



EJERCICIOS DE CALORIMETRÍA

Tabla de Calor

Material	Específico (C _e)		Fusión (I _f)	Vaporización (I _v)
	Kcal/kg.°C	kJ/kg.K	kJ/kg	kJ/kg
Aceite de Oliva	0,400	1,675	-	-
Acero	0,110	0,460	205	-
Agua	1,000	4,183	335	2250
Alcohol	0,600	2,513	-	880
Alpaca	0,095	0,398	-	-
Aluminio	0,217	0,909	377	-
Antimonio	0,050	0,210	164	-
Azufre	0,179	0,750	38	-
Bronce	0,086	0,360	-	-
Cadmio	0,056	0,234	46	-
Carbón Mineral	0,310	1,300	-	-
Carbón Vegetal	0,201	0,840	-	-
Cinc	0,093	0,389	117	-
Cobalto	0,104	0,435	243	-
Cobre	0,093	0,389	172	-
Cromo	0,108	0,452	59	-
Estaño	0,060	0,250	113	-
Eter etílico	0,540	2,261	113	-
Fenol	-	-	109	-
Glicerina	0,580	2,430	176	-
Hierro	0,113	0,473	-	-
Ladrillo	0,210	0,880	-	-
Refractario	0,094	0,394	168	-
Latón	0,110	0,460	155	-
Manganeso	0,033	0,138	11,7	281
Mercurio	0,210	0,880	-	-
Mica	-	-	151	-
Naftalina	0,110	0,461	234	-
Níquel	0,031	0,130	67	-
Oro	0,778	3,260	147	-
Parafina	0,056	0,235	109	-
Plata	0,031	0,130	113	-
Platino	0,031	0,130	23	-
Plomo	0,019	0,080	59	-
Potasio	0,380	1,590	-	365
Tolueno	0,200	0,838	-	-
Vidrio	0,180	0,753	-	-

Equivalencias: 1 kJ/kg.K = 0,2388 kcal/kg.°C Autor: S. Casas-Cordero E.

¿Qué cantidad de calor absorbe una masa de 50 g de acero que pasa de 50 °C hasta 140 °C?

Datos:

$$m = 50 \text{ g} = 0,05 \text{ kg}$$

$$t_i = 50 \text{ °C}$$

$$t_f = 140 \text{ °C}$$

$$c_e = 0,110 \text{ kcal/kg.°C (calor específico del acero)}$$

Fórmulas:

$$Q = c_e \cdot m \cdot (t_f - t_i)$$

Solución

Aplicamos la ecuación de cantidad de calor:

$$Q = c_e \cdot m \cdot (t_f - t_i)$$

$$Q = (0,110 \text{ kcal/kg.°C}) \cdot 0,05 \text{ kg} \cdot (140 \text{ °C} - 50 \text{ °C})$$

$$Q = 0,055 \text{ (kcal/°C)} \cdot 90 \text{ °C}$$

$$\mathbf{Q = 0,495 \text{ kcal}}$$

¿Qué cantidad de calor absorbió una masa de 4 g de cinc al pasar de 20 °C a 180 °C?

Datos:

$$m = 4 \text{ g} = 0,004 \text{ kg}$$

$$t_i = 20 \text{ °C}$$

$$t_f = 180 \text{ °C}$$

$$c_e = 0,093 \text{ kcal/kg.°C (calor específico del cinc)}$$

Fórmulas:

$$Q = c_e \cdot m \cdot (t_f - t_i)$$

Solución

Aplicamos la ecuación de cantidad de calor:

$$Q = c_e \cdot m \cdot (t_f - t_i)$$

$$Q = (0,093 \text{ kcal/kg.°C}) \cdot 0,004 \text{ kg} \cdot (180 \text{ °C} - 20 \text{ °C})$$

$$Q = 0,000372 \text{ (kcal/°C)} \cdot 160 \text{ °C}$$

$$Q = 0,05952 \text{ kcal}$$

Una masa de 30 g de cinc está a 120 °C y absorbió 1,4 kcal. ¿Cuál será la temperatura final?

Datos:

$$t_i = 120 \text{ °C}$$

$$m = 30 \text{ g} = 0,03 \text{ kg}$$

$$Q = 1,4 \text{ kcal}$$

$$c_e = 0,093 \text{ kcal/kg.°C (calor específico del cinc)}$$

Fórmulas:

$$Q = c_e \cdot m \cdot (t_f - t_i)$$

Solución

Despejamos de la fórmula de la temperatura final " t_f ":

$$Q = c_e \cdot m \cdot (t_f - t_i)$$

$$Q/c_e \cdot m = t_f - t_i$$

$$Q/c_e \cdot m + t_i = t_f$$

$$t_f = Q/c_e \cdot m + t_i$$

Reemplazamos por los datos y resolvemos:

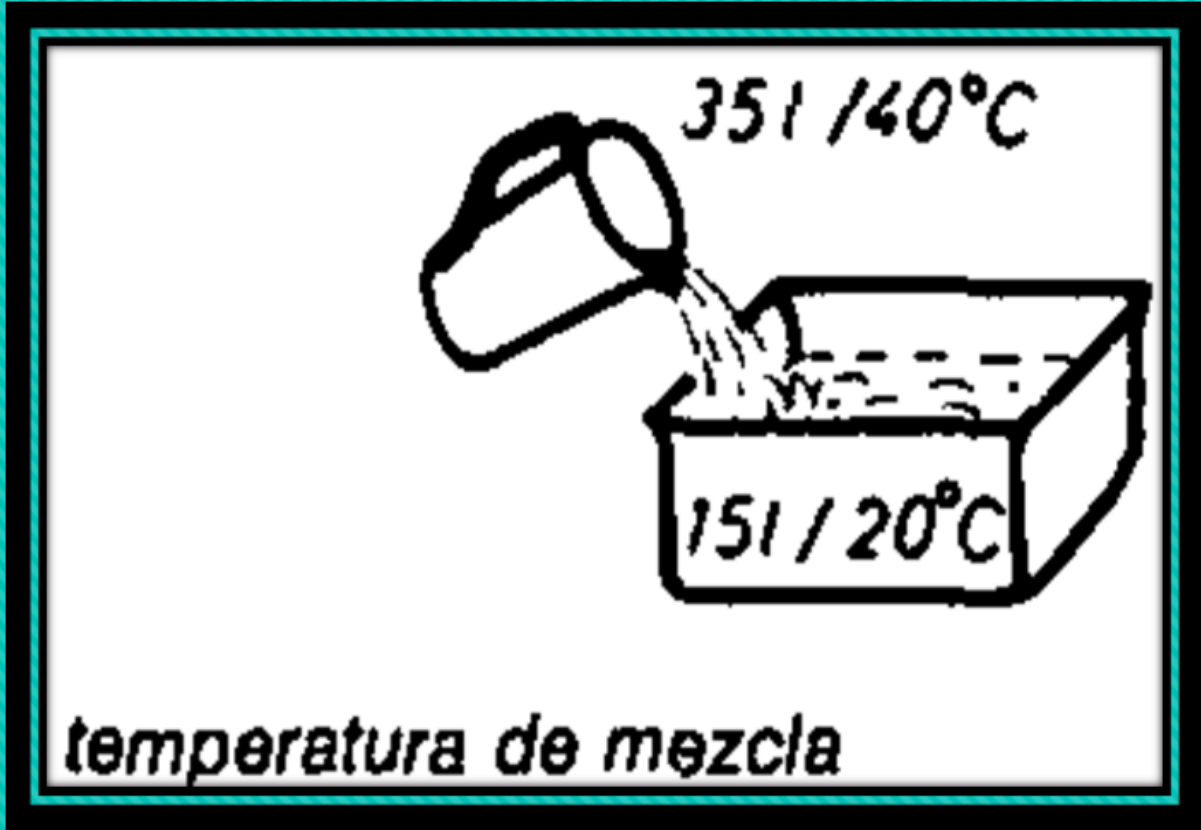
$$t_f = 1,4 \text{ kcal}/[(0,093 \text{ kcal/kg.°C}) \cdot 0,03 \text{ kg}] + 120 \text{ °C}$$

$$t_f = 1,4 \text{ kcal}/(0,00279 \text{ kcal/°C}) + 120 \text{ °C}$$

$$t_f = 501,792 \text{ °C} + 120 \text{ °C}$$

$$t_f = 501,792 \text{ °C} + 120 \text{ °C}$$

$$t_f = \mathbf{621,792 \text{ °C}}$$



CALOR ESPECÍFICO (a 25 °C)

<u>SUSTANCIA</u>	<u>cal/g °C</u>	<u>J/kg ·K</u>
• Agua (líquida)	1,00	4180
• Agua (hielo)	0,49	2050
• Agua (vapor)	0,47	1960
• Aceite de oliva	0,47	2000
• Aire	0,24	1010
• Aluminio	0,22	900
• Alcohol etílico	0,59	2450
• Oro	0,03	130
• Granito	0,19	800
• Hierro	0,11	460
• Plata	0,06	240
• Acero inoxidable	0,12	510
• Madera	0,42	1760

40 °C

35000

$$\Delta T = T_2 - 40$$

20 °C

15000

$$\Delta T = 20 - T_1$$

$$35000\text{g} \cdot 1\text{cal/g}^\circ\text{C} \cdot (T_2 - 40) = 15000\text{g} \cdot 1\text{cal/g}^\circ\text{C} \cdot (20 - T_1)$$

$$35T_2 - 1400 = 300 - 15T_1$$

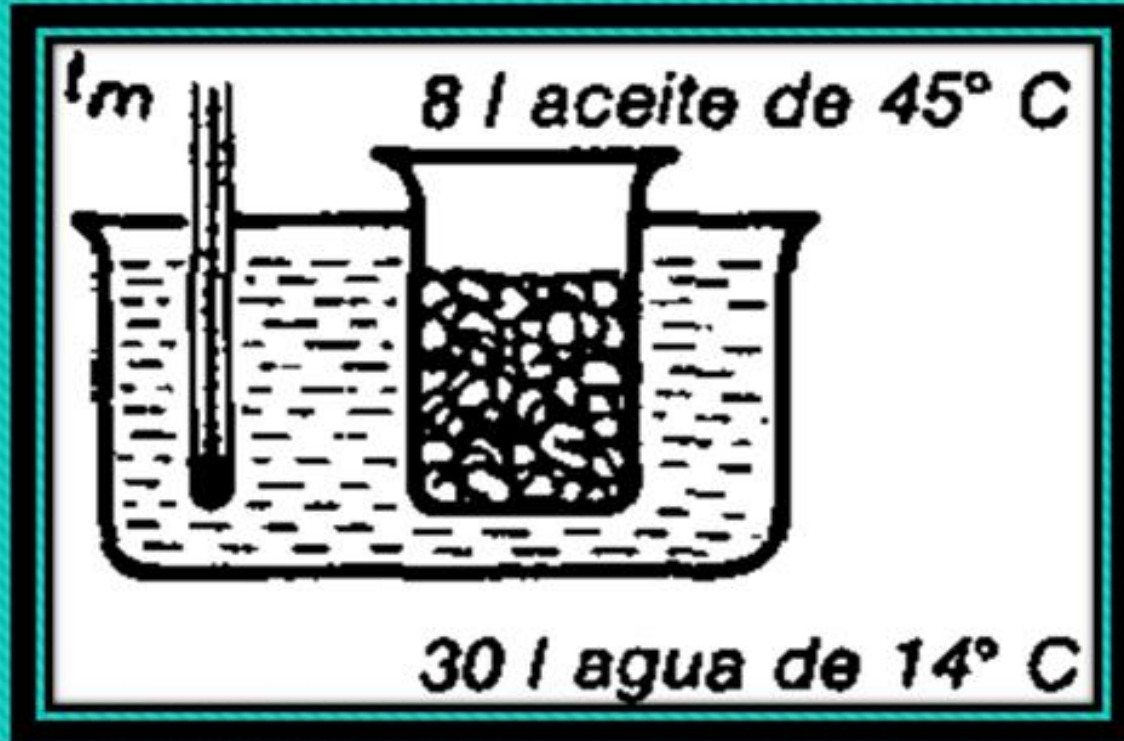
$$35T_2 + 15T_1 = 300 + 1400$$

$$50T_3 = 1700$$

$$T_3 = \frac{1700}{50}$$

50

$$T_3 = 34$$



CALOR ESPECÍFICO (a 25 °C)

<u>SUSTANCIA</u>	<u>cal/g °C</u>	<u>J/kg ·K</u>
• Agua (líquida)	1,00	4180
• Agua (hielo)	0,49	2050
• Agua (vapor)	0,47	1960
• Aceite de oliva	0,47	2000
• Aire	0,24	1010
• Aluminio	0,22	900
• Alcohol etílico	0,59	2450
• Oro	0,03	130
• Granito	0,19	800
• Hierro	0,11	460
• Plata	0,06	240
• Acero inoxidable	0,12	510
• Madera	0,42	1760

aceite

45 °C

8000

$$\Delta T = T_2 - 45$$

14 °C

30000

agua

$$\Delta T = 14 - T_1$$

$$8000\text{g} * 0.47\text{cal/g}^\circ\text{C} * (T_2 - 45) = 30000\text{g} * 1\text{cal/g}^\circ\text{C} * (14 - T_1)$$

$$3.76(T_2 - 45) = 30(14 - T_1)$$

$$3.76T_2 - 169.2 = 420 - 30T_1$$

$$3.76T_2 + 30T_1 = 420 + 169.2$$

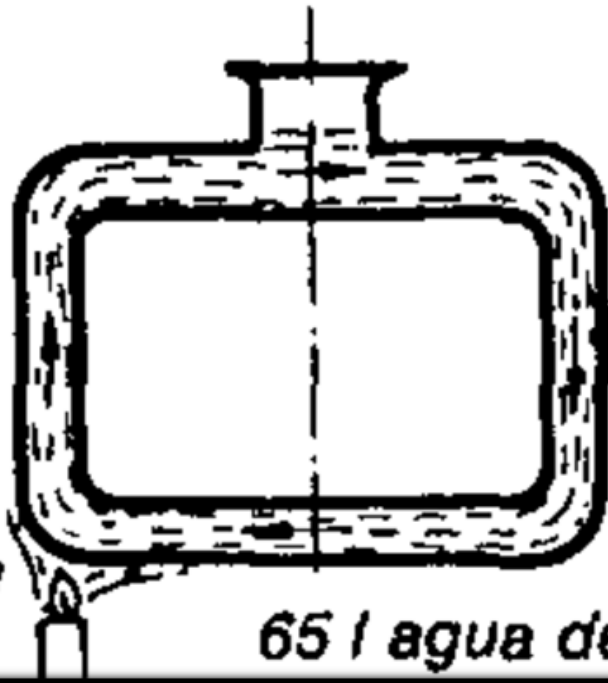
$$33.76T_3 = 589.2$$

$$T_3 = \frac{589.2}{33.76}$$

$$33.76$$

$$T_3 = 17.4526$$

15



20 MJ

65 l agua de 20° C

CALOR ESPECÍFICO (a 25 °C)

SUSTANCIA	cal/g °C	J/kg ·K
• Agua (líquida)	1,00	4180
• Agua (hielo)	0,49	2050
• Agua (vapor)	0,47	1960
• Aceite de oliva	0,47	2000
• Aire	0,24	1010
• Aluminio	0,22	900
• Alcohol etílico	0,59	2450
• Oro	0,03	130
• Granito	0,19	800
• Hierro	0,11	460
• Plata	0,06	240
• Acero inoxidable	0,12	510
• Madera	0,42	1760

1 Megajulios = 238845.9 Calorías

$$Q = M * C_e * \Delta T$$

$$T_2 - T_1 = \frac{Q}{M * C_e}$$

$$T_2 - 20 = \frac{4776918}{65000}$$

$$T_2 = 73.491046 + 20$$

$$T_2 = 93.491046$$

$$20 \text{MJ} * 238845.9 = 4776918$$

□ ¿qué cantidad de calor se necesita para calentar una pieza de acero de 12 kg de peso de 18 °c a 160 °C?

DATOS

$$M = 12 \text{ KG} \rightarrow 12000 \text{ G}$$

$$T_1 = 18 \text{ °C}$$

$$T_2 = 160 \text{ °C}$$

$$C_e = 0,12$$

$$\Delta t = T_2 - T_1$$

$$\Delta t = 160 \text{ °C} - 18 \text{ °C}$$

$$\Delta t = 142 \text{ °C}$$

$$Q = M * C_e * \Delta t$$

$$Q = 12000 \text{ g} * 0,12 \text{ cal/g °C} * 142$$

$$Q = 204480$$

❑ Calcule la masa de cobre en kg que con 15 °C de temperatura inicial libera 4190 J calentada a 1000 °C

DATOS

$$Q = 4190 \text{ J}$$

$$M = ?$$

$$T_1 = 15 \text{ °C}$$

$$T_2 = 1000 \text{ °C}$$

$$C_e = 389 \text{ J/Kg °C}$$

$$Q = M * 389 (1000 \text{ °C} - 15 \text{ °C})$$

$$4190 = M * 383,165$$

$$M = 0,0109 \text{ KG}$$

¿Qué cantidad de calor se requiere para calentar de una temperatura inicial de 20°C a una temperatura final de 500°C?

A) 10 Kg de acero

DATOS:

T1 : 20°C

T2 : 500°C

M : 10 Kg → 1000 g

Ce : 0,12

$$\Delta t = T_2 - T_1$$

$$\Delta t = 500^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = 480^\circ\text{C}$$

$$Q = m * C_e * \Delta t$$

$$Q = 1000\text{g} * 0.12\text{cal/g}^\circ\text{C} * 480$$

$$Q = 57\ 600$$

B) 10 Kg de Cobre

DATOS:

T1 : 20°C

T2 : 500°C

M : 10 Kg → 1000 g

Ce : 0,092

$$\Delta t = T_2 - T_1$$

$$\Delta t = 500^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = 480^\circ\text{C}$$

$$Q = m * C_e * \Delta t$$

$$Q = 1000\text{g} * 0.092\text{cal/g}^\circ\text{C} * 480$$

$$Q = 44\ 160$$

C) 10 Kg de Aluminio

DATOS:

T1 : 20°C

T2 : 500°C

M : 10 Kg → 1000
g

Ce : 0,092

$$\Delta t = T_2 - T_1$$

$$\Delta t = 500^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}$$

$$\Delta t = 480^\circ\text{C}$$

$$Q = m * C_e * \Delta t$$

$$Q = 1000\text{g} * 0.214\text{cal/g}^\circ\text{C} * 480$$

$$Q = 102\,720$$

