

## Esercizi Termologia – cambiamenti di stato

- 1) Calcolare il calore necessario per riscaldare un cubetto di ghiaccio di massa  $m = 24\text{ g}$  preso dal congelatore alla temperatura di  $-18^\circ\text{C}$  fino ad ottenere acqua a  $22^\circ\text{C}$ .
- 2) Per determinare il calore di fusione del ghiaccio si procede nel seguente modo: in un calorimetro di capacità termica  $C$  si versa una massa  $m_1$  d'acqua calda e dopo aver atteso qualche istante in modo che acqua calda e calorimetro abbiano la stessa temperatura si legge il valore di quest'ultima ( $\vartheta_1$ ). Si versano nell'acqua alcuni cubetti di ghiaccio ( $m_2$ ) alla temperatura di fusione (facendo attenzione di asciugarli bene in modo da non versare nel calorimetro anche dell'acqua). Si attende che tutto il ghiaccio sia fuso e si legge la temperatura all'equilibrio termico ( $\vartheta_f$ ).
  - a) Scrivere l'equazione di bilancio termico e risolverla rispetto al calore specifico di fusione del ghiaccio.
  - b) Determinare il valore del calore specifico di fusione del ghiaccio nei seguenti casi (riempire la tabella). La capacità termica del calorimetro vale  $C = 48 \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}$ .

$m_1 (\text{g})$	$\vartheta_1 (^\circ\text{C})$	$m_2 (\text{g})$	$\vartheta_f (^\circ\text{C})$	$L_f (\frac{\text{J}}{\text{g}})$
145,2	38,5	32,5	18,5	
138,4	38	29,5	18,6	
150,5	37,7	25,4	21,8	
143,6	37,4	26,6	20,4	
132,7	37,1	28,9	17,9	

- c) Calcolare il valore medio e paragonare il risultato con il valore tabulato.
- 3) In un recipiente di polistirolo ben isolato verso l'esterno vengono versati  $250\text{ g}$  di acqua alla temperatura ambiente di  $22^\circ\text{C}$ . In seguito si versano nell'acqua  $225\text{ g}$  di ghiaccio presi dal congelatore alla temperatura di  $-18^\circ\text{C}$ . Determinare:
  - a) quanta acqua e quanto ghiaccio si avranno all'equilibrio termico;
  - b) quanto ghiaccio avrei dovuto versare per avere alla fine solo acqua a  $5^\circ\text{C}$ .
- 4) Per determinare il calore specifico di fusione dello stagno si prende una provetta di vetro di massa  $m = 3,5\text{ g}$  e calore specifico  $c_{\text{vetro}} = 0,75 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}$  contenente  $14,3\text{ g}$  di stagno (calore specifico dello stagno quando si trova nella fase solida  $c_{\text{Sn}} = 0,227 \frac{\text{J}}{\text{g}^\circ\text{C}}$ ) alla temperatura di  $20^\circ\text{C}$  e la si riscalda con un flusso costante di calore (potenza costante). La seguente tabella fornisce l'andamento della temperatura in funzione del tempo.
 

0 s	$20^\circ\text{C}$	
50 s	$232^\circ\text{C}$	Inizio fusione
84 s	$232^\circ\text{C}$	Fine fusione
96 s	$280^\circ\text{C}$	

  - a) Determinare il flusso di calore (potenza) con il quale si riscalda il tutto.
  - b) Calcolare il calore specifico di fusione  $L_{\text{fSn}}$  dello stagno.
  - c) Calcolare il calore specifico dello stagno nella fase liquida.
- 5) Calcolare quanto vapore a  $100^\circ\text{C}$  bisogna far condensare in un bicchiere (capacità termica trascurabile) contenente  $180\text{ g}$  di acqua alla temperatura di  $18^\circ\text{C}$  per ottenere all'equilibrio termico acqua a  $60^\circ\text{C}$ .