

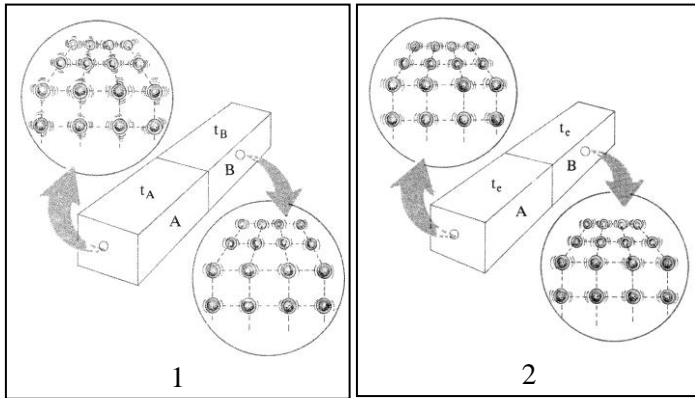
TERMODINÁMICA 14

261*. Todos los experimentos sobre el calor elaborados en el siglo XVIII, dieron como conclusión que el calor absorbido o desprendido por los cuerpos al mezclarse, dependía de su masa, su calor específico y de la diferencia de temperatura alcanzada en la mezcla. Sin embargo la ley fundamental sería que en un sistema aislado del exterior:

- El calor intercambiado siempre es constante
- El calor cedido por un cuerpo es el absorbido por el otro
- La suma del calor cedido y absorbido siempre será nula
- El calor intercambiado será 0

SOL:

Como el sistema está aislado del exterior, cuando se alcanza el equilibrio térmico, la energía que pierde un cuerpo, es la ganada por el otro. Si se considera que cuando un sistema cede calor esa energía es negativa, y cuando lo gana es positiva, la suma de los dos es cero, por eso son correctas las propuestas b y c.



262*. Te dan la visión microscópica de dos cuerpos A y B, en un entorno aislado, que estando a diferente temperatura se juntan (1), y al cabo de cierto tiempo pasan a la situación (2). Si lo observas con detenimiento podrás asegurar que:

- Inicialmente $t_A > t_B$
- Al final $t_A = t_B$
- Se alcanza el equilibrio térmico
- La energía perdida por A es la ganada por B

SOL:

Por lo dicho en el test anterior, y a través de la observación de la agitación molecular que depende de su temperatura, inicialmente $t_A > t_B$, y al final $t_A = t_B$, cuando se alcanza el equilibrio térmico, dado que la energía perdida por A es la ganada por B. En conclusión todas las propuestas son correctas

263. A parecer fue el médico holandés Boerhaave, el que a principios del siglo XVIII, fue el primero en interpretar el intercambio de “calórico”, cuando se mezclaban dos cuerpos, sin embargo sostuvo que la temperatura final de dicha mezcla era “la mitad de la diferencia de temperatura de los dos cuerpos mezclados”. Esto solo ocurrirá si:

- Tienen igual masa y calor específico
- Se trataba de la misma sustancia
- Los cuerpos estaban en contacto
- Nunca ocurrirá

SOL:

Nunca ocurrirá, dado que como se verá mas tarde, a igualdad de capacidad calorífica siempre será proporcional a la semisuma de las temperaturas.

264. Sería el ruso Richmann, el que poco después, contesta y explica los experimentos de Boerhaave, añadiendo que “Si se mezcla juntando dos cuerpos homogéneos de masas M y m , a temperaturas diferentes, T y t , el calor total se reparte por igual en toda la mezcla y el excedente del calórico libre se reparte proporcionalmente al volumen o a las masas de los dos cuerpos, de forma que la temperatura final debería ser $x = (T.M + t.m) / (M + m)$ ”. Esta afirmación sólo es correcta si:

- Los dos cuerpos son de la misma especie
- Si $M = m$
- $T = t$
- Nunca será correcta

SOL:

Dado que el calor absorbido por un cuerpo $Q = mce\Delta t$, y es igual al cedido por el otro cuerpo, al igualar ambos $M(T-x) = m(x-t)$, $x = (T.M + t.m) / (M + m)$, como se propone pero para ello debe ser el mismo calor específico, y por lo tanto ser cuerpos de la misma especie, como se postula en a.

265*. En 1772, el sueco Wilcke, recoge los experimentos de Boerhaave y Richmann, y en un invierno muy crudo, trató de fundir la nieve de su jardín que supuso a 0°C, con agua caliente a 68°C. Al mezclarlas la temperatura de la mezcla debería ser de 34°C, en cantidades iguales de materia; sin embargo esto no era cierto, elaborando la siguiente ley: “*Toda sustancia tiene la capacidad para absorber, guardar y dejar, una cantidad determinada de calor*”. El fallo del experimento motivó el descubrimiento del:

- a) Calor latente de fusión b) Punto de fusión de la nieve
 c) Calor de cambio de estado d) Capacidad calorífica de los cuerpos

SOL:

Parece evidente que al haber un cambio de estado, ocurre una absorción de la energía durante dicho cambio, mientras la temperatura permanece constante, por lo tanto son correctas la a y la c.

266. Se colocan dos cuerpos con diferentes temperaturas dentro de un recipiente de paredes impermeables al calor. Se cierra el recipiente, y las temperaturas se igualan. El cuerpo en el que ocurrió la menor variación de la misma deberá tener:

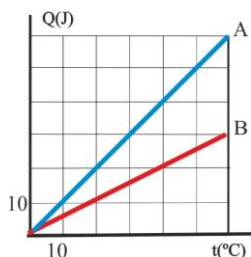
- a) Menor masa b) Mayor temperatura
 c) Menor calor específico d) Mayor capacidad calorífica

SOL:

Dado que el calor que uno recibe es el que el otro pierde. Como $\Delta t = \frac{Q}{C}$, aplicando a cada caso $\Delta t_A = \frac{Q}{C_A}$; $\Delta t_B = \frac{Q}{C_B}$

,dividiendo $\frac{\Delta t_A}{\Delta t_B} = \frac{C_B}{C_A} = \frac{m_B c_B}{m_A c_A}$ por lo tanto son inversamente proporcionales, o sea que a menor variación de temperatura

mayor capacidad calorífica. El calor específico depende de la masa que no se especifica. Es correcta la d.

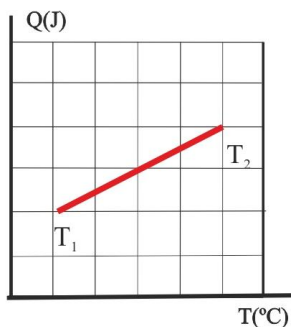


267. El diagrama representa la cantidad de calor absorbida por dos cuerpos A y B, de masas iguales, en función de la temperatura, por ello podrás asegurar que la relación entre sus calores específicos deberá ser:

- a) 1 b) 0,5 c) 2 d) 1,5

SOL:

Dado que la masa es igual la relación entre $Q/\Delta t$, nos dará la relación entre los calores específicos. En A: $60 \text{ J/m} \cdot 60^\circ\text{C}$, y en B: $30 \text{ J/m} \cdot 60^\circ\text{C}$. La relación es 2, como se afirma en c.

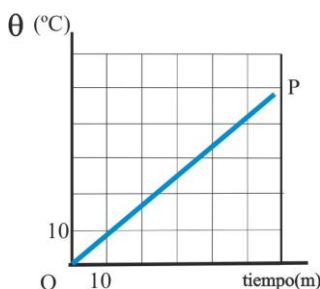


268. El gráfico nos da el calor recibido por un cuerpo a volumen constante en función de su temperatura absoluta. Su interpretación nos permite asegurar que su calor específico:

- a) Es constante entre T_1 y T_2
 b) Varía linealmente con la temperatura
 c) Varía exponencialmente con la temperatura
 d) a T_1 es mayor que a T_2

SOL:

Dado que $ce = \frac{Q}{m\Delta t}$, siendo la masa constante y $\frac{Q}{\Delta t} =$ pendiente, que en una recta es constante, es correcta la propuesta b.



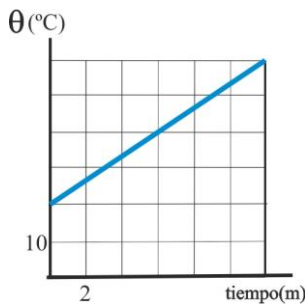
269. Un cuerpo absorbe calor de una fuente a razón de 1000J/min. La variación de su temperatura es la dada en el gráfico. Según esto dirás que su capacidad calorífica es en J/K:

- a) 1000 b) 1500 c) 2000 d) 1200

SOL:

Según la gráfica, en 60 min, habrá recibido 60000J, y su temperatura aumentó en 50°C,

por lo que $C = \frac{Q}{\Delta t} = \frac{60000 \text{ J}}{50 \text{ K}} = 1200 \frac{\text{J}}{\text{K}}$, como se propone en d.

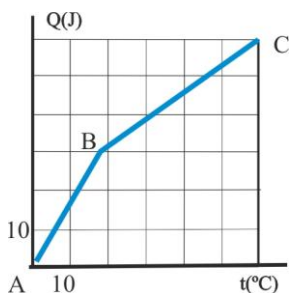


270*. Un cuerpo de 1 kg absorbe calor de una fuente a razón de 1000J/min. El gráfico que nos da la variación de su temperatura es el dado. Según ello podrás asegurar que:

- a) La capacidad térmica de dicho cuerpo es 300J/K
- b) El calor específico de dicho cuerpo es 300J/kgK
- c) Su temperatura al cabo de media hora será 100°C
- d) Inicialmente estaba a 10°C

SOL:

Según la gráfica, en 12 min, habrá recibido 12000J, y su temperatura aumentó en 40°C, por lo que $ce = \frac{Q}{m\Delta t} = \frac{12000J}{1kg \cdot 40K} = 300 \frac{J}{kg \cdot K}$, igual numéricamente que su capacidad térmica. Como en media hora recibió 30000J, y partió de 20°C, $t - 20 = \frac{30000J}{300 \frac{J}{kg \cdot C} \cdot 1kg}$, $t = 120°C$. Inicialmente está a 20°C. Son correctas la a y la b.



271. A un cuerpo de medio kilogramo, que está a 0°C, se le suministra energía calorífica según la gráfica de la figura. Según eso la relación entre los calores específicos de ese cuerpo en los tramos AB y BC será:

- a) 1
- b) 1,5
- c) 0,5
- d) 2

SOL:

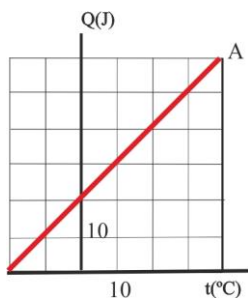
Se ha identificado en test anteriores, a la pendiente con la capacidad calorífica. La pendiente en AB=30/20, mientras que en BC=30/40, la relación es 2, como se dice en a.

272*. Cuando un cuerpo al recibir energía calorífica, cambia de estado físico, dirás que mientras experimenta dicho cambio:

- a) Su temperatura aumenta
- b) Su temperatura se mantiene constante
- c) Su calor latente de cambio de estado se mantiene constante
- d) Su calor específico se mantiene constante

SOL:

Como se ha explicado su temperatura se mantiene constante, así como su calor latente de cambio de estado, no así lo demás. Son correctas a y c.



273. El gráfico dado representa el calor suministrado a un cuerpo de 0,1kg, en función de su temperatura. Con los datos de la figura podrás asegurar que su calor específico en J/kgK, es:

- a) 10
- b) 20
- c) 30
- d) 40

SOL:

Dado que el cuerpo en cuestión no ha cambiado de estado, ha pasado de -10°C a 0°C, al suministrarle 20J, por lo que su calor específico $ce = \frac{Q}{m\Delta t} = \frac{20J}{0,1kg \cdot 10°C} = 20 \frac{J}{kg \cdot K}$

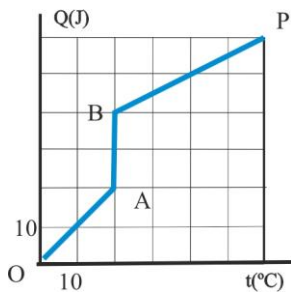
274. Se suministran cantidades iguales de calor a dos cuerpos A y B, siendo la masa de A, el triple de la de B, mientras que el calor específico del material de A, es el doble del de B, suponiendo que los calores específicos son constantes en el intervalo usado de temperaturas, podrás asegurar que, la relación entre la variación de temperatura de A y B es:

- a) 2
- b) 3
- c) 6
- d) 1/6

SOL:

Como $\Delta t = \frac{Q}{mce}$, Aplicando a cada caso $\Delta t_A = \frac{Q}{m_A ce_A}$; $\Delta t_B = \frac{Q}{m_B ce_B}$, dividiendo $\frac{\Delta t_A}{\Delta t_B} = \frac{m_B ce_B}{m_A ce_A}$ como $m_A = 3m_B$ y

$ce_A = 2ce_B$, $\frac{\Delta t_A}{\Delta t_B} = \frac{1}{6}$, como se propone en d.

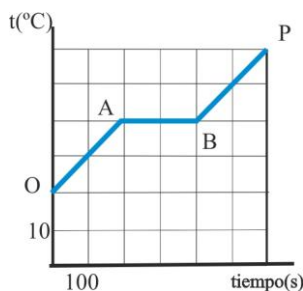


275*. El gráfico dado, representa el calor absorbido por un cuerpo de 0,1kg, en estado sólido, en función de la temperatura si lo observas con cuidado podrás sacar las siguientes conclusiones:

- a) En A, comienza a fundirse
- b) En el tramo BP, está en estado líquido
- c) El calor latente de fusión vale
- d) El P está en estado gaseoso

SOL:

La temperatura se mantiene constante a 20°C durante la fusión AB, el calor recibido es de 20J, por lo que $\lambda = \frac{Q}{m} = \frac{20J}{0,1kg} = 200 \frac{J}{kg}$, y a partir de B está en estado líquido. Son correctas a, b y c.

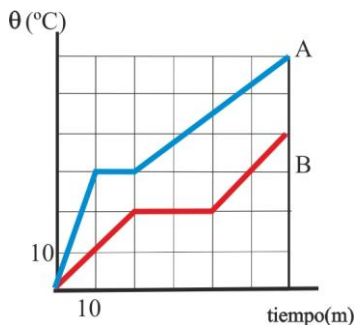


276*. La gráfica dada implica la variación de la temperatura de un sólido, durante cierto tiempo. Su interpretación implica que:

- a) Funde a 40°C
- b) En A está en estado líquido
- c) En B ha fundido completamente
- d) En P está en estado gaseoso

SOL:

En A coexiste en estados sólido y líquido, hasta en B funde completamente, y la energía que recibe se emplea en ello, por eso su temperatura se mantiene constante y en el tramo BP, ya es un líquido que recibe energía para subir su temperatura. Son correctas la a y c.



277. Los cuerpos A y B, son sólidos homogéneos de masas iguales, y reciben cantidades iguales de energía calorífica por unidad de tiempo dado. La variación de su temperatura con el tiempo es la dada. Según eso podrás afirmar que la relación de los calores específicos de mas sustancias es:

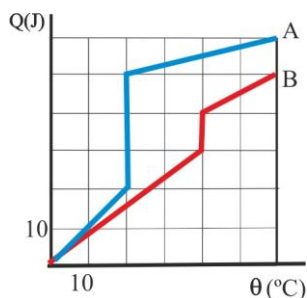
- a) 3 b) 1/3 c) 2 d) 1/2
- mientras que la relación entre los calores latentes de fusión es:
- a) 3 b) 1/3 c) 2 d) 1/2

Para llegar al punto de fusión (tramo horizontal donde la temperatura es constante), el cuerpo A, recibió 10Q, con lo cual su temperatura alcanzó los 30°C, mientras que B, recibió 20Q, y su temperatura llegó a los 20°C. Como $C = \frac{Q}{\Delta t}$, aplicándolo a

cada caso, tendremos que $C_A = \frac{10Q}{30}$ y $C_B = \frac{20Q}{20} = Q$, dividiendo $\frac{C_A}{C_B} = \frac{10Q}{30Q} = \frac{1}{3}$ como se propone en .b

Los calores latentes de fusión $\lambda = \frac{Q}{m}$, para cada caso, teniendo en cuenta solo los tramos horizontales $\lambda_A = \frac{10Q}{m}$ y

$\lambda_B = \frac{20Q}{m}$, por lo que su relación será $\frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{10Q}{20Q} = \frac{1}{2}$, como se propone en d.

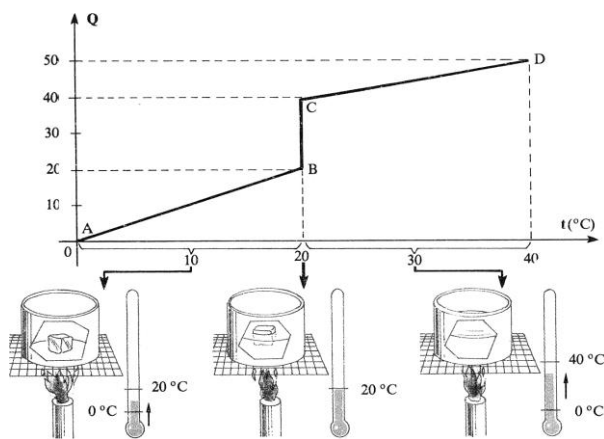


278. Los cuerpos A y B, son sólidos homogéneos de masas iguales, y reciben energía calorífica según indica la gráfica. Según la misma podrás afirmar que la relación de los calores latentes de fusión de mas sustancias es:

- a) 1 b) 2 c) 3 d) 4
- mientras que la relación entre los puntos de fusión será:
- a) 1/2 b) 2 c) 1/3 d) 3

SOL:

Dado que la fusión se produce en los tramos a temperatura constante, el A, recibe 30J durante la fusión, mientras que el b, solo recibe 10, por lo que $\lambda_A = \frac{30J}{m}$ y $\lambda_B = \frac{10J}{m}$, por lo que su relación será $\frac{\lambda_A}{\lambda_B} = \frac{30J}{10J} = 3$, como se propone en c. Los puntos de fusión serán ,observando la gráfica para A, 20°C, mientras que 40°C. Su relación será 1/2, como se propone en a



279. En la figura se observa la gráfica del calentamiento de un trozo de mantequilla recién salida de la nevera. De su observación sacarás las siguientes conclusiones:

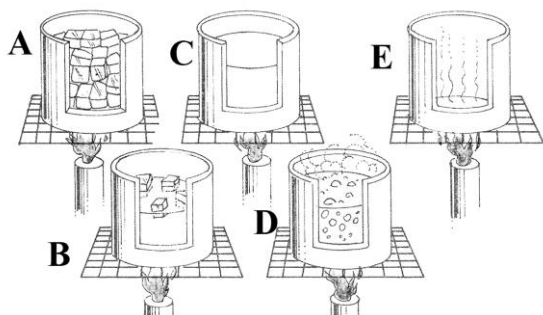
- La mantequilla funde a 40°C
- La relación entre el calor proporcionado para que comience a pasar a estado líquido, y el calor para que funda todo el sólido es 1
- La relación entre los calores específicos del sólido y del líquido es 2
- La mantequilla comienza a hervir a los 40°C

SOL:

La mantequilla funde a partir del punto B, en la gráfica o sea a los 20°C , el calor recibido para alcanzar dicho punto es $20Q$, mientras que el incremento de temperatura es 20°C , mientras que el calor proporcionado en la fusión es también $20Q$, por lo

que su relación será 1. El calor específico $ce_{AB} = \frac{Q}{m\Delta t} = \frac{20Q}{m20} = \frac{Q}{m}$, mientras que $ce_{CD} = \frac{Q}{m\Delta t} = \frac{10Q}{m20} = \frac{Q}{2m}$, por lo que su

relación será 2. No hay datos para predecir que hierve a 40°C , porque según la gráfica estaría en estado líquido. Son correctas, las propuestas b y c.



280*. En la figura se observa como unos cubitos de hielo en A, se calientan y sucesivamente van pasando hasta D. De su observación sacarías las siguientes conclusiones:

- En A, se le suministra el calor latente de fusión
- En B, se le proporciona el calor latente de fusión
- La temperatura no sube en B y D
- El tránsito de D a E, implica el calor de vaporización.

SOL:

En A, se le suministra calor para que el hielo pase a 0°C , mientras que en B, hay hielo en equilibrio con el agua, luego está fundiéndose, y se le está suministrando el calor de fusión. En C ya está es estado líquido y por lo tanto el calor que se le suministra, se emplea en que suba la temperatura, la cual no sube durante los cambios de estado, en B (fusión) y en D (vaporización). En D ya no hay agua, y toda se convirtió en vapor, por lo que su tránsito implica el calor de vaporización.

Son correctas las propuestas b, c y d.