

*Instruccions:* Feu els exercicis a l'espai que se us proporciona. Feu servir la cara posterior si necessiteu més espai, *indiqueu-ho clarament en aquest cas*. Heu d'identificar clarament les respostes i mostrar el procés per tal d'aconseguir la màxima puntuació. La puntuació dels exercicis es dona entre parèntesis.

1. (1 pt) Calculeu la quantitat de calor necessària per a augmentar la temperatura d'un bloc de 250 g d'un metall amb  $c_e = 850 \text{ J/kgK}$  des de  $15^\circ\text{C}$  fins a  $70^\circ\text{C}$ .

$$Q = m \cdot C_e \cdot \Delta T = 0,25 \cdot 850 \cdot (70 - 15) = 11687,5 \text{ J}$$

2. (1.5 pts) Quan el metall del problema anterior es troba a  $70^\circ\text{C}$  se submergeix en un calorímetre (equivalent en aigua 20 g), que conté 300 g d'aigua a  $15^\circ\text{C}$ . Calculeu la temperatura d'equilibri.

$$0,25 \cdot 850 \cdot (70 - T_f) = 0,3 \cdot 4180 \cdot (T_f - 15) + 0,02 \cdot 4180 \cdot (T_f - 15)$$

$$T_f = \frac{0,25 \cdot 850 \cdot 70 + 0,3 \cdot 4180 \cdot 15 + 0,02 \cdot 4180 \cdot 15}{0,25 \cdot 850 + 0,3 \cdot 4180 + 0,02 \cdot 4180} = 22,54^\circ\text{C}$$

3. (2 pts) Es barreja 1 kg d'aigua a  $13^\circ\text{C}$  amb 300 g de gel a  $-2^\circ\text{C}$ . Es demana trobar la temperatura final del conjunt.

$$1 \cdot 4180 \cdot 13 = m \cdot 334000 + 0,3 \cdot 2100 \cdot 2$$

$$m = 0,159 \text{ kg} \implies T_f = 0^\circ\text{C}$$

4. (2.5 pts) Calculeu la calor total que cal donar per passar 3 kg gel a  $-15^\circ\text{C}$  a vapor d'aigua a  $150^\circ\text{C}$

$$(a) Q_1 = m \cdot C_e \cdot \Delta T = 3 \cdot 2100 \cdot 15 = 94500 \text{ J}$$

$$(b) Q_2 = m \cdot L_f = 3 \cdot 334000 = 1002000 \text{ J}$$

$$(c) Q_3 = m \cdot C_e \cdot \Delta T = 3 \cdot 4180 \cdot 100 = 1254000 \text{ J}$$

$$(d) Q_4 = m \cdot L_v = 3 \cdot 2,27 \cdot 10^6 = 6810000 \text{ J}$$

$$(e) Q_5 = m \cdot C_e \cdot \Delta T = 3 \cdot 1840 \cdot 50 = 276000 \text{ J}$$

5. (2 pts) Calculeu en cada cas la variació d'energia interna  $\Delta U$  d'un sistema sotmès a les següents transformacions:

$$(a) \text{ Introduïm } 35 \text{ J de calor i li treiem } 45 \text{ J (de treball). } \Delta U = \Delta Q - \Delta W = 35 - 45 = -10 \text{ J}$$

$$(b) \text{ Treiem } 20 \text{ J de calor i en fem } 70 \text{ J de treball sobre ell. } \Delta U = -20 - (-70) = 50 \text{ J}$$

$$(c) \text{ Introduïm } 40 \text{ J de calor i en fem } 40 \text{ J de treball sobre ell. } \Delta U = 40 - (-40) = 80 \text{ J}$$

$$(d) \text{ Treiem } 35 \text{ J de calor i li en donem } 35 \text{ J de treball. } \Delta U = -35 - (-35) = 0 \text{ J}$$

Dades:  $C_e(\text{aigua}) = 4180 \text{ J/kgK}$ ,  $C_e(\text{gel}) = 2100 \text{ J/kgK}$ ,  $C_e(\text{vapor d'aigua}) = 1840 \text{ J/kgK}$ ,  
 $L_f(\text{gel}) = 334000 \text{ J/kg}$ ,  $L_v(\text{aigua}) = 2,27 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$