta_{\text{tèrmic}}$  de la planta. [1,25 punts]
- c) La potència elèctrica mitjana  $P_{\text{elèc}}$  i el cabal mitjà  $q$ , en l/s, d'aigua escalfada. [0,5 punts]