EJERCICIOS EQUILIBRIO TÉRMICO

1.-Calcula la temperatura final de la mezcla de 300 g de agua que se encuentra a 20 ºC y 500 g de alcohol a una temperatura de 50 ºC

Datos: Ce del alcohol = 2450 J/kg ºC ; Ce del agua = 4180 J/kg º C

$$Q_{cedid0} = Q_{ganado}$$

$$m_{cede}.\ c_e.\ (t_1 - t_f) = m_{gana}.\ c_e.\ (t_f - t_2)$$

0,5. 2450 (50 – Tf) = 0,3 . 4180 (Tf – 20)

Tf = 47,21 ºC

2.- Mezclamos 800 g de un líquido A de 0,80 cal/gºC de calor específico y temperatura inicial de 72ºC con 600 g de agua a 57ºC. ¿Cuánto vale la temperatura de equilibrio?

600.1.(Te-57) = 800.0,80.(Te – 72)
Te = 64,74ºC

3.- Cual será la temperatura de una mezcla de 50 gramos de agua a 20 grados Celsius y 50 gramos de agua a 40 grados Celsius

$$Q_{cedid0} = Q_{ganado}$$

$$m_{cede}.\ c_e.\ (t_1 - t_f) = m_{gana}.\ c_e.\ (t_f - t_2)$$

50*(Tf-20)=50(40-Tf)
Tf-20=40-Tf
2Tf=60
Tf=30

4.-Mezclamos medio kilo de hierro a 550ºC con un litro de agua a 20ºC. ¿Cuál será la temperatura final de la mezcla? Nota: calor especifico de hierro 0,50 cal/g ºC, calor especifico del agua 1cal/g ºC.

$m_{cede}.\ c_e.\ (t_1 - t_f) = m_{gana}.\ c_e.\ (t_f - t_2)$
500. 0,5. (550 $-t_f$)= 1000. 1. (t_f –20)
137 500 -250t_f = 1000t_f -20 000
1250t_f = 157500
T_f = 126ºC

5.-Un pedazo de plomo de 250gr. Se calienta hasta 112°C y se sumerge en agua a TA= 18°C si la masa de agua es de dos veces la masa de plomo. ¿Cuál es la temperatura final del agua y plomo?
Ce agua= 1 calgr°C Ce plomo 0,03 calgr°C

$$Q_{cedid0} = Q_{ganado}$$

$$m_{cede}.\ c_e.\ (t_1 - t_f) = m_{gana}.\ c_e.\ (t_f - t_2)$$

250(0,03)(T-112)+(500)(1)(T-18)=0
7,5t-840+500T-9000=0
7,5T+500T=9000+840
507,5T= 9840
T= 9840507,5
T= 19,39°C

6.-Se deja caer un bloque de 0,5kg de cobre a Tc= 140°C dentro de un envase que contiene 400gr de agua a TA= 24°C.
¿Cuál es la temperatura de equilibrio del bloque y el agua?
Ce agua= 1 calgr°C Ce cobre 0,09 calgr°C

$$Q_{cedid0} = Q_{ganado}$$

$$m_{cede}.\ c_e.\ (t_1 - t_f) = m_{gana}.\ c_e.\ (t_f - t_2)$$

QC= 500gr * (0,09 calgr °C)* (140°C)-teq
QA= 400gr *(1calgr °C)(teq-24°C)
500(0,09)(140-teq)= 400(1)(teq-24)
6300-45teq= 400teq- 9600
6300+9600 =400teq+45teq
15900 =445teq
15900445= teq
teq= 35,73°C

7.- Se mezclaron 5 Kg. de agua hirviendo con 20 Kg. de agua a 25 ºC en un recipiente. La temperatura de la mezcla es de 40 ºC. Si no se considera el calor absorbido por el recipiente. Calcular el calor entregado por el agua hirviendo y el recibido por el agua fría.

Agua hirviendo: El cuerpo mas caliente cede calor, el agua hirviendo ha disminuido su temperatura desde 100 ºC hasta 40 ºC m = 5 Kg. = 50000 gr. T_1 = 100 ºC Ce = 1 Cal/gr.ºC Tm = 40 ºC Q1 = m1 * Ce * (Tm – T1) Q1 = 5000 gr. * 1 Cal/gr.ºC * (100 ºC - 40 ºC) Q_1 = 5000 * 60 = 300000 calorías Q_1 = 300.000 calorías Q_1 = 300 kcalorías	Agua fría: el cuerpo mas frío absorbe calor, el agua fría aumento su temperatura desde 25 ºC hasta 40 ºC m = 20 Kg. = 20000 gr. T_2 = 25 ºC Ce = 1 Cal/gr.ºC Tm = 40 ºC Q_2 = m2 * Ce * (Tm – T1) Q_2 = 20000 gr. * 1 Cal/gr.ºC * (40 ºC - 25 ºC) Q_2 = 20000 * 15 = 300000 calorías Q_1 = 300.000 calorías Q_1 = 300 kcalorías

8.- Se tienen 200 gr. de cobre a 10 ºC. Que cantidad de calor se necesita para elevarlos hasta 100 ºC. Si se tienen 200 gr. de aluminio a 10 ºC y se le suministra la misma cantidad de calor suministrada al cobre. Quien estará mas caliente?

Cobre: m_1 = 200 gr. T_1 = 10 ºC T_2 = 100 ºC Ce = 0.09 Cal/gr.ºC Q_1 = m_1 * Ce * (T2 – T1) Q_1 = 200 gr. * 0.09 Cal/gr.ºC * (100 ºC - 10 ºC) Q_1 = 1.620 calorías	Aluminio: El calor especifico del aluminio es mayor que el del cobre. Esto significa que a la misma masa se necesita mas calor para elevar la temperatura del aluminio en 1 ºC m_2 = 200 gr. T_1 = 10 ºC T_2 = ? Ce = 0.21 Cal/gr.ºC 1620 calorías = 200 gr. * 0.21 Cal/gr.ºC * (T2 - 10 ºC)
	1620 = 42 * (T_2 –10) 1620/42 = T_2 –10 38,571 = T_2 –10 T_2 = 38,571 + 10 T_2 = 48,571 ºC

9.- Un recipiente de aluminio de 2,5 Kg. contiene 5 Kg. de agua a la temperatura de 28 ºC. Que cantidad de calor se requiere para elevarles la temperatura hasta 80 ºC.

Aluminio m_1 = 2,5 Kg. = 2500 gr. T_1 = 28 ºC T_f = 80 ºC Ce = 0.21 Cal/gr.ºC Q_1 = m1 * Ce * (T_f – T_1) Q_1 = 2500 gr. * 0.21 Cal/gr.ºC * (80 ºC - 28 ºC) Q_1 = 525 * (52) calorías Q_1 = 27.300 calorías	Agua: m_2 = 5 Kg. = 5000 gr. T_1 = 28 ºC T_f = 80 ºC Ce = 1 Cal/gr.ºC Q_2 = m2 * Ce * (T_f – T_1) Q_2 = 5000 gr. * 1 Cal/gr.ºC * (80 ºC - 28 ºC) Q_2 = 5000 * 52 = 260.000 calorías

En este caso absorben calor el recipiente de aluminio como el agua. Por lo tanto es necesario calcular el calor absorbido por cada uno y luego sumarlos.

Qt = Q_1 + Q_2

Qt = 27.300 +260.000

Qt = 287.300 calorías

10.- En un recipiente que contiene 5000 gr, de agua a 20 ºC se coloca a 100 ºC un bloque de hierro de 500 gr. Cual debe ser la temperatura de equilibrio, si se supone que el recipiente no recibe ni cede calor.

Agua: Al estar a menor temperatura que el hierro absorbe calor. m_1 = 5 Kg. = 5000 gr. T_1 = 20 ºC T_f = ? Ce = 1 Cal/gr.ºC Q1 = m_1 * Ce * (T_f – T_1) Q1 = 5000 gr. * 1 Cal/gr.ºC * (T_f - 20 ºC) Q1 = 5000 * (T_f -20) Q1 = 5000 T_f – 100.000	Hierro: Al estar a mayor temperatura cede calor m_2 = 500 gr. T_1 = 100 ºC T_f = ? Ce = 0,43 Cal/gr.ºC Q_2 = m_2 * Ce * (T_f – T_1) Q_2 = 500 gr. * 0,43 Cal/gr.ºC * (100 - Tf ºC) Q_2 = 215 * (100 - T_f) Q_2 = 21500 - 215 T_f

Como la cantidad de calor absorbido por agua = al calor cedido por el hierro
Q_1 = Q_2
5000 T_f – 100.000 = 21.500 - 215 T_f
5000 T_f +215 T_f = 21.500 + 100.000
5215 T_f = 121.500
T_f = 121.500/5.215

T_f = 23,29 ºC

11.- Se mezclan 8 Kg. de agua a 80 ºC con 24 Kg. de agua a 40 ºC. La temperatura de la mezcla resulto 50 ºC. Cual es la cantidad de calor entregada y recibida por cada una ?

Agua: m1 = 8 Kg. = 8000 gr. T1 = 80 ºC T_f = 50 ºC Ce = 1 Cal/gr.ºC Q_1 = m1 * Ce * (Tf – T1) Q_1 = 8000 gr. * 1 Cal/gr.ºC * (80 ºC - 50 ºC) Q_1 = 8000 * (30) calorías Q_1 = 240.000 calorías	Agua: m_2 = 24 Kg. = 24.000 gr.. T1 = 40 ºC Tf = 50 ºC Ce = 1 Cal/gr.ºC Q_2 = 24.000 gr * Ce * (Tf – T1) Q_2 = 24.000 * 1 Cal/gr.ºC * (50 ºC - 40 ºC) Q_2 = 24.000 * (10) Q_2 = 240.000 calorías

13.- En un recipiente se han colocado 10 Kg. de agua fría a 9 ^{0}C. Que masa de agua hirviendo hay que introducirle al recipiente para que la temperatura de la mezcla sea de 30 ^{0}C.
No se considere la energía absorbida por el recipiente.

m_1 = 10 kg = 10000 gr Ce = 1 Cal/gr.ºC T_f = 30 ^{0}C. T_1 = 9 ^{0}C.

$Q_1 = m_1 * Ce * (T_f - T_1)$
Q_1 = 10000 gr * 1 Cal/gr.ºC (30 ^{0}C - 9 ^{0}C)
Q_1 = 10000 * 21 = 210000 Calorías

Pero $Q_1 = Q_2$
$Q_2 = m_2 * Ce * (T_f - T_1)$
Q_2 = m_2 * 1 Cal/gr.ºC (30 ^{0}C - 9 ^{0}C)

210000 Calorías = m_2 * 1 Cal/gr.ºC (100 ^{0}C - 30 ^{0}C)
210000 = m_2 * 70
m_2 = 210000 / 70 = 3000 gr.

m_2 = 3 Kg.