

EJERCICIOS TEMA 6 (ENERGIA TÉRMICA)

1-Se necesitan 710 Julios para elevar 1 K la temperatura de 1 Kgr de una cierta sustancia. Determina la capacidad calorífica específica de la sustancia anterior. De que sustancia puede tratarse?

$$Q = m.c.(t_2 - t_1)$$

$$710 = 1.c.(273)$$

$$c = \frac{710}{273}$$

$$c = 2'6 \frac{\text{Julios}}{\text{kgr}} \cdot ^\circ\text{C}$$

2-Que energía se necesita para elevar 20 °C la temperatura de 200 grs de cobre?

$$200 \text{ gr} = 0'2 \text{ Kgr}$$

Sabemos que $c = 386 \text{ J/Kgr } ^\circ\text{C}$

$$Q = m.c.(t_2 - t_1)$$

$$Q = 0'2 \cdot 386 \cdot (20)$$

$$Q = 1544 \text{ Julios}$$

3-Cuando se eleva la temperatura de 2 Litros de agua, si se le comunica una energía de 2500 Julios?

Sabemos que c del agua es $4180 \text{ J/Kgr } ^\circ\text{C}$

$$2 \text{ Litros} = 2 \text{ Kgrs}$$

$$Q = m.c.(t_2 - t_1)$$

$$2500 = 2 \cdot 4180 \cdot \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{2500}{2 \cdot 4180}$$

$$\Delta t = 0'299^\circ\text{C}$$

4-Si se mezclan 5 L de agua a 20°C con 3 L de agua a 100 °C, ¿cual será la temperatura de la mezcla cuando se alcanza el equilibrio térmico?

$$m_1 \cdot c_1 \cdot (t_1 - t_{\text{equi}}) = m_2 \cdot c_2 \cdot (t_{\text{equi}} - t_2)$$

$$3 \cdot 4180 \cdot (100 - t_{\text{equi}}) = 5 \cdot 4180 \cdot (t_{\text{equi}} - 20)$$

$$3 \cdot (100 - t_{\text{equi}}) = 5 \cdot (t_{\text{equi}} - 20)$$

$$300 - 3 \cdot t_{\text{equi}} = 5 \cdot t_{\text{equi}} - 100$$

$$300 + 100 = 5 \cdot t_{\text{equi}} + 3 \cdot t_{\text{equi}}$$

$$400 = 8 \cdot t_{\text{equi}}$$

$$t_{\text{equi}} = \frac{400}{8}$$

$$t_{\text{equi}} = 50^\circ\text{C}$$

5-En un calorímetro se añaden a 2 L de agua, que esta a 20°C, 200 g de un metal que se halla a 250°C. Si la temperatura de equilibrio es de 25 °C, cual será el calor específico del metal?

$$C_{\text{agua}} = 4180 \text{ J / kg } ^\circ\text{C}$$

2 Litros = 2 Kilogramos

200 gr = 0'2 Kgr

$$m_{\text{metal}} \cdot c_{\text{metal}} \cdot (t_1 - t_{\text{equi}}) = m_{\text{agua}} \cdot c_{\text{agua}} \cdot (t_{\text{equi}} - t_2)$$

$$0'200 \cdot C_{\text{metal}} \cdot (250 - 25) = 2 \cdot 4180 \cdot (25 - 20)$$

$$0'200 \cdot C_{\text{metal}} \cdot 225 = 8360 \cdot (5)$$

$$45 \cdot C_{\text{metal}} = 41800$$

$$C_{\text{metal}} = \frac{41800}{45}$$

$$C_{\text{metal}} = 829'88 \text{ J / kg } ^\circ\text{C}$$

6- Se calientan 500 g de cobre a 100°C y se colocan en un calorímetro que contiene 800 g de agua a 15°C. La temperatura de equilibrio es de 19,7°C. Calcula el calor específico del cobre.

500 grs = 0'5 Kgr

800 grs = 0'8 Kgr

$$C_{\text{agua}} = 4180 \text{ J / kg } ^\circ\text{C}$$

$$m_{\text{cobre}} \cdot c_{\text{cobre}} \cdot (t_1 - t_{\text{equi}}) = m_{\text{agua}} \cdot c_{\text{agua}} \cdot (t_{\text{equi}} - t_2)$$

$$0'5 \cdot c_{\text{cobre}} \cdot (100 - 19'7) = 0'8 \cdot 4180 \cdot (19'7 - 15)$$

$$0'5 \cdot c_{\text{cobre}} \cdot (80'3) = 0'8 \cdot 4180 \cdot (4'7)$$

$$40'15 \cdot c_{\text{cobre}} = 15716'8$$

$$c_{\text{cobre}} = \frac{15716'8}{40'15}$$

$$c_{\text{cobre}} = 391'45 \text{ J / kg } ^\circ\text{C}$$

7-Se calienta 1 kg de hielo a 0°C hasta que se funden 300 g. Calcula la energía que se ha necesitado para ello.

300 Gramos = 0'300 Kgr

$$Q = m \cdot L_F$$

$$Q = 0'3 \cdot 335 \cdot 10^3$$

$$Q = 100500 \text{ Julios}$$

8-En un calorímetro se colocan 5kg de agua a 50 °C y 1 kg de hielo a -80°C. Calcula la temperatura final de la mezcla.

Primero vamos a calcular la temperatura de los dos elementos cuando el hielo alcanza los 0°C .

La energía que absorbe el hielo hasta llegar a los 0 °C:

$$Q = m.c.(t_2 - t_1)$$

$$Q = 1.2100.(0 - (-80))$$

$$Q = 2100.80$$

$$Q = 168000 \text{ Julios}$$

La energía que cede el agua será la que ha absorbido el hielo es decir 16800 julios. De la siguiente formula podremos por lo tanto saber a que temperatura llegara el agua, después de haber cedido dicha energía calorífica al hielo:

$$Q = m.c.(t_2 - t_1)$$

$$168000 = 5.4180.(50 - t_1)$$

$$168000 = 20900.(50 - t_1)$$

$$168000 = 1045000 - 20900.t_1$$

$$20900.t_1 = 1045000 - 168000$$

$$t_1 = \frac{1045000 - 168000}{20900}$$

$$t_1 = 41'96^\circ C$$

En este punto tenemos 1 kgr de hielo a 0°C y 5 kgr de agua a 41'96 °C

Durante la fusión del hielo, este no cambia de temperatura, pero consume energía:

$$Q = m.L_F$$

$$Q = 1.335.10^3$$

$$Q = 335000 \text{ Julios}$$

Esta energía que absorbe el hielo durante la fusión es la que cede el agua, y por lo tanto el agua alcanzara la temperatura siguiente:

$$Q = m.c.(t_2 - t_1)$$

$$335000 = 5.4180.(41'96 - t_1)$$

$$335000 = 5.4180.(41'96 - t_1)$$

$$335000 = 20900.(41'96 - t_1)$$

$$335000 = 876964 - 20900.t_1$$

$$t_1 = \frac{876964 - 335000}{20900}$$

$$t_1 = 25'93^\circ C$$

Ahora tenemos 1 kgr de agua a 0°C y 5 Kgr de agua a 25'96 °C

Y por lo tanto la temperatura de equilibrio térmico será:

$$m_1.c_1.(t_1 - t_{equi}) = m_2.c_2.(t_{equi} - t_2)$$

$$5.4180.(25'93 - t_{equi}) = 1.4180.(t_{equi} - 0)$$

$$20900.(25'93 - t_{equi}) = 4180.(t_{equi} - 0)$$

$$541937 - 20900.t_{equi} = 4180.t_{equi}$$

$$541937 = 4180.t_{equi} + 20900.t_{equi}$$

$$541937 = 25080.t_{equi}$$

$$t_{equi} = \frac{541937}{25080}$$

$$t_{equi} = 21'60^\circ C$$

Esta es la temperatura que alcanza la mezcla cuando llega al equilibrio térmico

9-Cual es el rendimiento de una transformación energética si de $5 \cdot 10^6$ Julios solo se aprovechan $375 \cdot 10^6$ Julios?

$$\text{rend} = \frac{375 \cdot 10^6}{5 \cdot 10^6} \cdot 100 = 75\%$$

10-Pasa las temperaturas siguientes a la escala de Kelvin

-32 °C 373 °C 0 °C

La formula a aplicar o la equivalencia es la siguiente:

$$T(K) = T(^{\circ}C) + 273$$

*32 °C

$$T(K) = -32 + 273 = 274 \text{ }^{\circ}K$$

* 373 °C

$$T(K) = 373 + 273 = 646 \text{ }^{\circ}K$$

* 0° C

$$T(K) = 0 + 273 = 273 \text{ }^{\circ}K$$

11-Define el concepto de capacidad calorífica específica y responde a las preguntas:

La **capacidad calorífica específica** o calor específico, c , de un cuerpo es la energía necesaria para elevar un grado la temperatura de 1 kg de masa de dicho cuerpo.

a) En que unidades se mide?

Sus unidades son el J/kg °C o el J/kg K

b) Nombra dos sustancias con capacidad calorífica específica elevada

Agua, Hielo

c) Como es la capacidad calorífica específica de los metales?

Normalmente suele ser muy baja.

12- Porque se calientan las manos al rozarlas?

Porque el rozamiento produce energía cinética que se transforma en térmica

13- Porque se enfría mas la bebida contenida en un vaso con un cubito de hielo que la misma cantidad de agua liquida también a 0° C?

En ambos casos para alcanzar el equilibrio térmico, la bebida cederá calor tanto al agua como al hielo(por lo tanto la bebida se enfría), pero, le dará más calor al hielo que al agua por que aunque están a la misma temperatura el hielo y el agua, el hielo necesita calor para licuarse hasta los 0 °C.

14- Un kilogramo de mercurio y un kilogramo de agua reciben la misma cantidad de energía térmica. En cual de las dos sustancias se producirá un aumento más grande de temperatura? Por que?

El mercurio, porque se capacidad calorífica es mas baja que el agua, por lo tanto necesita menos energía térmica para aumentar su temperatura.

15 – Un cuerpo de 5 kgr de masa tiene una capacidad calorífica específica de 394 J/kg °C. Cuanta energía térmica es necesario suministrarle para que la temperatura se eleve desde 5 °C hasta 25 °C?

$$Q = m.c.(t_2 - t_1)$$

$$Q = 5.394.(25 - 5)$$

$$Q = 5.394.20$$

$$Q = 39400 \text{ Julios}$$

16- Se introducen 500 gramos de una sustancia que esta inicialmente a 70 °C en un calorímetro que contiene 2 Kgr de agua a una temperatura de 15 °C. Una vez se llega al equilibrio térmico, el termómetro marca 20 °C, Cual es la capacidad calorífica específica de la sustancia?

$$500 \text{ gramos} = 0'5 \text{ Kgr}$$

La energía calorífica que cede la sustancia es la misma que absorbe el agua, por lo tanto podemos hacer la siguiente igualdad:

$$Q_{\text{sustancia}} = Q_{\text{agua}}$$

$$m_{\text{sustancia}} \cdot c_{\text{sustancia}} \cdot (t_{\text{sustancia}2} - t_{\text{sustancia}1}) = m_{\text{agua}} \cdot c_{\text{agua}} \cdot (t_{\text{agua}2} - t_{\text{agua}1})$$

$$0'5 \cdot c_{\text{sustancia}} \cdot (70 - 20) = 2.4180 \cdot (20 - 15)$$

$$0'5 \cdot c_{\text{sustancia}} \cdot 50 = 2.4180 \cdot 5$$

$$0'5 \cdot c_{\text{sustancia}} \cdot 50 = 41800$$

$$c_{\text{sustancia}} = \frac{41800}{50 \cdot 0'5}$$

$$c_{\text{sustancia}} = \frac{41800}{25}$$

$$c_{\text{sustancia}} = 1672 \text{ J / Kgr}^\circ\text{C}$$

17-Que cantidad de energía térmica es necesaria para elevar la temperatura de 200 gramos de agua desde 15 °C hasta 65 °C.

$$200 \text{ gr} = 0'2 \text{ Kgr}$$

$$Q = m.c.(t_2 - t_1)$$

$$Q = 0'2.4180.(65 - 15) = 41800 \text{ Julios}$$

18- Se envuelven con una manta un vaso con unos cuantos cubitos de hielo y dejamos otro vaso con hielo sin envolver, cual crees que se fundirá antes? Razona tu respuesta.

El que esta sin envolver, ya que la manta hace de aislante térmico.

19-Un trozo de hierro de 50 gramos a 80 °C se introduce en un termo que contiene 100 gramos de agua a 20 °C

a) Que ocurrirá?

Que el hierro se enfriará y el agua subirá de temperatura

b) Cual será la temperatura final?

$$50 \text{ gr} = 0'05 \text{ Kgr}$$

$$100 \text{ gr} = 0'1 \text{ Kgr}$$

$$m_{\text{Hierro}} \cdot c_{\text{Hierro}} \cdot (t_{\text{Hierro}} - t_{\text{equi}}) = m_{\text{agua}} \cdot c_{\text{agua}} \cdot (t_{\text{equi}} - t_{\text{agua}})$$

$$0'05.447.(80 - t_{equi}) = 0'1.4180.(t_{equi} - 20)$$

$$223'5.(80 - t_{equi}) = 4180.(t_{equi} - 20)$$

$$17880 - 223'5.t_{equi} = 4180.t_{equi} - 83600$$

$$17880 + 83600 = 4180.t_{equi} + 223'5.t_{equi}$$

$$101480 = 4403'5.t_{equi}$$

$$t_{equi} = \frac{101480}{4403'5}$$

$$t_{equi} = 23.045^\circ C$$

20-Responde a las siguientes preguntas:

a) como se mantiene la temperatura durante un cambio de estado?

Constante

b) Que significado tiene calor latente?

El **calor latente de cambio de estado**, es la cantidad de energía térmica que se transfiere a un kilogramo de masa de una sustancia pura para cambiar de estado, a una presión determinada y a la temperatura de cambio de estado

c) En que unidades se expresa?

En J/Kgr

21- Se quiere enfriar 2 Kgr de agua a 50 °C con agua que esta a 20 °C. Para que la mezcla tenga una temperatura de 32 °C, que cantidad de agua es necesario añadir?

$$m_{agua50^\circ C} \cdot c_{agua50^\circ C} \cdot (t_{agua50^\circ C} - t_{equi}) = m_{agua20^\circ C} \cdot c_{agua20^\circ C} \cdot (t_{equi} - t_{agua20^\circ C})$$

$$2.4180.(50 - 32) = m_{agua20^\circ C} \cdot 4180.(32 - 20)$$

$$2.4180.18 = m_{agua20^\circ C} \cdot 4180.12$$

$$m_{agua20^\circ C} = \frac{2.4180.18}{4180.12}$$

$$m_{agua20^\circ C} = 3Kgr$$

22-Una piedra de Hierro de 100 gramos que esta a 80 °C se introduce en un termo que contiene 500 gramos de agua a 20 °C

a) descubre el proceso que tendrá lugar

Se producirá un intercambio de energía térmica hasta alcanzar el equilibrio térmico

b) calcula la temperatura final

$$100 \text{ gr} = 0'1 \text{ Kgr}$$

$$500 \text{ gr} = 0'5 \text{ Kgr}$$

$$m_{Piedra} \cdot c_{Piedra} \cdot (t_{Piedra} - t_{equi}) = m_{agua} \cdot c_{agua} \cdot (t_{equi} - t_{agua})$$

$$0'1.447.(80 - t_{equi}) = 0'5.4180.(t_{equi} - 20)$$

$$44'7.(80 - t_{equi}) = 2090.(t_{equi} - 20)$$

$$3576 - 44'7.t_{equi} = 2090.t_{equi} - 41800$$

$$3576 + 41800 = 2090.t_{equi} + 44'7.t_{equi}$$

$$45376 = 2134'7.t_{equi}$$

$$t_{equi} = \frac{45376}{2134'7}$$

$$t_{equi} = 21'25^{\circ}C$$

23-Que cantidad de energía térmica se necesita para transformar en vapor 2 Kgr de agua líquida a 100 °C?

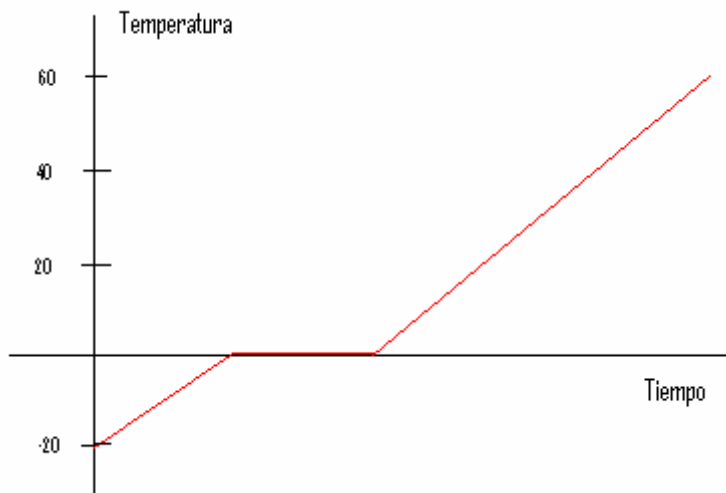
$$Q = m.L_v$$

$$Q = 2.2'2.10^6$$

$$Q = 4400000$$

$$Q = 4'4.10^6 \text{ Julios}$$

24- Señala a cual de los experimentos siguientes corresponde la grafica temperatura tiempo que aparece a continuación:



- a) se calienta hielo a 0 °C hasta que se convierte en agua a 60 °C
- b) Se calienta hielo a -20 °C hasta que se convierte en agua a 60 °C**
- c) Se calienta hielo a -20 °C hasta que se convierte en vapor de agua a 100 °C

25-Que cantidad de energía térmica es necesaria para transformar en vapor 250 gramos de agua a 50 °C ?

Primero tenemos que calcular la energía necesaria para elevar la temperatura del agua hasta los 100 °C y luego calcular la energía necesaria para convertir todo el agua en vapor, y el resultado será la suma de las dos energías calculadas.

La energía necesaria para elevar la temperatura del agua hasta los 100 °C será:

$$250 \text{ gramos} = 0'25 \text{ Kgr}$$

$$Q = m.c.\Delta t$$

$$Q = 0'25.4180.(100 - 50)$$

$$Q = 0'25.4180.50$$

$$Q = 52250 \text{ Julios}$$

La energía necesaria para que se evapore el agua será:

$$Q = m.L_v$$

$$Q = 0'25.2'2.10^6$$

$$Q = 5'5.10^5 \text{ Julios}$$

La energía Calorífica necesaria será la suma de las dos:

$$Q = 52250 + 5'5 \cdot 10^5$$

$$Q = 602250 \text{ Julios}$$

26-Determina la cantidad de calor necesaria para pasar 300 gramos de hielo a 0°C a agua líquida a 0 °C.

$$Q = m \cdot L_f$$

$$Q = 0'3 \cdot 335 \cdot 10^3$$

$$Q = 100500 \text{ Julios}$$

27-La longitud de una barra de hierro a 0° C es de 1 metro. Calcula la longitud de la barra a 100 °C, si el coeficiente de dilatación lineal es de $1'2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

$$l_t = l_0 \cdot (1 + \lambda \cdot t)$$

$$l_t = 1 \cdot (1 + 1'2 \cdot 10^{-5} \cdot 100)$$

$$l_t = 1'0012 \text{ metros}$$

Es decir, se habrá alargado 1'2 milímetros

28-Una vara de cobre tiene 1 metro de longitud a 0°C . Establece a que temperatura tendrá que calentarse para que su longitud sea de de 1'02 metros.

$$l_t = l_0 \cdot (1 + \lambda \cdot t)$$

$$1'02 = 1 \cdot (1 + 1'8 \cdot 10^{-5} \cdot t)$$

$$1'02 = 1 + 1'8 \cdot 10^{-5} \cdot t$$

$$1'02 - 1 = 1'8 \cdot 10^{-5} \cdot t$$

$$\frac{1'02 - 1}{1'8 \cdot 10^{-5}} = t$$

$$t = 1111'1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

29-Al calentar un líquido, el volumen aumenta, mientras que la masa se mantiene constante. Que ocurre con la densidad?

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Masa}}{\text{Volumen}}$$

Aplicando la fórmula anterior, si aumentamos el Volumen, manteniendo la masa, la densidad disminuye

30-En un lago hay dos capas de temperatura diferentes: una a 1 °C y la otra a 4 °C. Cual estará mas próxima a la superficie?

El agua a los 4 °C debido a la dilatación anómala del agua adquiere su mayor densidad, por lo tanto la capa de los 4°C se encontrará por debajo de la capa de 1°C.

31-¿Porque se habla de dilatación aparente de líquidos? Y de dilatación anómala del agua?

Resulta más difícil medir la dilatación por efecto de la temperatura en los cuerpos líquidos que en los sólidos, ya que en aquellos se dilata el líquido con el recipiente que el contiene. Por esta razón, se suele hablar de **dilatación aparente de los líquidos**.

Dilatación Anómala del Agua: A partir de los 4° C se dilata como los otros líquidos a medida que se aumenta la temperatura. No obstante, entre los 0° C y los 4° C, en lugar de dilatarse se contrae. Por lo tanto, el agua llega a un volumen mínimo y a la máxima densidad a los 4° C.

32- Porque una pelota chafada recupera la forma si la dejamos al sol?

Al aumentar la temperatura por efecto del sol, se aumenta la energía cinética de las partículas, que, al tener más velocidad, duplican el número de veces que cada una por separado golpea las paredes de la pelota, aumentando, así, el volumen

33-Explica porque refrescan los ventiladores

Porque facilitan las corrientes de convección.

34-Cuántas formas de propagación de la energía térmica conoces? Explica en que consisten

El proceso por el cual el calor atraviesa un sólido, se denomina **conducción**

El proceso por el cual se transmite calor a través de un fluido por el movimiento del mismo fluido se denomina **convección**.

Radiación: Se conoce con este nombre la emisión continua de energía desde la superficie de los cuerpos, sin que haya ningún medio material entre el emisor y el receptor.