

PROBLEMI SULLA LEGGE DELLA TERMOLOGIA

- 1) 500 grammi di una sostanza liquida, di composizione ignota, vengono riscaldati per mezzo di un riscaldatore ad immersione, capace di fornire 75 J/s di energia termica e, dopo 5 minuti, la temperatura del liquido è salita da 18 °C a 36 °C. Determinare il calore specifico della sostanza esaminata.
- 2) Calcola l'energia necessaria per portare 100 Kg di acqua da 20°C a 45 °C.
- 3) Calcola l'energia necessaria per riscaldare 20 litri di acqua fredda a 15 °C fino alla temperatura di 60 °C.
- 4) Per riscaldare un corpo dalla temperatura ambiente di 20 °C alla temperatura di 45 °C è necessario fornire 10000 J. Calcolare:
 - la capacità termica del corpo
 - la massa del corpo, sapendo che è di ferro (il calore specifico del ferro è 500 J/Kg°C)
- 5) A un corpo che si trova inizialmente alla temperatura di 20 °C e ha capacità termica pari a 1344 J/°C, vengono forniti 21504 J di energia per riscaldarlo. Calcolare:
 - la temperatura finale raggiunta
 - la massa del corpo sapendo che è fatto di una lega metallica il cui calore specifico vale 488 J/Kg°C
- 6) 200 cm³ di una soluzione avente calore specifico 2500 J/Kg°C e densità 920 Kg/ m³, sono riscaldati da 18 °C a 42 °C facendo uso di un fornello che fornisce 4600 J/minuto. Solo il 60 % del calore fornito viene utilizzato, perché il 40% è assorbito dal recipiente o disperso nell'atmosfera. Calcolare la durata del riscaldamento.
- 7) 25 litri di acqua a 20 °C vengono riscaldati per 30 minuti mediante una sorgente di calore che fornisce 1500 J/s di energia. Determinare la temperatura finale raggiunta dall'acqua

SOLUZIONI

1) 500 grammi di una sostanza liquida, di composizione ignota, vengono riscaldati per mezzo di un riscaldatore ad immersione, capace di fornire 75 J/s di energia termica e, dopo 5 minuti, la temperatura del liquido è salita da 18 °C a 36 °C. Determinare il calore specifico della sostanza esaminata.

DATI

$$m=500 \text{ g} = 0,5 \text{ Kg}$$

$$\text{Potenza}=75 \text{ J/s}$$

$$t=5 \text{ minuti} = 5 \times 60 = 300 \text{ s}$$

$$T_{\text{iniz}} = 18 \text{ °C}$$

$$T_{\text{finale}} = 36 \text{ °C}$$

$$T_{\text{finale}} - T_{\text{iniz}} = 36 - 18 = 18 \text{ °C}$$

$$c_s = ?$$

SOLUZIONE

$$\text{Energia} = 75 \times 300 = 22500 \text{ J}$$

$$E = c_s \cdot m \cdot (T_{\text{finale}} - T_{\text{iniz}})$$

$$c_s = E / m \cdot (T_{\text{finale}} - T_{\text{iniz}}) = 22500 / (0,5 \cdot 18) = 2500 \text{ J/Kg}^\circ\text{C}$$

2) Calcola l'energia necessaria per portare 100 Kg di acqua da 20°C a 45 °C.

DATI

$$m= 100 \text{ Kg}$$

$$T_{\text{iniz}} = 20 \text{ °C}$$

$$T_{\text{finale}} = 45 \text{ °C}$$

$$T_{\text{finale}} - T_{\text{iniz}} = 25 \text{ °C}$$

$$c_s = 4186 \text{ J/Kg}^\circ\text{C}$$

$$E = ?$$

SOLUZIONE

$$E = c_s \cdot m \cdot (T_{\text{finale}} - T_{\text{iniz}}) = 4186 \cdot 100 \cdot 25 = 1,0465 \cdot 10^7$$

3) Calcola l'energia necessaria per riscaldare 20 litri di acqua fredda a 15 °C fino alla temperatura di 60 °C.

DATI

$$m = 20 \text{ litri} = 20 \text{ Kg}$$

$$T_{\text{iniz}} = 15 \text{ °C}$$

$$T_{\text{finale}} = 60 \text{ °C}$$

$$T_{\text{finale}} - T_{\text{iniz}} = 45 \text{ °C}$$

$$c_s = 4186 \text{ J/Kg}^\circ\text{C}$$

$$E = ?$$

SOLUZIONE

$$E = c_s \cdot m \cdot (T_{\text{finale}} - T_{\text{iniz}}) = 4186 \cdot 20 \cdot 45 = 3,77 \cdot 10^6$$

4) Per riscaldare un corpo dalla temperatura ambiente di 20 °C alla temperatura di 45 °C è necessario fornire 10000 J. Calcolare:

- la capacità termica del corpo
- la massa del corpo, sapendo che è di ferro (il calore specifico del ferro è 500 J/Kg°C)

DATI

$$T_{\text{iniz}} = 20 \text{ °C}$$

$$T_{\text{finale}} = 45 \text{ °C}$$

$$E = 10000 \text{ J}$$

$$c_s = 500 \text{ J/Kg}^\circ\text{C}$$

$$m = ?$$

$$C = ?$$

SOLUZIONE

$$T_{\text{finale}} - T_{\text{iniz}} = 25 \text{ °C}$$

$$E = C \cdot (T_{\text{finale}} - T_{\text{iniz}})$$

$$C = E / (T_{\text{finale}} - T_{\text{iniz}}) = 10000/25 = 400 \text{ J/}^\circ\text{C}$$

$$C = c_s \cdot m$$

$$m = C / c_s = 400/500 = 0,8 \text{ Kg}$$

5) A un corpo che si trova inizialmente alla temperatura di 20 °C e ha capacità termica pari a 1344 J/°C, vengono forniti 21504 J di energia per riscaldarlo. Calcolare:

- la temperatura finale raggiunta
- la massa del corpo sapendo che è fatto di una lega metallica il cui calore specifico vale 488 J/Kg°C

DATI

$$T_{\text{iniz}} = 20 \text{ °C}$$

$$E = 21504 \text{ J}$$

$$C = 1344 \text{ J/°C}$$

$$c_s = 488 \text{ J/Kg°C}$$

$$T_{\text{finale}} = ?$$

$$m = ?$$

SOLUZIONE

$$E = C \cdot (T_{\text{finale}} - T_{\text{iniz}})$$

$$(T_{\text{finale}} - T_{\text{iniz}}) = E/C$$

$$T_{\text{finale}} = E/C + T_{\text{iniz}} = 21504/1344 + 20 = 36 \text{ °C}$$

$$m = C / c_s = 1344 / 488 = 2,75 \text{ Kg}$$

6) 200 cm³ di una soluzione avente calore specifico 2500 J/Kg°C e densità 920 Kg/ m³, sono riscaldati da 18 °C a 42 °C facendo uso di un fornello che fornisce 4600 J/minuto. Solo il 60 % del calore fornito viene utilizzato, perché il 40% è assorbito dal recipiente o disperso nell'atmosfera. Calcolare la durata del riscaldamento.

DATI

$$V = 200 \text{ cm}^3 = 200 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$c_s = 2500 \text{ J/Kg°C}$$

$$d = 920 \text{ Kg/ m}^3$$

$$T_{\text{iniz}} = 18 \text{ °C}$$

$$T_{\text{finale}} = 42 \text{ °C}$$

$$\text{Potenza } P = 4600 \text{ J/minuto}$$

$$E_{\text{utilizzata}} = 60\% E_{\text{totale}}$$

$$t = ?$$

SOLUZIONE

$$(T_{\text{finale}} - T_{\text{iniz}}) = 42 - 18 = 24 \text{ °C}$$

$$d = m/V$$

$$m = d \cdot V = 920 \cdot 200 \cdot 10^{-6} \text{ Kg} = 0,184 \text{ Kg}$$

$$E = c_s \cdot m \cdot (T_{\text{finale}} - T_{\text{iniz}}) = 2500 \cdot 0,184 \cdot 24 = 11040 \text{ J}$$

$$P_{\text{utilizzata}} = 4600 \text{ J/minuto} \cdot 60/100 = 2760 \text{ J/minuto}$$

$$t = 11040/2760 \text{ minuti} = 4 \text{ minuti}$$

7) 25 litri di acqua a 20 °C vengono riscaldati per 30 minuti mediante una sorgente di calore che fornisce 1500 J/s di energia. Determinare la temperatura finale raggiunta dall'acqua

DATI

$$V = 25 \text{ litri}$$

$$T_{\text{iniz}} = 20 \text{ °C}$$

$$t = 30 \text{ minuti} = 30 \times 60 = 1800 \text{ secondi}$$

$$P = 1500 \text{ J/s}$$

$$T_{\text{finale}} = ?$$

SOLUZIONE

$$m = 25 \text{ Kg}$$

$$E = P \cdot t = 1500 \cdot 1800 = 2,7 \cdot 10^6 \text{ J}$$

$$E = c_s \cdot m \cdot (T_{\text{finale}} - T_{\text{iniz}})$$

$$E / (c_s \cdot m) = (T_{\text{finale}} - T_{\text{iniz}})$$

$$T_{\text{finale}} = E / (c_s \cdot m) + T_{\text{iniz}} = 2,7 \cdot 10^6 / 4186 \cdot 25 + 20 = 2,7 \cdot 10^6 / 0.10465 \cdot 10^6 + 20 = 25,80 + 20 = 45,8 \text{ °C}$$
