

DEPARTAMENT DE QUÍMICA

CFGS Laboratori d'anàlisi i de control de la qualitat

MP4. Assajos físics

UF1. Tipus de materials

NF2: Propietats dels materials.

Full núm. 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:
 - El tros de cable utilitzat a la instal·lació té una resistència de 25Ω.
 - La resistivitat de l'altaveu és de $28 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot m$.
 - El mercuri té una resistivitat de $0,95 \Omega$ a $20^\circ C$
 - La resistivitat d'un material depèn de la seva llargària i de la seva secció.
 - Els materials conductors deixen passar amb més facilitat el corrent elèctric com més elevada és la temperatura.
 - La resistència d'un material és independent de la temperatura.
 - La resistivitat d'un material és independent de la temperatura.
- 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 $\alpha=3,93 \cdot 10^{-3} \text{ }^\circ C^{-1}$)
(acer inoxidable: $\rho_{20}=711 \cdot 10^{-9} \Omega \cdot m$ i $\alpha=9,4 \cdot 10^{-4} \text{ }^\circ C^{-1}$)

El calorímetre.

El calorímetre és un recipient construït de tal forma que impedeix la conducció de calor a través seu. En la majoria dels casos sol tenir parets dobles entre les que s'ha fet el buit o porta un material aïllant tèrmic, que impedeix o minimitza la conducció de calor, i per això conserva molt bé la temperatura dels cossos que es troben dins. En la seva tapa porten dos orificis, un per introduir el termòmetre i l'altre per l'agitador.

El producte de la massa del calorímetre per la seva calor específica, és la seva capacitat calorífica, que denominarem **K**. Com la calor específica de l'aigua és $1 \text{ cal/}^\circ C \cdot g$, això equival a considerar una massa de **K** grams d'aigua, que absorbiria (o cediria) la mateixa quantitat de calor que el calorímetre. El valor de **K** es refereix tant al recipient com als seus accessoris (el termòmetre i l'agitador).

Si dins del calorímetre tenim una massa d'aigua M_1 a la temperatura T_1 , i la mesquem amb una altra massa d'aigua M_2 a la temperatura T_2 , una vegada assolit l'equilibri tèrmic, el conjunt es trobarà a la temperatura de equilibri T . Si **K és l'equivalent en aigua del calorímetre** i $T_2 < T < T_1$, el balanç energètic és:

$$-Q_{\text{cedit}} = Q_{\text{Absorbit}}$$

$$-(M_1+K) \cdot c (T-T_1) = M_2 \cdot c (T- T_2)$$

Resolent aquesta equació podrem trobar **l'equivalent en aigua del calorímetre**.

Aquest equivalent en aigua del calorímetre s'haurà de sumar a la massa d'aigua del calorímetre en tots els càlculs fets amb aquell calorímetre.

Teoria:

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/estadistica/calor/calorimetro/calorimetro.html>

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 ($c_{\text{Fe}} = 0,450 \text{ J/}^\circ\text{C}\cdot\text{g}$). Calcula la temperatura final d'equilibri.
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: ($c_{\text{aigua}} = 4,18 \text{ J/}^\circ\text{C}\cdot\text{g}$ $c_{\text{coure}} = 0,397 \text{ J/}^\circ\text{C}\cdot\text{g}$)
Solució: 24,76°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. Calcular la composició de l'aliatge sabent que les calorífiques del l'or i el coure són 130 J/kg°C i 397 J/kg°C respectivament.
Solució: 80% Au i 20% Cu.
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.
Solució: 0,05kg
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.
Solució: 2090 J/kg·K
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.
Solució: a) 20 g b) 0,873 cal/°C·g
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⁻¹. Calor específic del coure: 0,095 cal/g·°C⁻¹.
Solució: 30 g de Cu
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?
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 $3 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^{-1}$.