

1. Tot seguit tens una sèrie de frases que utilitzen els termes resistència i resistivitat. Indica quines d'elles són falses i justifica la teva resposta:
  - a. El tros de cable utilitzat a la instal·lació té una resistència de  $25\Omega$ . **V**
  - b. La resistivitat de l'altaveu és de  $28 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot m$ . **V**
  - c. El mercuri té una resistivitat de  $0,95 \Omega$  a  $20^{\circ}C$  **F**
  - d. La resistivitat d'un material depèn de la seva llargària i de la seva secció. **F**
  - e. Els materials conductors deixen passar amb més facilitat el corrent elèctric com més elevada és la temperatura. **F**
  - f. La resistència d'un material és independent de la temperatura. **F**
  - g. La resistivitat d'un material és independent de la temperatura. **F**

2. Calcula la resistència temperatura ambient d'un cable de coure de 50m de llargària i 1mm de diàmetre. I si fos d'acer inoxidable? Quin dels dos és més adequat per transportar l'energia elèctrica?

(coure:  $\rho_{20}=17 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot m$  i  $\alpha=3,93 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )

(acer inoxidable:  $\rho_{20}=711 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot m$  i  $\alpha=9,4 \cdot 10^{-4} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ )

### Coure

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

Supusant que la temperatura ambient és de  $20^\circ\text{C}$

$$A = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot (0,5 \cdot 10^{-3} \text{ m})^2 = 7,85 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2$$

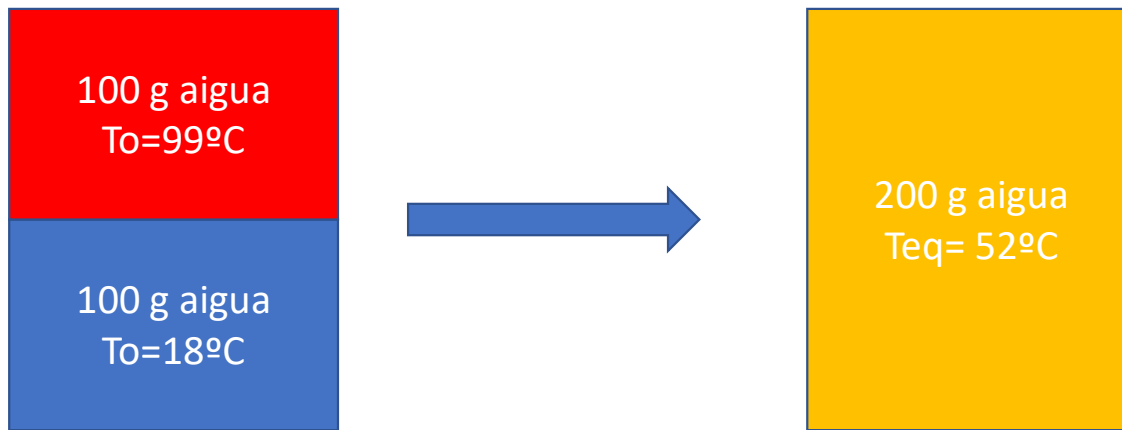
$$R = \rho \cdot \frac{L}{A} = 17 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot m \cdot \frac{50 \text{ m}}{7,85 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2} = 1,08 \Omega$$

### Acer

$$R = \rho \cdot \frac{L}{A} = 711 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot m \cdot \frac{50 \text{ m}}{7,85 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2} = 45,3 \Omega$$

És més adequat el coure.

3. Un calorímetre conté 100 g d'aigua a la temperatura de 18°C i li afegim 100 g a la temperatura de 99°C. Si la temperatura de l'equilibri és de 52°C determina l'equivalent en aigua del calorímetre. Al calorímetre anterior tenim 150g d'aigua a 15°C i hi posem 60g de ferro a 90°C ( $c_{eFe} = 0,450\text{J}/^\circ\text{C}\cdot\text{g}$ ). Calcula la temperatura final d'equilibri.0



Calor específic de l'aigua 4,180 J/g·K.

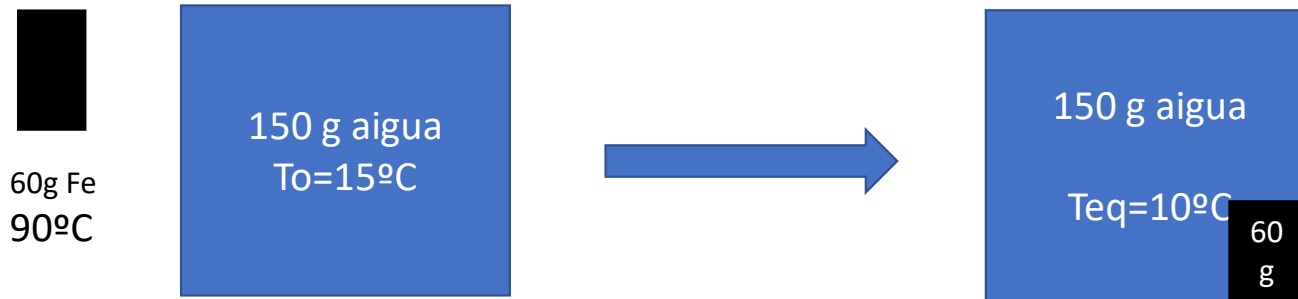
$$m_{aiguafreda} \cdot c_{aigua}(T_{eq} - T_{o aiguafreda}) + k \cdot c_{aigua}(T_{eq} - T_{o aiguafreda}) + m_{aiguacalent} \cdot c_{aigua}(T_{eq} - T_{o aiguacalent}) = 0$$

$$100 \cdot 4,18(52 - 18) + k \cdot 4,18 (52 - 18) + 100 \cdot 4,18(52 - 99) = 0$$

$$14212 + k \cdot 142,12 - 19646 = 0$$

$$k = \frac{5434}{142,12} = 38,23 \text{ g aigua}$$

Al calorímetre anterior tenim 150g d'aigua a 15°C i hi posem 60g de ferro a 90°C ( $c_{eFe} = 0,450\text{j}/^\circ\text{C}\cdot\text{g}$ ). Calcula la temperatura final d'equilibri.



$$m_{Fe} \cdot c_{Fe}(T_{eq} - T_{o Fe}) + (m_{aigua} + k) \cdot c_{aigua}(T_{eq} - T_{o aigua}) = 0$$

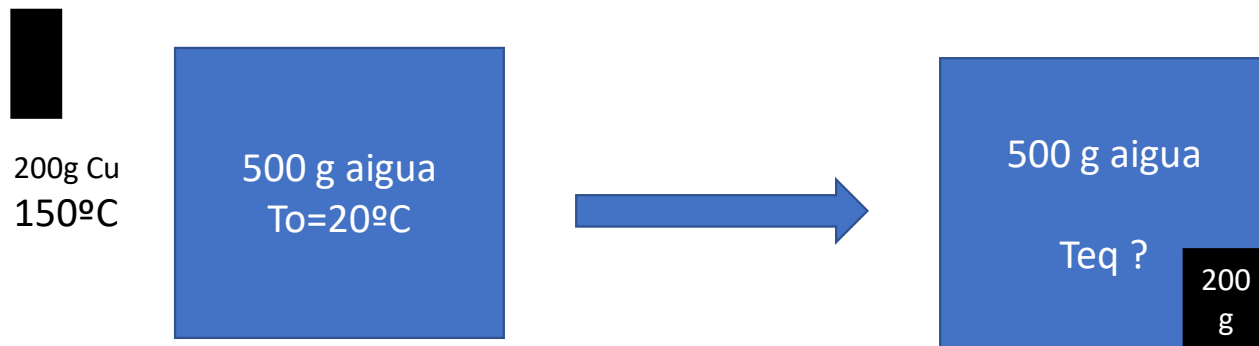
$$60 \cdot 0,450(T_{eq} - 90) + 210 \cdot 4,18 (T_{eq} - 15) = 0$$

$$27T_{eq} - 2430 + 877,8 T_{eq} - 13167 = 0$$

$$T_{eq} = \frac{15597}{4000} = 17.23^\circ\text{C}$$

4. Introduïm 200 g de coure a 150°C en un calorímetre que conté 500g d'aigua a 20°C. Calcula la temperatura d'equilibri tèrmic del sistema si suposem que el calorímetre no absorbeix calor (calorímetre ideal o perfecte).

Dades: ( $c_{\text{aigua}} = 4,18 \text{ J/}^\circ\text{C} \cdot \text{g}$   $c_{\text{coure}} = 0,397 \text{ J/}^\circ\text{C} \cdot \text{g}$  )



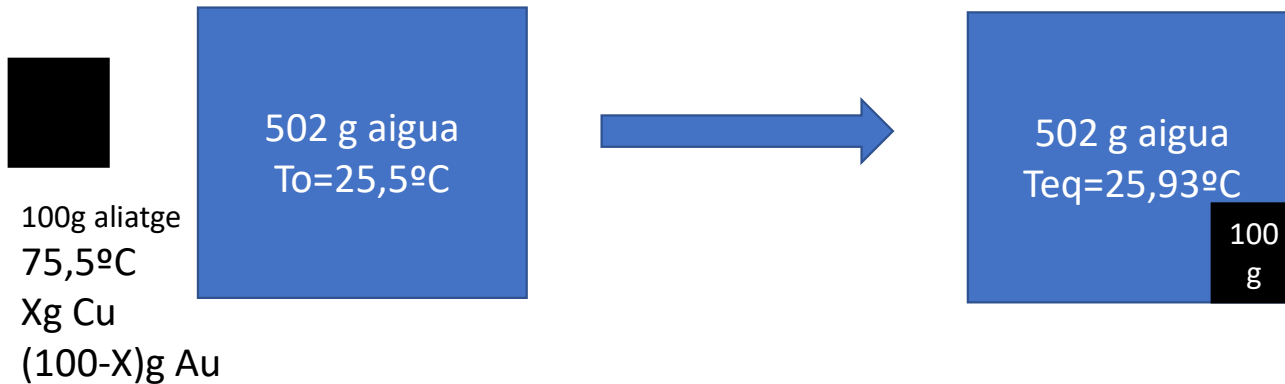
$$m_{Cu} \cdot c_{Cu}(T_{eq} - T_{o Cu}) + m_{aigua} \cdot c_{aigua}(T_{eq} - T_{o aigua}) = 0$$

$$200 \cdot 0,397(T_{eq} - 150) + 500 \cdot 4,18 (T_{eq} - 20) = 0$$

$$79,4T_{eq} - 11910 + 2090 T_{eq} - 4180 = 0$$

$$T_{eq} = \frac{11910 + 41800}{79,4 + 2090} = 24,76^\circ\text{C}$$

5. S'introdueixen 100 g d'un aliatge d'or i coure a la temperatura de 75,5°C en un calorímetre que té 502g d'aigua a 25,5°C. Si la temperatura d'equilibri és 25,93°C, calcular la composició de l'aliatge sabent que les calors específiques del l'or i el coure són 130 J/kg°C i 397 J/kg°C respectivament.



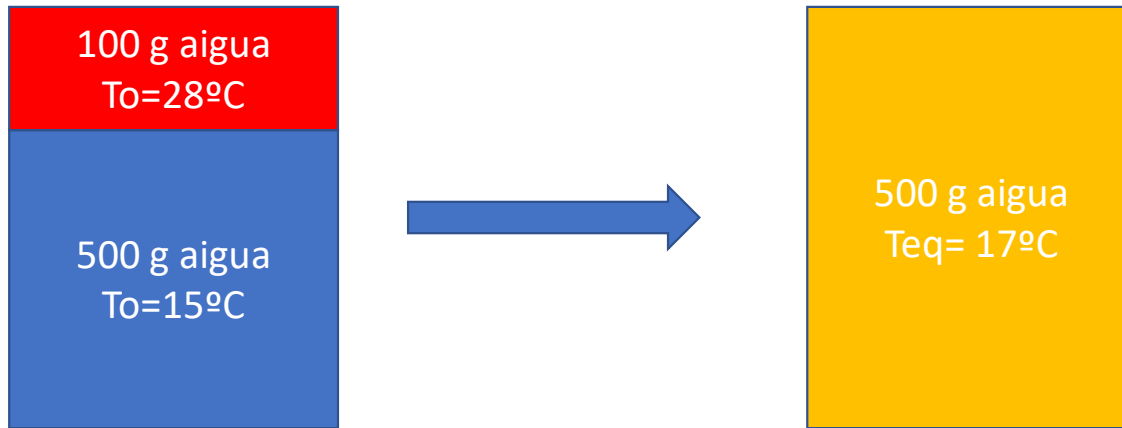
$$m_{aigua} \cdot c_{aigua}(T_{eq} - T_{o aigua}) + m_{Cu} \cdot c_{Cu}(T_{eq} - T_{o Cu}) + m_{Au} \cdot c_{Au}(T_{eq} - T_{o Au}) = 0$$

$$502 \cdot 4,18(25,93 - 25,5) + X \cdot 0,397 (25,93 - 75,5) + (100 - X) \cdot 0,130 (25,93 - 75,5) = 0$$

$$902,3 - 19,68X + 6,44X - 644 = 0$$

$$X = \frac{257,9}{13,24} = 19,48\% \text{ de Cu} \quad 100 - X = 100 - 19,48 = 80,52\% \text{ d' Au}$$

6. S'aboquen 100g d'aigua a 28°C sobre 500g d'aigua a 15°C, sabent que la temperatura final de la barreja és de 17°C. Determina l'equivalent en aigua del calorímetre. Calor específica de l'aigua 4180 J/kg·K.



Calor específic de l'aigua 4,180 J/g·K.

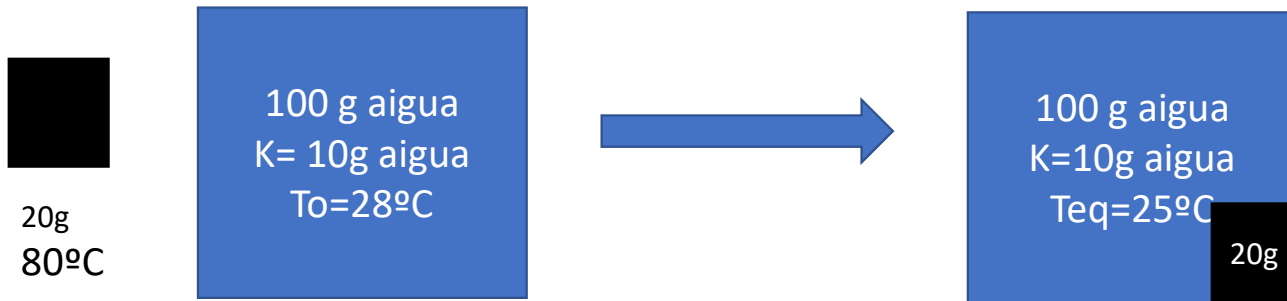
$$m_{aiguafreda} \cdot c_{aigua}(T_{eq} - T_{o\ aiguafreda}) + k \cdot c_{aigua}(T_{eq} - T_{o\ aiguafreda}) + m_{aiguacalent} \cdot c_{aigua}(T_{eq} - T_{o\ aiguacalent}) = 0$$

$$500 \cdot 4,18(17 - 15) + k \cdot 4,18 (17 - 15) + 100 \cdot 4,18(17 - 28) = 0$$

$$4180 + k \cdot 8,36 - 4598 = 0$$

$$k = \frac{418}{8,36} = 50 \text{ g aigua}$$

7. Un calorímetre amb un equivalent en aigua de 10 g, aquest calorímetre conté 100g d'aigua a la temperatura de 28°C, després s'introdueix un cos de 20 g a una temperatura de 80°C. La temperatura final de la mescla és de 25°C. Indica el calor específic del cos.



Equivalent en aigua  $k = 10\text{g}$ , això vol dir que hem de considerar que el calorímetre té 10 g més.

L'enunciat indica que la temperatura d'equilibri és de 25°C i això no és possible, la temperatura d'equilibri no pot ser inferior a la mínima temperatura dels diferents cossos.

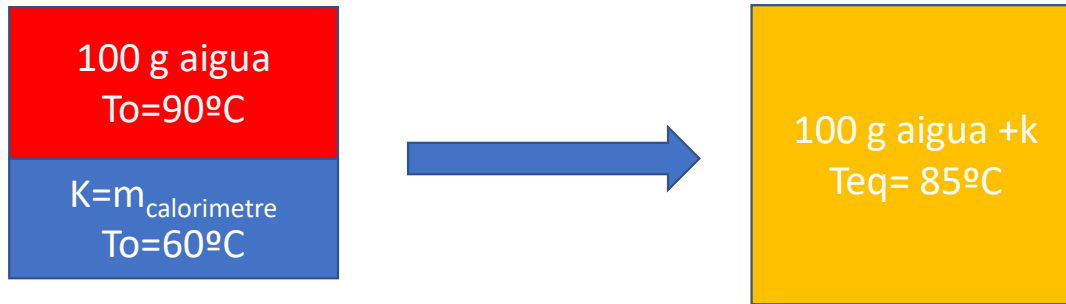


8. Per a determinar la calor específica d'un metall, s'introdueixen 50g del metall a 15°C en un calorímetre juntament amb 100g d'aigua a 90°C. L'equilibri s'assoleix a 70°C.

D'altra banda, s'ha efectuat una prova prèvia per a determinar la capacitat calorífica del calorímetre, introduint en ell 100 g d'aigua a 90°C sent la temperatura del calorímetre 60°C, arribant-se l'equilibri a 85°.

a. Quin és l'equivalent en aigua del calorímetre.

b. Calcular el calor específic del metall.



Calor específic de l'aigua 4,180 J/g·K.

$$m_{aigua} \cdot c_{aigua}(T_{eq} - T_{o aigua}) + m_{calorímetre} \cdot c_{aigua}(T_{eq} - T_{o calorímetre}) = 0$$

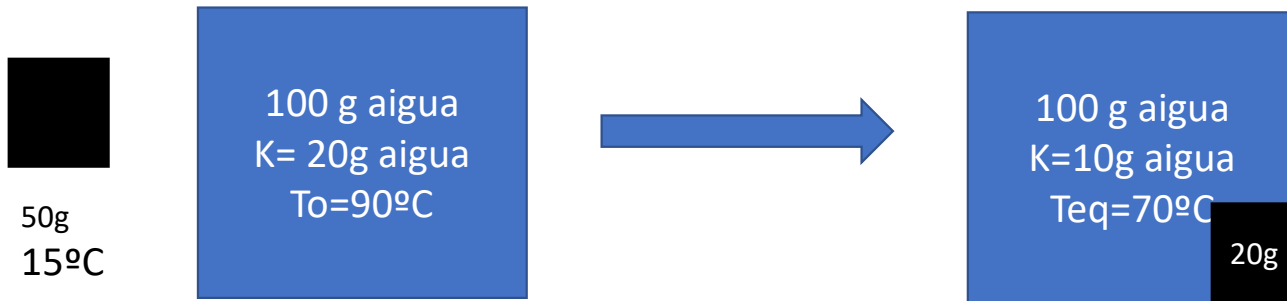
$$100 \cdot 4,18(85 - 90) + k \cdot 4,18 (85 - 60) = 0$$

$$-2090 + 104,5 = 0$$

$$k = \frac{2090}{104,5} = 20 \text{ g aigua (equivalent en aigua del calorímetre)}$$

8. Per a determinar la calor específica d'un metall, s'introdueixen 50g del metall a 15°C en un calorímetre juntament amb 100g d'aigua a 90°C. L'equilibri s'assoleix a 70°C.

b. Calcular el calor específic del metall.



Equivalent en aigua  $k = 20\text{g}$ , això vol dir que hem de considerar que el calorímetre té 20 g més d'aigua.

$$m_{\text{metall}} \cdot c_{\text{metall}} (T_{\text{eq}} - T_{o \text{ metall}}) + (m_{\text{aigua}} + k) \cdot c_{\text{aigua}} (T_{\text{eq}} - T_{o \text{ aigua}}) = 0$$

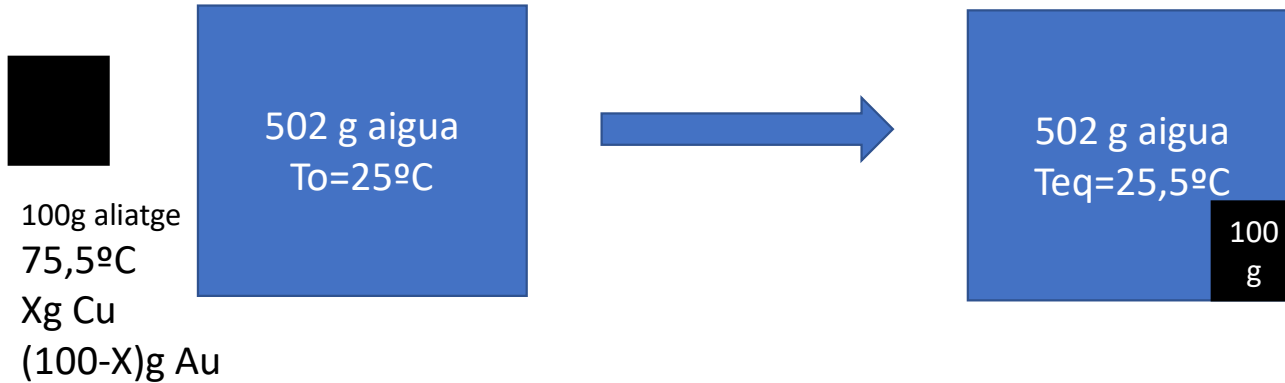
$$50 \cdot c_{\text{metall}} (70 - 15) + (100 + 20) \cdot 4,18 \cdot (70 - 90) = 0$$

$$2750 \cdot c_{\text{metall}} + (100 + 20) \cdot 4,18 \cdot (70 - 90) = 0$$

$$2750 \cdot c_{\text{metall}} - 10032 = 0$$

$$c_{\text{metall}} = \frac{10032}{2750} = 3,65 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$$

9. Cent grams d'un aliatge d'or i coure, a la temperatura de 75,5°C, s'introdueixen en un calorímetre amb 502 g d'aigua a 25°C: la temperatura de l'equilibri tèrmic és de 25,5°C. Calculeu la composició de l'aliatge. Calor específic de l'or: 0,031 cal/g·°C<sup>-1</sup>. Calor específic del coure: 0,095 cal/g·°C<sup>-1</sup>.



$$m_{aigua} \cdot c_{aigua}(T_{eq} - T_{o aigua}) + m_{Cu} \cdot c_{Cu}(T_{eq} - T_{o Cu}) + m_{Au} \cdot c_{Au}(T_{eq} - T_{o Au}) = 0$$

$$502 \cdot 4,18(25,5 - 25) + X \cdot 0,095 (25,5 - 75,5) + (100 - X) \cdot 0,031 (25,5 - 75,5) = 0$$

$$251 - 4,75X + 1,55X - 155 = 0$$

$$X = \frac{251-1}{4,75-0,55} = 30\% \text{ de Cu}$$

$$100 - X = 100 - 30 = 70\% \text{ d'Au}$$

10. Una barra de ferro fa una llargària d'1 m a la temperatura de 0°C, si augmenta la seva llargària 0,06 cm quan arriba als 50°C. Quin és el coeficient de dilatació lineal del ferro?

**Dades:**

$$l_0 = 1m \quad T_0 = 0^{\circ}C$$

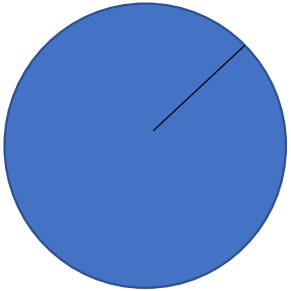
$$\Delta l = 0,06cm \frac{1m}{100cm} = 6 \cdot 10^{-4}m$$

$$T = 50^{\circ}C$$

$$\frac{\Delta l}{l_0} = \alpha_L \cdot (\Delta T) \quad \frac{6 \cdot 10^{-4}m}{1m} = \alpha_L \cdot (50 - 0)^{\circ}C$$

$$\alpha_L = \frac{6 \cdot 10^{-4}m}{1m \cdot 50^{\circ}C} = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ }^{\circ}C^{-1}$$

11. Una esfera de vidre té un radi de 5cm a 5°C. Calcular el volum a 68°C si el coeficient de dilatació en volum és  $3 \cdot 10^{-6} \text{C}^{-1}$ .



**Dades:**

$$r = 5 \text{ cm}$$

$$T_0 = 5^\circ \text{C}$$

$$\alpha_V = 3 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$V_{0\text{esfera}} = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi 5^3 = 523,6 \text{ cm}^3$$

$$V? \quad T = 68^\circ \text{C}$$

$$\frac{\Delta V}{V_0} = \alpha_V \cdot \Delta T$$

$$\frac{\Delta V}{523,6} = 3 \cdot 10^{-6} \cdot (68 - 5)$$

$$\Delta V = 523,6 \cdot 3 \cdot 10^{-6} \cdot (68 - 5) = 0,099 \text{ cm}^3$$

$$\Delta V = V - V_0 \quad V = V_0 + \Delta V = 523,6 + 0,099 = 523,699 \text{ cm}^3$$