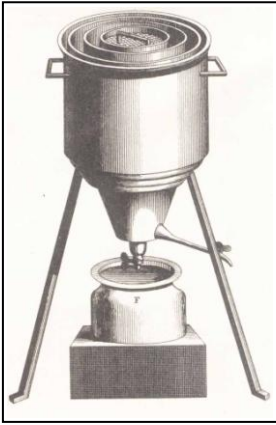
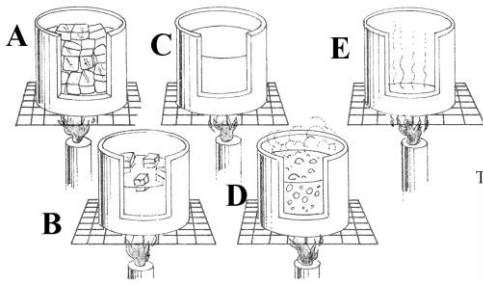


TERMODINÁMICA 15. Calorimetría

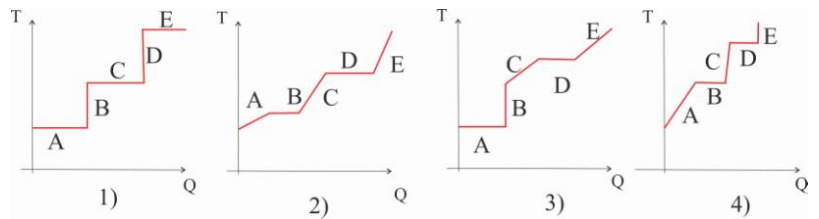


281\*.En 1780, Lavoisier y Laplace, publican la memoria “*Sur la Chaleur*”, en “*Recueil de l’Academie*”, y en ella describen el primer calorímetro (nombre propuesto por Lavoisier), o calorímetro de hielo cuyo dibujo se muestra. El calor liberado se medía por el hielo fundido, que se recogía en el recipiente F, así hallaron que una onza de carbón al ser quemado “*era capaz de fundir 6 libras y dos onzas de hielo*”. Aquí nació la calorimetría como ciencia, y como sistema para medir el calor transferido entre sustancias. Al narrar el experimento, Lavoisier escribe:”...*se recoge el agua producida al fundirse el hielo durante su enfriamiento, y se divide esta cantidad de agua por el producto de la masa del cuerpo y el número de grados en que su temperatura primitiva excedía del cero, el resultado será proporcional a lo que los físicos ingleses han llamado calor específico*”. Realmente lo que se pudo calcular así sería:

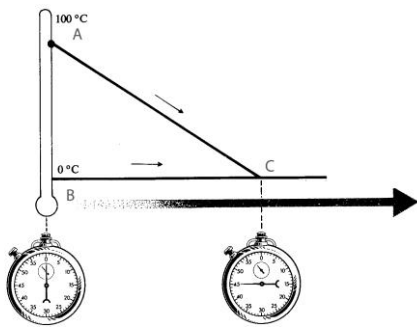
- a) El calor de fusión del hielo
- b) El calor específico del agua
- c) La capacidad calorífica del agua
- d) El calor de combustión del carbón



282. El dibujo representa las diferentes fases del calentamiento de unos pequeños bloques de hielo (A), hasta que se convierte en vapor de agua(D), la gráfica t/Q, que mejor representa el proceso , de todas las dadas:



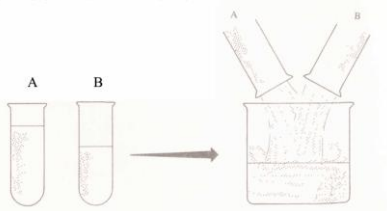
- a) La 1
- b) La 2
- c) La 3
- d) La 4



283.La base de la calorimetría es el método de las mezclas, y el principio fundamental es que en un sistema aislado el calor cedido por el cuerpo a mayor temperatura es igual al absorbido por el que está menor hasta que se igualan éstas. Así si en la gráfica de la figura, en un sistema aislado dispones en A de 100g de agua a 80°C, y en B, un bloque de hielo flotando, al mezclarlos, al cabo de 45s, dirás que la masa de agua que hay al final es de aproximadamente:

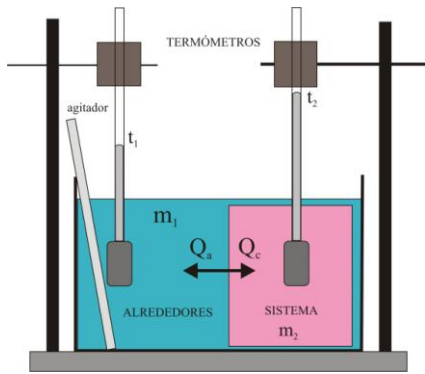
- a) 110g
- b) 150g
- c) 200g
- d)300g

DATO: Calor de fusión del hielo= $3,3 \cdot 10^5 \text{J/kg}$  Calor específico del agua a  $4180 \text{J/kg.K}$



284. En el recipiente dado se mezclan, dos cuerpos homogéneos y de la misma sustancia, siendo la masa de A, 1,5 veces la de B, y su temperatura inicial , la tercera parte de la de B, dirás entonces que la temperatura final de la mezcla será respecto a la de A:

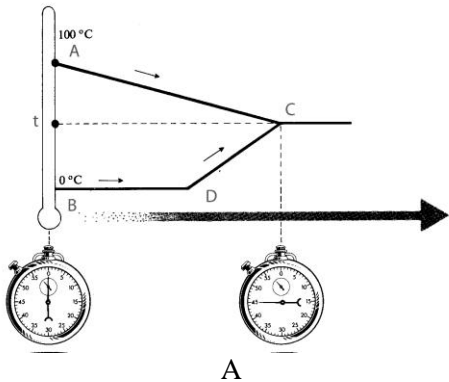
- a) Igual
- b)9/5
- c)3/5
- d)2/5



285. En el sistema de la figura, se disponen en el calorímetro de la figura, en  $m_1$  200g de agua, en la que flota un bloque de hielo de 10g, mientras que en  $m_2$ , es 100 de agua marcando  $t_2$ , 80°C. Se agita convenientemente, de forma que al final  $t_1=t_2$ . En este caso dirás que la temperatura que marcarán los termómetros será de:

- a) 20°C      b) 30°C      c) 25°C      d) 35°C

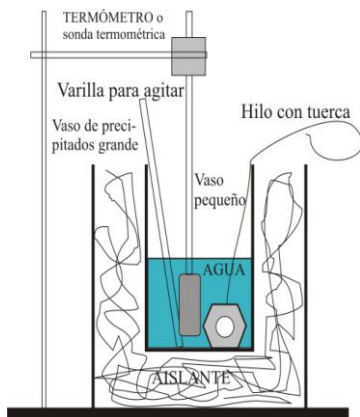
DATOS: Calor de fusión del hielo =  $3,3 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$       Calor específico del agua a  $4180 \text{ J/kg.K}$



286\*. En el sistema calorimétrico de la figura, dispones en A, 1 litro de agua a 80°, y en B un bloque de 50g de hielo flotando de 200g de agua. La observación de la figura te permitirá asegurar que:

- a) Todo el hielo se fundirá  
 b) En D, solo hay agua a 0°C  
 c) La temperatura final de la mezcla es de 63,7°C  
 d) La potencia empleada para calentar el sistema a menor temperatura fue de 1000w

DATOS: Calor de fusión del hielo =  $3,3 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$       Calor específico del agua a  $4180 \text{ J/kg.K}$



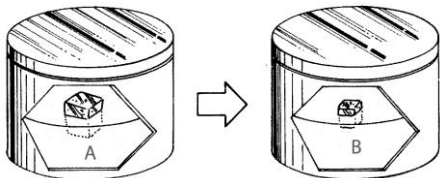
287. En el calorímetro de la figura, de capacidad calorífica despreciable, se introduce una pieza metálica de hierro, de masa  $m$ , a 90°C en 100mL de agua a 22°C, se agita, y al cabo de cierto tiempo el termómetro marca 25°C, dirás entonces que la masa metálica era en gramos de:

- a) 41      b) 50      c) 44      d) 25

DATOS:

Calor específico del hierro:  $440 \text{ J/kg.K}$ .

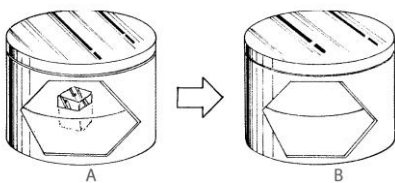
Calor específico del agua =  $4180 \text{ J/kg.K}$



288\*. Dispones en A de un bloque de hielo flotando en el agua. El sistema alcanza el equilibrio en la situación B.

Dirás que :

- a) En A la temperatura del agua era superior a 0°C  
 b) En B la temperatura es de 0°C  
 c) En A la temperatura era del agua era de 0°C  
 d) En B la temperatura es superior a 0°C



289\*. Dispones en A de un bloque de hielo flotando en el agua. El sistema alcanza el equilibrio en la situación B.

Dirás que :

- a) En A la temperatura del agua era superior a 0°C  
 b) En B la temperatura es de 0°C o superior  
 c) En A la temperatura era del agua era de 0°C  
 d) En B la temperatura es superior a 0°C

290. Un bloque de platino de 60g es retirado rápidamente de un horno y situado en un calorímetro de cobre de 100g, que contiene 340g de agua. Si la temperatura del agua subió de 10 a 12°C, y con los datos que te dan dirás que la temperatura del horno en grados centígrados será aproximadamente de:

- a) 200            b) 300            c) 400            d) 500

DATOS:

Calor específico del platino=146,3J/kg.K.    Calor específico del agua=4180J/kg.K

Calor específico del cobre=418J/kg.K

291. En muchos problemas de calorimetría, en vez de determinar el calor absorbido por el calorímetro, lo que se determina o te dan es su equivalente en agua, esto es la masa de agua que absorbería la misma cantidad de calor que el calorímetro. Así si un termómetro de mercurio de 100g se calienta hasta 150°C, y se introduce rápidamente en un calorímetro, cuyo equivalente en agua es 250g, y la temperatura del sistema agua calorímetro se eleva de 15 a 19°C, dirás que las masas respectivas de mercurio y de vidrio serán en gramos:

- a) 75 y 25            b) 73 y 27            c) 70 y 30            d) 50 y 50

Calor específico del mercurio=125,4J/kg.K.    Calor específico del agua=4180J/kg.K

Calor específico del vidrio=836J/kg.K

292. Muchas veces en los problemas de calorimetría en vez de dar el equivalente en agua del calorímetro, se determina su capacidad calorífica, con lo cual se podría calcular fácilmente el calor absorbido por el mismo. Así si en un calorímetro de capacidad calorífica 62,7 J/°K, con 20g de agua a 25°C, se coloca un cuerpo de calor específico 2090J/kgK, a 75°C, si la temperatura final es de 50°C, dirás que la masa del cuerpo será en gramos, aproximadamente:

- a) 10            b) 11            c) 12            d) 13

Calor específico del cuerpo=2090J/kg.K.    Calor específico del agua=4180J/kg.K

293. En un calorímetro de capacidad calorífica despreciable, con 300g de agua a 20°C, se sumerge un bloque de hierro de 200g a 100°C. Con los datos que te dan podrás asegurar que la temperatura final del sistema una vez alcanzado el equilibrio será aproximadamente de:

- a) 25°C            b) 30°C            c) 35°C            d) 40°C

DATOS:

Calor específico del hierro=449J/kg.K.    Calor específico del agua=4180J/kg.K

294. 500g de plomo a 98°C, se colocan en un calorímetro de hierro de 300g, que contiene 350g de agua a 20°C. La temperatura final del sistema una vez alcanzado el equilibrio es de 23°C. Con los datos que te dan podrás asegurar que el calor específico del plomo es en J/kgK aproximadamente de:

- a) 110            b) 128            c) 310            d) 220

DATOS:

Calor específico del hierro=449J/kg.K.    Calor específico del agua=4180J/kg.K

295. En un calorímetro A, con capacidad calorífica 209J/K, hay 200g de agua a 25°C. Se sumerge en él un cuerpo de 15g a 350°C. La temperatura de equilibrio es de 27,3°C. Ese mismo cuerpo a 200°C, se sumerge en otro calorímetro B con 100g de agua a 17°C, alcanzándose una temperatura de equilibrio de 19,8°C. Con los datos que te dan podrás asegurar que el calor específico del cuerpo en J/kg.K es:

- a) 497            b) 369            c) 440            d) 390

Mientras que el equivalente en agua del calorímetro B, será en kg:

- a) 0,01            b) 0,02            c) 0,015            d) 0,025

DATOS:

Calor específico del agua=4180J/kg.K

296. Un calorímetro de capacidad calorífica despreciable, contiene 20g de agua a 20°C. Se sumerge en él 10g de un sólido a 100°C, y un pequeño bloque de hielo a 0°C. Al cabo de un tiempo se alcanza el equilibrio, y la cantidad de agua pasó a 30g, quedando un poco de hielo. Con los datos que te dan, podrás asegurar que el calor específico del sólido vale en J/kg.K:

- a) 1530      b) 1375      c) 1450      d) 1628

DATOS: Calor de fusión del hielo =  $3,3 \cdot 10^5$  J/kg      Calor específico del agua a 4180 J/kg.K

297. Una placa metálica cuadrada de lado 20cm y 1cm de espesor, a 20°C, se sitúa en un calorímetro que contiene 3kg de agua a 90°C. Una vez alcanzado el equilibrio térmico y con los datos que te dan, dirás que la longitud del lado de la placa en ese momento será en centímetros de:

- a) 20,05      b) 20,005      c) 20,5      d) 21

Calor específico del metal = 1672 J/kg.K.      Calor específico del agua = 4180 J/kg.K

Densidad de la placa metálica a 20°C =  $8000 \text{ kg/m}^3$ .

Coefficiente de dilatación lineal del metal =  $50 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

298. En un calorímetro, que contiene agua y hielo en equilibrio, se hace pasar una corriente de vapor de agua a 100°C y 1 atm, hasta que la mezcla aumente su masa en 10g. Con los datos que te dan, dirás que la masa del hielo que se ha fundido será en gramos aproximadamente de:

- a) 70      b) 60      c) 50      d) 80

DATOS: Calor de fusión del hielo =  $3,3 \cdot 10^5$  J/kg

Calor de vaporización del agua =  $2,26 \cdot 10^6$  J/kg.      Calor específico del agua a 4180 J/kg.K

299. En un calorímetro con 5kg de agua a 20°C, se echa un bloque de hielo a -10°C, y después se hace pasar 1g de vapor a 100°C y 1 atm, hasta que todo el hielo funde, quedando todo en equilibrio en esta situación. Con los datos que te dan podrás asegurar que la masa del bloque de hielo agregado en kg era:

- a) 1      b) 1,2      c) 1,5      d) 2

DATOS: Calor de fusión del hielo =  $3,3 \cdot 10^5$  J/kg.      Calor específico del hielo = 2060 J/kg.K

Calor de vaporización del agua =  $2,26 \cdot 10^6$  J/kg.      Calor específico del agua a 4180 J/kg.K

300. Considera la taza de café con cortado que tomas en una cafetería como un calorímetro de capacidad calorífica despreciable. Si a 100g de café con leche a 20°C, en una cafetería se le agrega 2g de vapor de agua a 100°C, y tomando el café con leche como si fuera agua, dirás que la temperatura final del café con leche será en °C:

- a) 25      b) 30      c) 32      d) 35

DATOS:

Calor de vaporización del agua =  $2,26 \cdot 10^6$  J/kg.      Calor específico del agua a 4180 J/kg.K