

Esercizi Termologia - esercizi "Calore e calore specifico"

- 1) In un recipiente di capacità termica trascurabile sono contenuti 240 g di acqua a 25°C . Dopo aver versato altri 360 g presi dal rubinetto dell'acqua calda si hanno nel recipiente in totale 600 g ($= 240\text{ g} + 360\text{ g}$) d'acqua alla temperatura di 49°C . Calcolare la temperatura dell'acqua calda.
- 2) Determinare la capacità termica di un corpo di massa $m = 250\text{ g}$ composto per il 40% di alluminio e per il rimanente 60% da rame (per i valori dei rispettivi calori specifici fare riferimento alle dispense).
- 3) Determinare la massa delle due componenti di un corpo fatto di ferro e vetro di massa totale $m = 180\text{ g}$ di capacità termica $C = 100,5 \frac{\text{J}}{^{\circ}\text{C}}$ (per i valori dei rispettivi calori specifici fare riferimento alle dispense).
- 4) Per preparare un bagno di 150 l d'acqua si miscela l'acqua fredda ($\vartheta_1 = 12^{\circ}\text{C}$) con quella del boiler (68°C) fino ad ottenere acqua a $37,5^{\circ}\text{C}$. Quanta acqua è stata prelevata dal boiler? Quanta energia è stata "consumata" per fare il bagno? (Trascurare la capacità termica della vasca.)
- 5) Per determinare la capacità termica di un calorimetro si procede nel seguente modo: si versa nel calorimetro una certa quantità di acqua calda (m_1) e dopo aver atteso il raggiungimento dell'equilibrio termico si legge la temperatura (ϑ_1), in questo modo l'acqua e il calorimetro hanno la stessa temperatura. A questo punto si versa nel calorimetro dell'acqua fredda (m_2) di cui si conosce la temperatura (ϑ_2) e si aspetta l'equilibrio termico. Si legge infine la temperatura all'equilibrio termico (ϑ_f).
 - a) Scrivere una formula per determinare la capacità termica.
 - b) Calcolarne il valore nel caso in cui: $m_1 = 122\text{ g}$, $\vartheta_1 = 45,8^{\circ}\text{C}$, $m_2 = 108\text{ g}$; $\vartheta_2 = 19,8^{\circ}\text{C}$, $\vartheta_f = 35,7^{\circ}\text{C}$.
- 6) Per determinare il calore specifico di un solido si può procedere nel seguente modo: in un calorimetro di capacità termica C si versa una certa quantità d'acqua (m_1) e dopo aver atteso il raggiungimento dell'equilibrio termico si legge la temperatura (ϑ_1). Si riscalda una certa quantità del solido in esame (m_2) fino ad una temperatura nota (ϑ_2) e lo si versa nel calorimetro. Dopo aver atteso il raggiungimento dell'equilibrio termico se ne legge la temperatura (ϑ_f).
 - a) Scrivere una formula per determinare il valore del calore specifico.
 - b) Calcolare il valore del calore specifico del vetro nel caso in cui: $C = 48 \frac{\text{J}}{^{\circ}\text{C}}$, $m_1 = 122\text{ g}$, $\vartheta_1 = 19,8^{\circ}\text{C}$, $m_2 = 237\text{ g}$; $\vartheta_2 = 99,6^{\circ}\text{C}$, $\vartheta_f = 40,0^{\circ}\text{C}$.
- 7) Si vuole determinare la temperatura di ebollizione dell'acqua a quota 2000 m ; non avendo a disposizione che un termometro in grado di raggiungere al massimo la temperatura di 50°C si opta per la seguente esperienza: si prende un corpo di vetro di massa $m_{\text{vetro}} = 125\text{ g}$ e lo si immerge nel contenitore nel quale l'acqua sta bollendo; dopo averlo lasciato il tempo sufficiente affinché raggiunga la temperatura dell'acqua bollente lo si toglie e, asciugatolo, lo si mette in un calorimetro di capacità termica $C = 45 \frac{\text{J}}{^{\circ}\text{C}}$ contenente 110 g di acqua alla temperatura $\vartheta_1 = 17,4^{\circ}\text{C}$. All'equilibrio termico la temperatura vale $29,9^{\circ}\text{C}$. Determinare la temperatura del vetro e quindi dell'acqua bollente ($c_{\text{vetro}} = 0,800 \frac{\text{J}}{\text{g}^{\circ}\text{C}}$).
- 8) Occorre portare all'ebollizione $3,5\text{ kg}$ d'acqua inizialmente alla temperatura di 15°C contenuti in un recipiente di alluminio di massa $m_{\text{Al}} = 1,25\text{ kg}$ ($c_{\text{Al}} = 0,214 \frac{\text{cal}}{\text{g}^{\circ}\text{C}}$). Calcolare:
 - a) il calore necessario;
 - b) la potenza minima dello scaldino se non si vuole superare 10 min di tempo.

- 9) In laboratorio si effettua la seguente esperienza: si riscaldano $0,35\text{ kg}$ di acqua contenuti in un calorimetro (thermos, scaldino e termometro). La seguente tabella riporta i valori di temperatura in funzione dell'energia ceduta dallo scaldino al sistema.

$E(\text{Wh})$	0,0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0
$\vartheta(^{\circ}\text{C})$	22,5	27,0	31,5	36,5	41,0	45,5	50,0	55,0	59,5	64,0	68,5

- a) Costruire il grafico energia ceduta al sistema in funzione della temperatura, tracciare la miglior retta passante per i punti e dalla retta determinare il valore della pendenza (da esprimere in seguito in $\frac{\text{kJ}}{^{\circ}\text{C}}$). Attribuire alla pendenza il suo significato fisico.
- b) Ammettendo che il calorimetro non abbia nessuna capacità termica ricavare dal valore della pendenza il calore specifico dell'acqua e confrontare il risultato con il valore tabulato pari a $4,19 \frac{\text{J}}{\text{g}^{\circ}\text{C}}$.

Rifacendo la stessa esperienza con lo stesso calorimetro ma con quantità d'acqua diverse si ottiene per la pendenza i valori riportati nella seguente tabella:

$m(\text{kg})$	0,35	0,50	0,65	0,80	0,95
$C(\frac{\text{kJ}}{^{\circ}\text{C}})$	1,56	2,19	2,81	3,44	4,08
$c(\frac{\text{kJ}}{\text{kg}^{\circ}\text{C}})$					

- c) Come per la domanda (b), ammettendo cioè che il calorimetro non abbia capacità termica, ricavare il calore specifico dell'acqua dai risultati di tutte le esperienze (completare la tabella). Che cosa si può osservare?
- d) Costruire il grafico capacità termica del sistema (acqua + calorimetro) in funzione della massa dell'acqua, tracciare la miglior retta passante per i punti e dalla retta determinare il valore della pendenza.
- e) Attribuire il corretto significato fisico alla pendenza e all'intercetta (ordinata all'origine).

