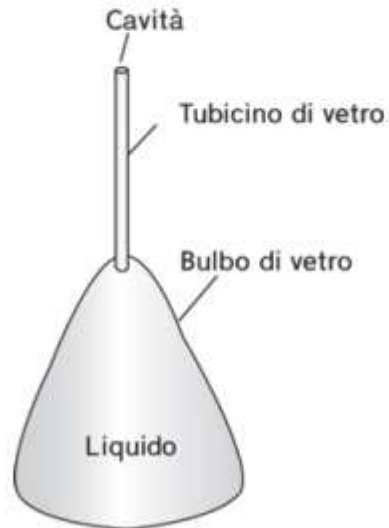


Esercitazione 25/05/2023

- Sistemi termodinamici (aperto, chiuso, isolato)
- dilatazione termica
- principio 0 della termodinamica
- calore, calore specifico, calore latente, cambiamenti di fase
- trasferimento del calore (conduzione, convezione, irraggiamento)

Esercizio (dilatazione termica)

16.16 Un bulbo di vetro ($\beta = 2.2 \times 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) è completamente riempito da 176.2 ml di mercurio ($\beta = 18 \times 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) a $0.0 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Nel bulbo è inserito, come mostra la [Figura E16.1](#), un tubicino di vetro con il diametro interno di 2.5 mm a $0.0 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Di quanto sale il livello del mercurio nel tubicino se la temperatura del sistema viene elevata a $50.0 \text{ }^{\circ}\text{C}$? La variazione del diametro del tubicino di vetro può essere trascurata. Perché?



[Figura E16.1](#) Esercizio 16.16.

Esercizio (temperatura di equilibrio)

Una certa quantità di acqua con massa m_1 e temperatura $T_1=40\text{ }^{\circ}\text{C}$, viene unita ad una massa $m_2= 2\text{ kg}$ di acqua a temperatura $T_2=10\text{ }^{\circ}\text{C}$. La temperatura all'equilibrio è $T_f=25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Il processo non è adiabatico e l'acqua cede all'esterno una quantità di calore pari a $Q=4\text{ Kcal}$. Calcolare m_1 .

Esercizio (conduzione)

Una massa di acqua $m=10\text{ kg}$ ($c_{\text{H}_2\text{O}}=4186.8\text{ J kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$) è contenuta in una vasca. Ad esclusione di una, tutte le pareti sono perfettamente isolanti. La parete non isolante è spessa $h=20\text{ cm}$ ed ha una superficie di $S=16\text{ m}^2$. La temperatura dell'acqua è $T=20\text{ }^\circ\text{C}$, mentre all'esterno la $T_{\text{ext}}=5\text{ }^\circ\text{C}$. Calcolare il calore trasmesso attraverso la parete e in quanto tempo la temperatura dell'acqua si abbassa di $2\text{ }^\circ\text{C}$. N.B la conducibilità termica del vetro è 0.84 J/msK .

Esercizio (irraggiamento)

Sapendo che la potenza irradiata dal sole sulla Terra è $P=1350 \text{ W/m}^2$, che la distanza Sole-Terra è $r=1.5 \cdot 10^{11} \text{ m}$ e il raggio del sole è $R=6.96 \cdot 10^8 \text{ m}$, stimare la temperatura superficiale del Sole usando la legge di Stefan-Boltzmann.

Esercizio (passaggi di stato 1)

Ad un blocco di ghiaccio di massa $m_g = 2 \text{ kg}$ che si trova inizialmente alla temperatura $T_g = -10 \text{ °C}$ viene fornita una quantità di energia $Q = 4 \cdot 10^5 \text{ J}$. Calcolare quanto ghiaccio che si è trasformato in acqua.

$$c_{ghiaccio} = 2220 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1} ; \lambda_{fusione} = 3.33 \cdot 10^5 \text{ Jkg}^{-1}$$

Esercizio (passaggi di stato 2)

Quanto calore bisogna fornire a una massa $m_a = 3 \text{ kg}$ di acqua inizialmente a $T_a = 80 \text{ °C}$ per trasformarla in vapore a $T_v = 150 \text{ °C}$?

$$c_{acqua} = 4190 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1} ; \lambda_{ev} = 2.25 \cdot 10^6 \text{ Jkg}^{-1} ; c_{vap} = 2020 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$$

Esercizio (passaggi di stato 3, Provetta 2022)

2. 100 g di ghiaccio fondente sono posti in un recipiente contenente 100 g di acqua a 10 °C. Il sistema è isolato dall'ambiente esterno. Quale sarà la temperatura di equilibrio?

(calore latente di fusione $3.35 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$, calore specifico dell'acqua 4180 J/(kgK) , specifico del ghiaccio 2090 J/(kgK))

Esercizio (temperatura di equilibrio)

Quanto calore bisogna fornire a una massa $m_a = 3 \text{ kg}$ di acqua inizialmente a $T_a = 80 \text{ °C}$ per trasformarla in vapore a $T_v = 150 \text{ °C}$?

$$c_{acqua} = 4190 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1} ; \lambda_{ev} = 2.25 \cdot 10^6 \text{ Jkg}^{-1} ; c_{vap} = 2020 \text{ Jkg}^{-1}\text{K}^{-1}$$

