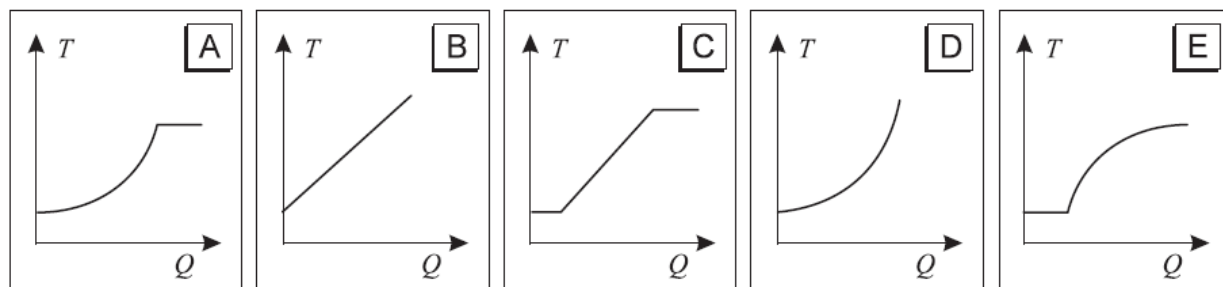


BLOQUE 6.- CALOR – 47 actividades**Calor y temperatura**

01.- Tenemos un recipiente que contiene una mezcla de agua líquida y hielo. Dicho recipiente lo situamos sobre una fuente de calor que proporcionará una cantidad de energía constante durante un tiempo. Indica cuál de las siguientes gráficas representa de forma más adecuada la variación de la temperatura de nuestro recipiente con el calor suministrado.



Escoge la respuesta correcta y justifica tu elección.

02.- Un kilogramo de agua y un kilogramo de cobre reciben la misma cantidad de energía, ¿en cuál de ellos se produce un mayor incremento de la temperatura? Justifica tu respuesta.

Datos: $C_e(\text{H}_2\text{O}) = 4180 \text{ J/kg K}$, $C_e(\text{Cu}) = 385 \text{ J/kg. K}$

03.- El lago Erie contiene aproximadamente $4 \cdot 10^{11} \text{ m}^3$ de agua.

- ¿Cuánta energía se necesita para elevar la temperatura de ese volumen de agua de $11 \text{ }^\circ\text{C}$ a $12 \text{ }^\circ\text{C}$?
- ¿Aproximadamente cuántos años costaría obtener esa cantidad de energía empleando el total de la energía generada por una central eléctrica de 1000 MW ?

Datos: Densidad del agua = 1000 kg/m^3 ; $C_e(\text{H}_2\text{O}) = 4180 \text{ J/Kg K}$; $1 \text{ MW} = 10^6 \text{ W}$

04.- Una piedra de 0.5 kg cae desde una altura de 1000 m en un recipiente que contiene 2.5 kg de agua.

- Calcula la velocidad de la piedra al llegar al recipiente.
- Calcula la velocidad de la piedra cuando está a 300 m del recipiente.
- Si suponemos que toda la energía con la que llega la piedra al recipiente se invierte en calentar el agua del mismo, averigua el incremento de temperatura que sufrirá el líquido contenido en el recipiente.

Datos: $C_e(\text{agua líquida}) = 4180 \text{ J/kg K}$

05.- Calcular razonadamente el valor de la única temperatura a la que coinciden exactamente las escalas Celsius y Fahrenheit.

06.- ¿Cuál de las siguientes temperaturas es la más apropiada para conservar leche dentro del frigorífico?

- a) $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ b) 5 K c) $41 \text{ }^\circ\text{F}$ d) 350 K e) $273 \text{ }^\circ\text{F}$

Escoge la respuesta correcta y justifica tu elección.

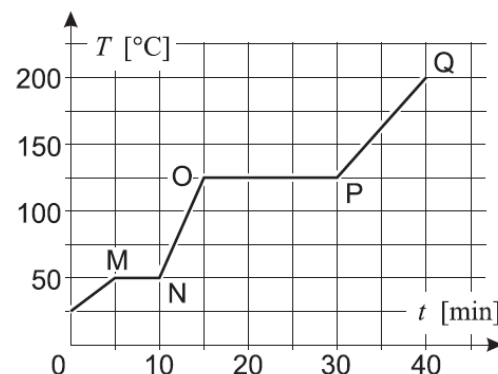
07.- Nos encontramos en una estancia donde la temperatura ambiente es de $25 \text{ }^\circ\text{C}$. Sobre una mesa encontramos dos tazas iguales que contienen agua. La taza A contiene 100 gramos de agua y la taza B contiene 80 g . Calentamos la taza A hasta que la temperatura del agua alcanza los $45 \text{ }^\circ\text{C}$. Por otra parte calentamos la taza B hasta que la temperatura del agua alcanza los $50 \text{ }^\circ\text{C}$. Indicar a cuál de las dos tazas hemos de transferirle más calor para alcanzar las temperaturas anteriormente indicadas.



- a) Hay que transferir una cantidad de calor mayor al agua contenida en la taza A.
- b) Hay que transferir una cantidad de calor mayor al agua contenida en la taza B.
- c) Hay que transferir exactamente la misma cantidad de calor al agua contenida en ambas tazas.
- d) No podemos contestar a esta cuestión sin saber exactamente el valor del calor específico del agua líquida.
- e) Para cumplir con las condiciones del enunciado no hay que transferir calor al agua de las tazas.

Escoge la respuesta y justifica tu elección.

08.- El siguiente gráfico ilustra la variación de la temperatura de un cuerpo, inicialmente en estado sólido, que se va calentando a medida que pasa el tiempo. La masa del cuerpo es de 5 kg y el calor que absorbe el cuerpo cada minuto es de 41.9 kJ. Indica cuál es la cantidad de calor absorbida por 1 kg del cuerpo entre el instante en que se inicia la fusión y el instante en que termina la ebullición.



- a) 105 kJ b) 210 kJ c) 419 kJ d) 1050 kJ e) 2560 kJ

Escoge la respuesta correcta y justifica tu elección.

Equilibrio térmico

01.- Se mantiene una pieza metálica de 312 g en un recipiente con agua en ebullición a 100 °C. A continuación se saca la pieza y se introduce rápidamente en otro recipiente con 1.5 L de agua a 21 °C. Cuando se alcanza el equilibrio térmico, la temperatura del agua del segundo recipiente es 22.5 °C.

- a) Calcula la cantidad de energía que absorbe el agua del segundo recipiente. (Dato $C_e - H_2O(l) = 4180 J/kg K$)
- b) Halla el valor del calor específico de la pieza metálica.
- c) Determina, a partir de la tabla siguiente de calores específicos, de qué metal está fabricada la pieza.
- d) Calcular la temperatura de equilibrio que se hubiera alcanzado si la pieza metálica hubiera estado fabricada de aluminio.

Material	Calor Específico (KJ/kg K)	Material	Calor Específico (KJ/kg K)
Acero	0.460	Estaño	0.250
Aluminio	0.909	Hierro	0.473
Bronce	0.360	Oro	0.130
Cobalto	0.435	Plata	0.235
Cobre	0.389	Vidrio	0.838

02.- Las temperaturas de tres líquidos diferentes (A, B y C) son respectivamente 15 °C, 20 °C y 25 °C. Al mezclar masas iguales de A y de B, la temperatura de equilibrio es de 18 °C; si se mezclasen B y C también en la misma proporción de masa, la temperatura resultante sería de 24 °C. Calcular la temperatura de equilibrio en el caso de que se mezclaran cantidades iguales de los líquidos A y C.

03.- En la bañera de tu casa tienes 50 L de agua a 25 °C. Calcula cuántos litros de agua a 72 °C debes añadir a la bañera para lograr una temperatura final de 37.2 °C.

Nota: Recuerda que 1 L de agua tiene una masa de 1 kg.

Dato: Calor específico del agua = 4180 J/kgK

04.- Un trozo de hierro de 625 g que está a 90 °C se introduce en un termo que contiene 250 g de agua pura a 15 °C. Calcula la temperatura final del equilibrio.

$C_e(H_2O) = 4180 J/kg^{\circ}C$; $C_e(Fe) = 447 J/kg^{\circ}C$

05.- Un cubo de aluminio de 425 g de masa que está a una temperatura de 182 °C se introduce en un recipiente que contiene 368 g de agua a 18 °C. ¿Cuál es la temperatura final de la mezcla?

Datos: $C_e(\text{H}_2\text{O}) = 4180 \text{ J/kg K}$, $C_e(\text{Al}) = 898 \text{ J/kg K}$

06.- Calentamos un trozo de hierro de 80 g hasta alcanzar una temperatura de 100 °C. A continuación, lo introducimos en un recipiente que contiene 500 g de agua a 20 °C. La temperatura final en el equilibrio es de 21.4 °C ¿Cuál es el calor específico del hierro?

Dato: $C_e(\text{H}_2\text{O}) = 4180 \text{ J/Kg K}$

07.- Un trozo de cobre de 100 g a 120 °C se introduce en un recipiente que contiene 0.650 kg de agua a 25 °C. Calcula la temperatura final de equilibrio.

Datos: $C_e(\text{Cu}) = 385 \text{ J/Kg K}$; $C_e(\text{H}_2\text{O}) = 4180 \text{ J/Kg K}$

08.- Al sumergir una pieza de hierro de 1.22 kg que está a 126.5 °C en 981 g de agua a 22.1 °C, la temperatura del líquido se eleva hasta 33.4 °C. Determinar el calor específico del hierro.

Dato: $C_e(\text{agua}) = 4180 \text{ J/kgK}$

09.- Una masa de 5 kg de agua a una temperatura de 10 °C se une a otra masa de 10 kg de agua a una temperatura de 40 °C. Calcula la temperatura final de equilibrio.

Datos: $C_e(\text{agua líquida}) = 4180 \text{ J/kg K}$

10.- Se introducen 500 gramos de una sustancia que se halla inicialmente a 70 °C en un recipiente que contiene 2 kg de agua a una temperatura de 15 °C. Alcanzado el equilibrio térmico, se introduce en el recipiente un termómetro que marca 20 °C. Calcula el calor específico de dicha sustancia.

Dato: $C_e(\text{H}_2\text{O}) = 4180 \text{ J/kg } ^\circ\text{C}$

11.- Una barra de hierro de 10 kg se ha enfriado desde una temperatura de 750 °C a una temperatura de 75 °C al introducirla en agua a 25 °C. ¿Qué cantidad de agua se ha utilizado?

Calor específico del hierro = 440 J/kgK

Calor específico del agua = 4180 J/kgK

12.- En un recipiente que contiene 0.44 kg de agua a 9 °C se introduce un trozo de hierro de masa 50 g a la temperatura de 363.15 K. La temperatura final de equilibrio es de 10 °C. Calcular el calor específico del hierro.

Dato: $C_e(\text{agua}) = 4180 \text{ J/kg K}$

13.- Un recipiente contiene 200 gramos de agua a una temperatura de 21 °C. Añadimos a ese recipiente 120 gramos de un líquido cuyo calor específico es de 2700 J/Kg K. Calcular la temperatura inicial de dicho líquido si la temperatura final de la mezcla es de 27°C. (Calor específico del agua líquida = 4180 J/Kg K)

14.- Un herradura de hierro de 1.5 kg de masa inicialmente a una temperatura de 600 °C se introduce en un recipiente que contiene 20 kg de agua a 25 °C. Calcula la temperatura final de equilibrio (Ignora que el recipiente también se calienta y que una pequeña cantidad de agua pueda vaporizarse).

Calor específico del agua líquida = 4180 J/kg K

Calor específico del hierro = 448 J/kg K

15.- Dos sustancias se ponen en contacto. El calor específico de A es el doble que el de B. La masa de B es el triple que la de A. La temperatura inicial de A es de 0°C y la temperatura final de equilibrio es de 32 °C. Calcula la temperatura inicial de B.

16.- En un recipiente aislado que contiene 1 L de agua a una temperatura de 15 °C, se introduce una esfera de hierro de 100 g que se encuentra a 100 °C, calcula la temperatura final alcanzada por el sistema. $C_e(\text{hierro}) = 460 \text{ J/Kg K}$. $C_e(\text{agua}) = 4180 \text{ J/Kg K}$.



17.- Un lingote de plomo ($C_{esp} = 129 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$) de masa $m = 1 \text{ kg}$ que está a una temperatura de $80 \text{ }^\circ\text{C}$ se sumerge en un recipiente que contiene 2 L de agua ($C_{esp} = 4180 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$) a $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Podemos afirmar que la temperatura del lingote de plomo, una vez se alcanza el equilibrio térmico, es de ...

- a) $20.91 \text{ }^\circ\text{C}$ b) $28.35 \text{ }^\circ\text{C}$ c) $40.79 \text{ }^\circ\text{C}$ d) $53.14 \text{ }^\circ\text{C}$ e) $64.66 \text{ }^\circ\text{C}$

Elige la respuesta correcta y justifica tu elección.

18.- En una bañera que contiene 63 L de agua a $57 \text{ }^\circ\text{C}$, se añade agua fría, a $15 \text{ }^\circ\text{C}$, hasta completar un total de 200 L. Determina la temperatura que adquiere la mezcla.

Nota: Recuerda que 1 L de agua pura tiene una masa de 1 kg.

Dato: $C_e(\text{agua}) = 4180 \text{ J/(Kg K)}$

Cambios de estado

01.- Calcula que energía debe ceder una masa de 20 gramos de mercurio gaseoso a $356.88 \text{ }^\circ\text{C}$ para solidificarse.

Datos:

- Temperatura de fusión del mercurio = $-38.68 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura de ebullición del mercurio = $356.88 \text{ }^\circ\text{C}$
- Calor latente de fusión del mercurio = 11.4 KJ/kg
- Calor latente de vaporización del mercurio = 295.3 KJ/kg
- Calor específico del mercurio líquido = 140 J/kg K

02.- ¿Qué cantidad de calor es necesario para transformar en vapor 1750 g de agua a $35 \text{ }^\circ\text{C}$?

$C_e(\text{H}_2\text{O}) = 4180 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$; $L_v(\text{H}_2\text{O}) = 2.2 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$

03.- Calcula la energía consumida al transformar 120 g hielo a $-12 \text{ }^\circ\text{C}$ en vapor de agua a $110 \text{ }^\circ\text{C}$.

Datos: $C_e(\text{H}_2\text{O})$ líquida = 4180 J/kg K , $C_e(\text{H}_2\text{O})$ hielo = 2050 J/kg K , $C_e(\text{H}_2\text{O})$ vapor de agua = 1960 J/kg K , L_f (agua) = $334 \cdot 10^3 \text{ J/kg}$, L_v (agua) = $22,5 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$

04.- ¿A qué temperatura quedará un trozo de hielo de 250 g que se encuentra a $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ si le transferimos 120000 J de energía mediante calor?. Indica los diferentes tramos del proceso.

Datos: $C_e(\text{hielo}) = 2100 \text{ J/Kg K}$; $C_e(\text{H}_2\text{O}) = 4180 \text{ J/Kg K}$; $L_f(\text{hielo}) = 333000 \text{ J/Kg}$

05.- Una bala de plomo de 3 g se dispara a una velocidad de 240 m/s dentro de un gran bloque de hielo a $0 \text{ }^\circ\text{C}$, en el que se incrusta. ¿Qué cantidad de hielo se derrite? Por simplicidad supondremos que no existen variaciones de temperatura significativas en la bala de plomo.

Datos: $L_f(\text{hielo}) = 334 \cdot 10^3 \text{ J/kg}$

06.- Calcula la temperatura a la que quedará un trozo de hielo de 179 g de masa cuando se encuentra a $-45 \text{ }^\circ\text{C}$ si le transferimos 600000 J de energía mediante calor.

Datos: $C_e(\text{hielo}) = 2100 \text{ J/kgK}$; $C_e(\text{agua}) = 4180 \text{ J/kgK}$; $C_e(\text{vapor}) = 1920 \text{ J/kgK}$; $L_f = 333 \text{ kJ/kg}$; $L_v = 2243 \text{ kJ/k}$

07.- ¿Qué cantidad de calor es necesario para transformar en vapor 250 g de agua a $50 \text{ }^\circ\text{C}$?

$C_e(\text{H}_2\text{O}) = 4180 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$; $L_v(\text{H}_2\text{O}) = 2.2 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$

08.- Tenemos 105 kg de hielo a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ y queremos convertirlos en vapor de agua a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

a) Calcular el calor necesario que hay que comunicar al hielo.

b) Si dicho calor se suministra con un calentador eléctrico, averigua el coste que tendrá el proceso si el Kwh cuesta 0.09 €.

Datos: $C_e(\text{agua líquida}) = 4180\text{ J/kg K}$

$C_e(\text{hielo}) = 2050\text{ J/kg K}$

$L_f(\text{agua}) = 3.34 \cdot 10^5\text{ J/kg}$

$L_v(\text{agua}) = 2.26 \cdot 10^6\text{ J/kg}$

09.- Calcular el calor necesario para transformar 5 L de agua a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ en vapor de agua a $125\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Datos: $C_e(\text{H}_2\text{O}) = 4180\text{ J/kg }^{\circ}\text{C}$; $L_v(\text{H}_2\text{O}) = 2.2 \cdot 10^6\text{ J/Kg}$

10.- Disponemos en un recipiente de una mezcla de hielo y agua, con 200 y 600 g respectivamente, a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Colocamos la mezcla sobre una vitrocerámica que le conferirá a nuestro recipiente 225000 J. Calcula la temperatura final que alcanzará el agua contenida en el recipiente.

Nota: Recuerda que antes de poder calentar el agua debes fundir todo el hielo que hay en el recipiente.

Datos: $C_e(\text{agua}) = 4180\text{ J/kg K}$; $L_f(\text{hielo}) = 3.34 \cdot 10^5\text{ J/kg}$

11.- Para enfriar una bebida caben dos posibilidades: a) añadir 10 g de agua líquida a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ o b) añadir 10 gramos de hielo a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. ¿Cuál de los dos métodos es preferible?

a) Añadir hielo ya que éste funde más lentamente con lo cual la bebida esta fría mucho más tiempo.

b) Añadir hielo ya que la fusión del hielo es un proceso que absorbe energía de la bebida.

c) Añadir hielo ya que éste flota y así evita el calentamiento de la bebida por contacto con el aire caliente de la atmósfera.

d) Los dos métodos son exactamente iguales y no hay diferencias entre ellos.

e) Añadir agua líquida ya que así aseguramos que la bebida esté a la temperatura más baja posible.

Escoge la respuesta correcta y justifica tu elección.

12.- Si se mezclan en un termo perfectamente aislado 100 g de hielo que están a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ y 50 g de agua líquida a $50\text{ }^{\circ}\text{C}$, la cantidad de hielo que queda en el sistema resultante es de:

a) 12.5 g

b) 25 g

c) 62.5 g

d) 68.8 g

e) 75 g

Escoge la respuesta correcta y justifica tu elección.

Datos: $L_f(\text{hielo}) = 334400\text{ J/Kg}$; $C_{\text{esp}}(\text{hielo}) = 2090\text{ J/kg K}$; $C_{\text{esp}}(\text{agua}) = 4180\text{ J/Kg K}$

13.- 1.5 L de agua, que están a una temperatura inicial de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, se colocan sobre una fuente de calor que les transmite una energía de 2.2 kJ por segundo. Podemos afirmar que al cabo de 20 minutos:

a) la temperatura del agua es de $22.4\text{ }^{\circ}\text{C}$.

b) la temperatura del agua es de $84.3\text{ }^{\circ}\text{C}$.

c) el agua ha empezado a hervir, está pasando al estado gaseoso pero aún hay en el recipiente 550 cm^3 de líquido.

d) el agua ha empezado a hervir, está pasando al estado gaseoso pero aún hay en el recipiente 50 cm^3 de líquido.

e) toda el agua ha pasado ya a estado gaseoso.

Elige la respuesta correcta y justifica tu elección.

Datos: $C_{\text{esp}}(\text{agua líquida}) = 4180 \text{ J/kg K}$; $L_{\text{vap}}(\text{agua}) = 2.26 \cdot 10^6 \text{ J/kg}$; Densidad del agua = $1000 \text{ kg/m}^3 = 1 \text{ kg/dm}^3 = 1 \text{ g/cm}^3$

14.- Un bloque de hielo de 60 gramos a 0°C se introduce dentro de un vaso que contiene 250 gramos de agua líquida a 25°C . ¿Cuál de las siguientes circunstancias explica mejor que ocurre cuando se alcanza el equilibrio?

- El hielo se funde completamente y la temperatura final está por encima de 0°C .
- El hielo se funde completamente y la temperatura final es de 0°C .
- Parte del hielo continúa sin fundir y la temperatura final de la mezcla está por encima de 0°C .
- Parte del hielo continúa sin fundir y la temperatura final de la mezcla es de 0°C .

Escoge la respuesta correcta y justifica tu elección.

Datos: Calor específico del agua líquida = 4180 J/Kg K ; Calor latente de fusión del hielo = 334000 J/Kg

15.- Una bala de 2.65 g de plomo se encuentra a 31.4°C . La bala se dispara a 240 m/s contra un gran bloque de hielo que se encuentra a 0°C y se queda incrustada en él. ¿Qué cantidad de hielo se derrite si suponemos que toda la energía de la bala se emplea en fundir el hielo?

Datos: $L_f^{\text{hielo}} = 334.4 \text{ kJ/kg}$; $C_{\text{esp}}^{\text{plomo}} = 0.1254 \text{ kJ/kg }^\circ\text{C}$.

16.- Podemos afirmar que la energía requerida para transformar un cubito de hielo de 20 gramos de masa a una temperatura de -10°C en agua líquida $+10^\circ\text{C}$ es de:

- 840 J
- 1300 J
- 1700 J
- 7900 J
- 46000 J

Escoge la respuesta correcta y justifica tu elección.

Datos: $C_c(\text{hielo}) = 2100 \text{ J/Kg K}$; $C_c(\text{H}_2\text{O}) = 4180 \text{ J/Kg K}$; $L_f(\text{hielo}) = 334000 \text{ J/Kg}$

17.- Un trozo de 500 g de aluminio a 20°C se enfría hasta -196°C colocándolo en un recipiente grande con nitrógeno líquido a esta temperatura. Calcular cuánto nitrógeno se vaporizará. Si en lugar de introducirlo en nitrógeno líquido lo hubiéramos introducido en un recipiente con 600 g de agua líquida a 278.15 K cuál hubiera sido la temperatura de equilibrio.

Datos: Punto de ebullición del nitrógeno = -196°C
 Calor latente de vaporización del nitrógeno = 198.38 kJ/kg
 Calor específico del aluminio = 0.897 kJ/kg K
 Calor específico del agua = 4180 J/kg K

18.- Calcula el calor que debe ceder medio kilogramo de mercurio a $+39^\circ\text{C}$ para pasar de líquido a sólido.

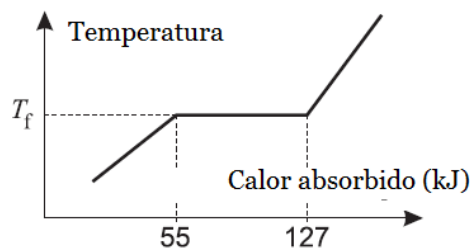
Datos: $C_{\text{esp}}^{\text{Hg}} = 140 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$; $T_f^{\text{Hg}} = 234.32 \text{ K}$; $L_f^{\text{Hg}} = 11.44 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$

19.- En la gráfica que se adjunta se indica la variación de la temperatura de un objeto de 3 kg de masa en función el calor absorbido por este. El objeto inicialmente se encuentra en estado sólido y recibe calor de una fuente térmica de forma constante.

En la tabla que se adjunta se recogen algunas propiedades características de cinco sustancias diferentes. Indica razonadamente a cuál de las cinco sustancias hace referencia la gráfica analizada.

Opción	Sustancia	Calor específico ($\text{J}/\text{kg}\cdot\text{K}$)	Calor lat. de fusión (kJ/kg)	Temperatura de fusión (K)
A	Hierro	440	234	1808
B	Mercurio	140	12	234

C	Plomo	129	24	601
D	Cobre	385	212	1358
E	Zinc	390	101	693



20.- Calcula el calor necesario para que 2.74 kg de hielo que está a $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ se transforme en agua a $96\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Datos: $C_e(\text{agua}) = 4180\text{ J}/(\text{Kg K})$; $C_e(\text{hielo}) = 2090\text{ J}/(\text{Kg K})$; $L_f(\text{hielo}) = 334000\text{ J/Kg}$

21.- El alcohol etílico o etanol tiene un punto de ebullición de $78\text{ }^{\circ}\text{C}$, un punto de fusión de $-114\text{ }^{\circ}\text{C}$, un calor latente de vaporización de 879 kJ/kg , un calor latente de fusión de 109 kJ/kg y un calor específico de 2.43 kJ/kg K . Calcula cuánta energía debe ser extraída a 0.510 kg de alcohol etílico que inicialmente está en estado gaseoso a $78\text{ }^{\circ}\text{C}$ para convertirlo en sólido a $-114\text{ }^{\circ}\text{C}$.