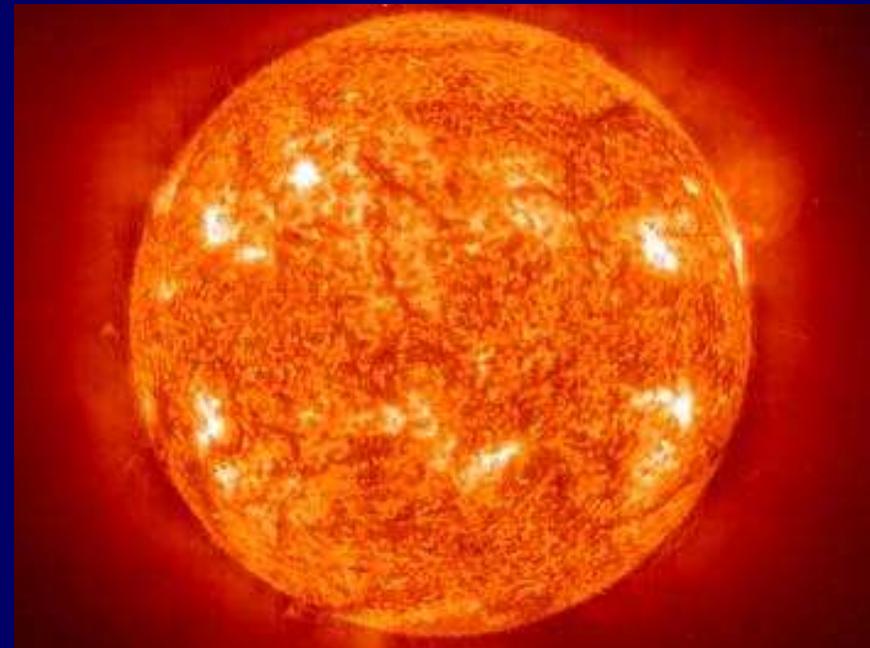




PREUNIVERSITARIO FACULTAD DE MEDICINA U. DE CHILE
CIENCIAS - FÍSICA
2010



CALOR 2

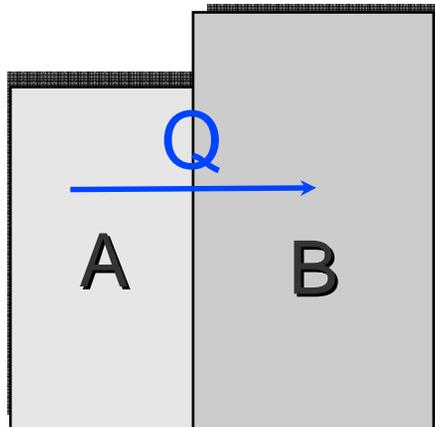


Objetivos

- Medir el **calor** en sus respectivas unidades.
- Definir los conceptos de **capacidad calórica** y **calor específico**.
- Interpretar las relaciones de estos conceptos con la **transmisión del calor**.
- Comprender el fenómeno de transmisión de calor entre dos cuerpos y el equilibrio térmico.
- Entender el fenómeno de cambio de estado y las condiciones con que éste se realiza.

Calor

- El calor es la **energía en tránsito** entre dos cuerpos que difieren en la temperatura (ΔT°).
- Cuerpos poseen energía interna que se expresa en la temperatura.
- ΔT° es la variación de la energía interna del cuerpo



Síntesis



Calor (Q)

- - Forma de energía
- - Unidades de medida:
- Joule [J]
- **Caloría [cal]:** Una caloría es la energía necesaria para aumentar en 1°C la temperatura de 1 g de agua.

$$1 \text{ [cal]} = 4,18 \text{ [J]}$$

OJO: [kcal] = [Cal]

Ejercicio

- ¿Cuál(es) de las siguientes afirmaciones es(son) verdadera(s)?
- I) 2 calorías son 8,32 J
- II) 1 caloría es más que 1 joule
- III) 1 joule es más que 1 caloría
- IV) 1 joule es 0,239 calorías
- V) 2 joule son 0,478 calorías

Capacidad Calórica (C)

- Es la cantidad de calor que un material absorbe o libera por cada °C de temperatura.
- Es el cociente entre la cantidad de energía y la variación de temperatura.

$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

$$\left[\frac{\text{cal}}{^{\circ}\text{C}} \right]$$

calor específico (c)

- “Capacidad calórica específica”
- Es característico para cada material y corresponde a la capacidad calórica por cada unidad de masa.

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$$

$$\left[\frac{\text{cal}}{^{\circ}\text{C} \cdot \text{gr}} \right]$$

**Capacidad
calórica**

$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

**calor
específico**

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$$

$$c = \frac{C}{m}$$

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T^{\circ}$$

Q: cantidad de calor

m: masa

c: calor específico

ΔT° : variación de temperatura

calor específico (c)

- Ejemplos
- agua sólida: $c = 0,5$
- agua líquida: $c = 1$
- agua gaseosa: $c = 0,55$

- **Principio de Renault**
- “Si están en contacto dos cuerpos a distinta temperatura, el calor absorbido será igual al calor liberado, hasta alcanzar el equilibrio térmico”

$$Q_{lib} = -Q_{abs}$$

$$m_1 \cdot c_1 \cdot (T_{eq}^o - T_1^o) = -m_2 \cdot c_2 \cdot (T_{eq}^o - T_2^o)$$

Ejercicios

- Si el calor específico del acero es 0,12 [cal/g°C], la cantidad de calor necesaria para que 400 g de acero pasen de 20°C a 100 °C es:

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

3840 [cal]

Ejercicios

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

($c_{\text{acero}} = 0,12 \text{ [cal/g}^\circ\text{C]}$)

540 [cal]

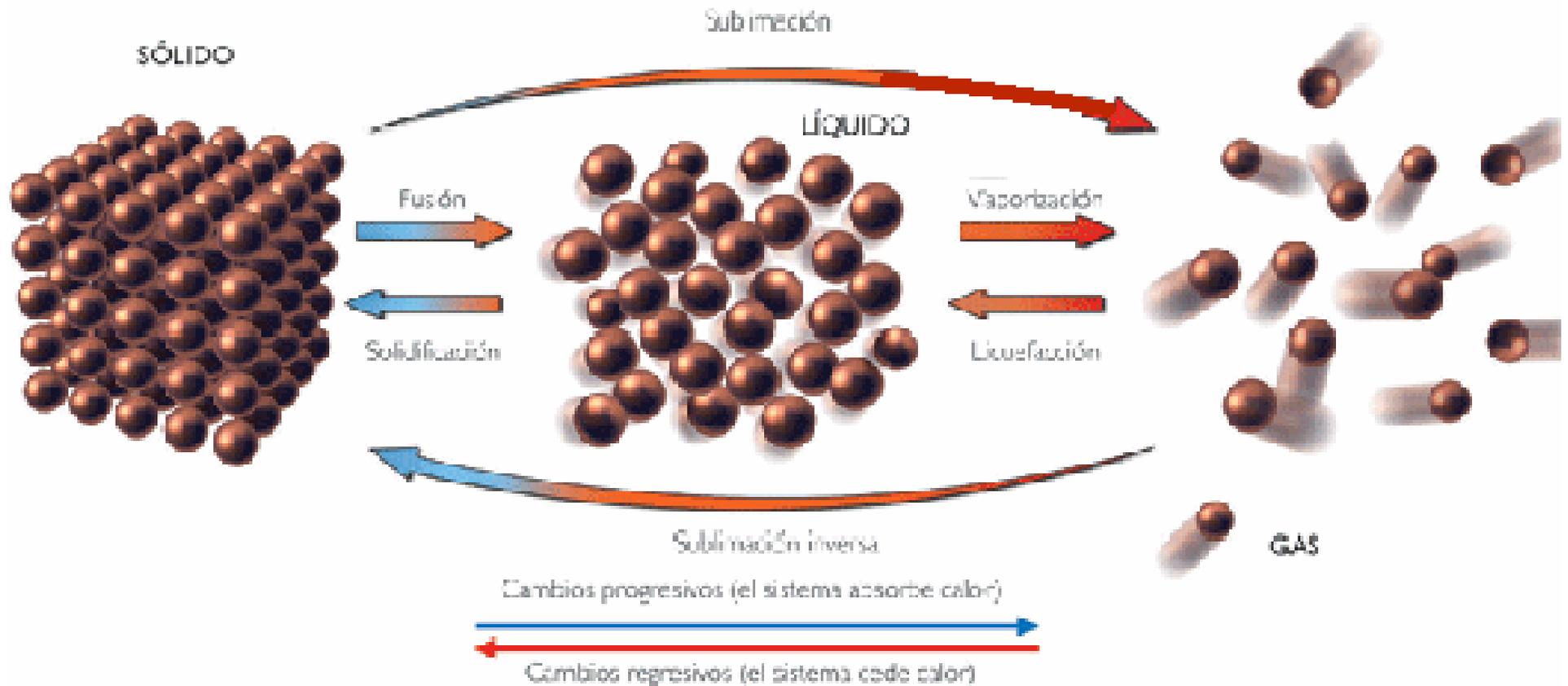
Ejercicios

Al combinar 200 g de agua ($c=1$ [cal/g°C]) a 20°C con 300 g de alcohol ($c = 0,66$ [cal/g°C]) a 50°C, se obtiene una temperatura aproximada de la mezcla de:

$$m_1 \cdot c_1 \cdot (T_{eq}^o - T_1^o) = -m_2 \cdot c_2 \cdot (T_{eq}^o - T_2^o)$$

35 [°C]

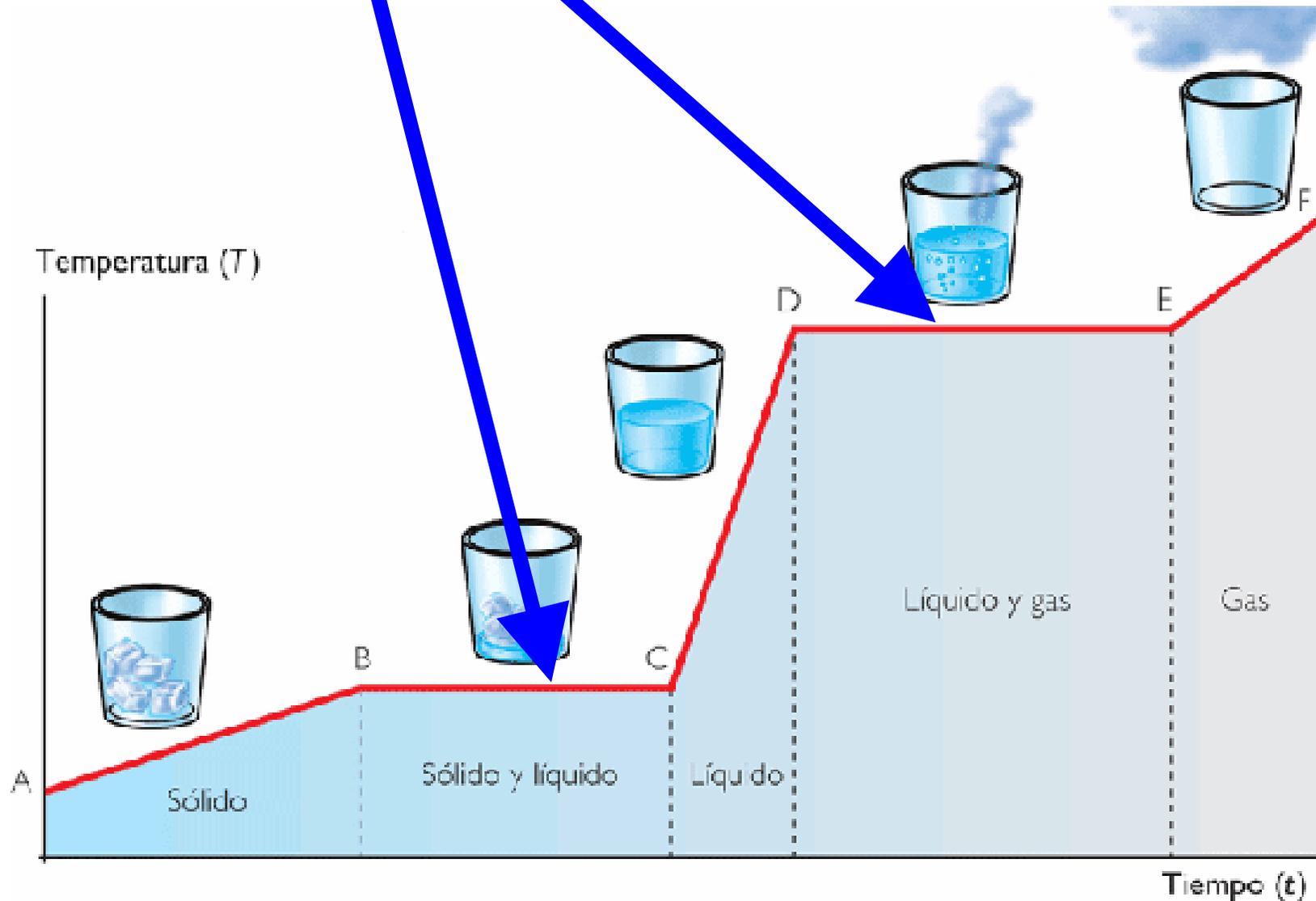
Cambio de Estado



Cambio de Estado

- Al cambiar de estado, la **temperatura** permanece constante (T° de transformación).
- Al cambiar de estado, toda sustancia debe absorber o ceder un valor determinado de **calor** (calor de transformación o calor latente).
- Durante un cambio de estado, la sustancia mantiene una **fase intermedia** entre el **estado** inicial y el final.

Cambio de Estado



Calor Latente (L)

- Es la cantidad de calor necesaria para que un gramo de sustancia cambie **completamente** de estado.
- Puede haber calores latentes de fusión o de ebullición.

Calor Latente (L)

El calor necesario para cambiar el estado de una sustancia

L= Calor latente [cal/gr]
m=masa de la sustancia

$$L = \frac{Q}{m}$$

$$Q = L \cdot m$$

Calor Latente (L)

- Calor latente de fusión del agua (L_f):
 - 80 [cal/gr]

- Calor latente de ebullición del agua (L_e):
 - 540 [cal/gr]

Ejercicios

¿Qué cantidad de calor absorbe una masa de 50 [gr] de acero para cambiar de un estado sólido a un estado líquido ($L_f = 49$ [cal/gr])?

2450 [cal]

Ejercicios

Una sustancia absorbe 45 [Cal] para fundirse completamente ¿Cuál es el valor del calor de fusión de esta sustancia si se fundió 50 [gr] del material?

900 [cal/gr]

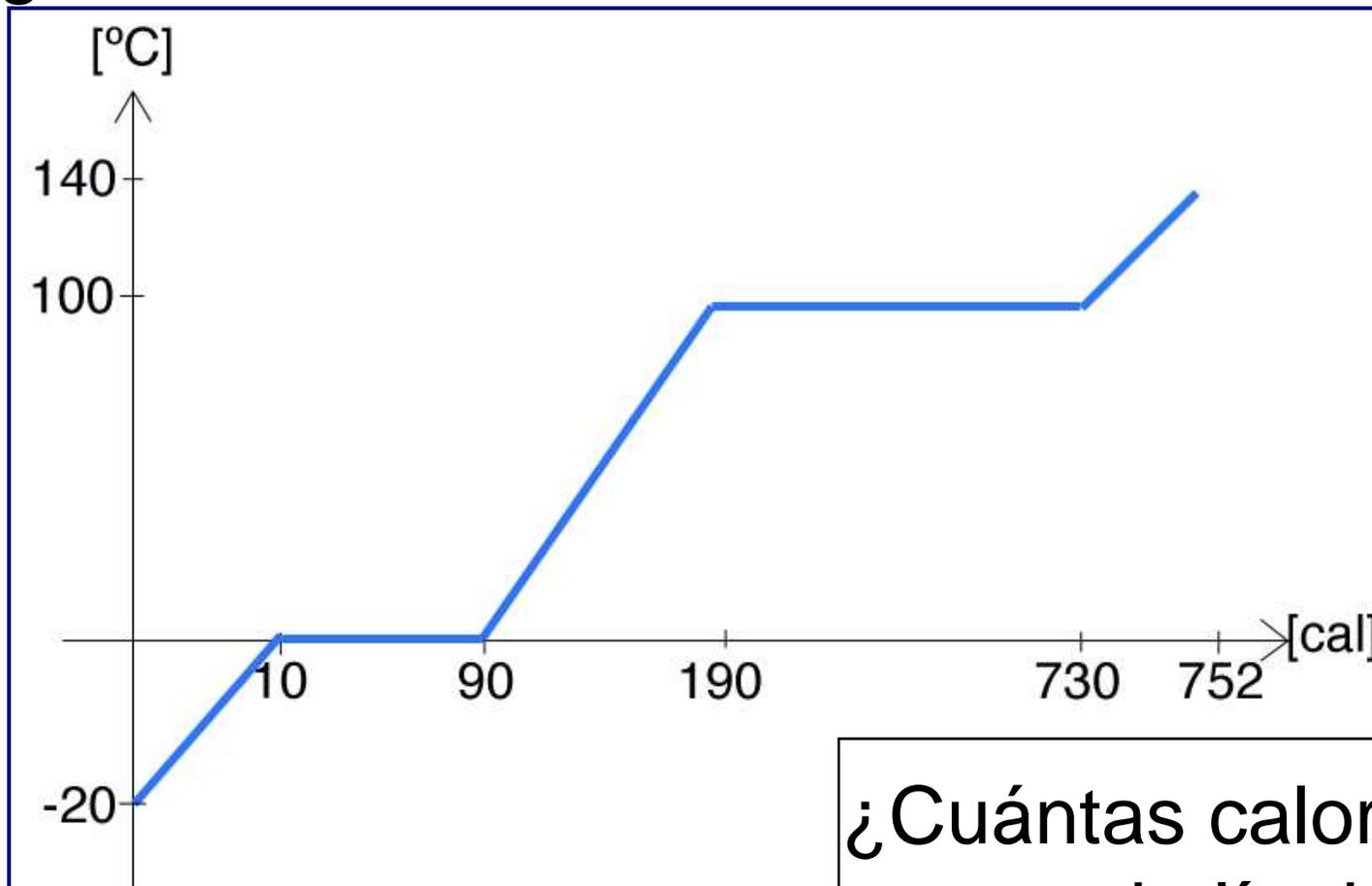
Ejercicios

¿Qué cantidad de calor se debe suministrar a 100 g de hielo a 0°C para que se transformen en agua a 20° C? (L_f = 80 cal/g).

10 [kcal]

Ejercicios

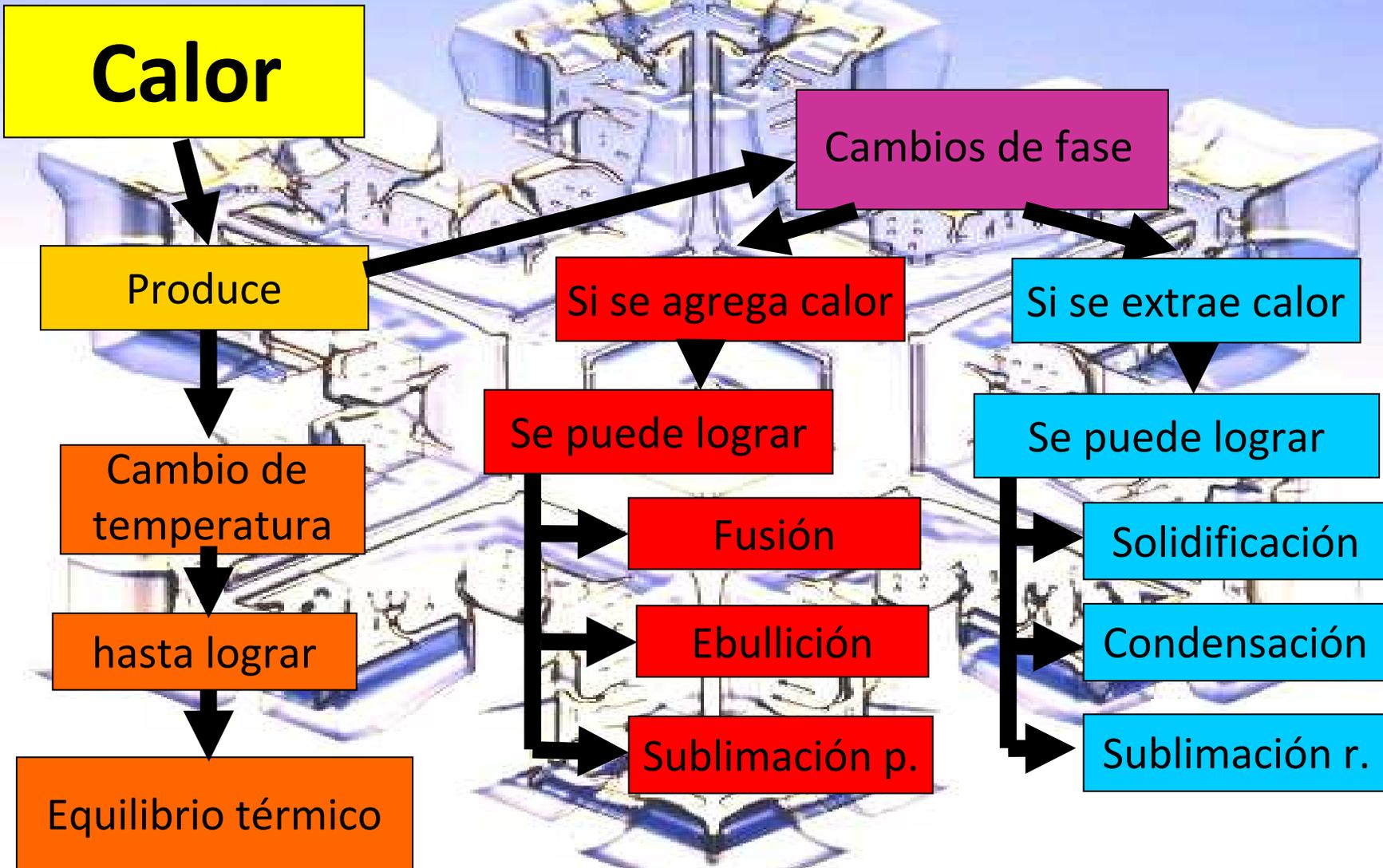
El gráfico muestra la energía que absorbe un gramo de agua desde el estado sólido hasta el estado gaseoso.



R: 720 [cal]

¿Cuántas calorías absorbe en estado líquido?

Síntesis



Contenidos a evaluar en PSU

- **∂ La temperatura**
- Δ Equilibrio térmico

- **∂ Materiales y calor**
- Δ El calor como una forma de energía. Calor específico y distinción de esta propiedad en diversos materiales como el agua, el cobre, etc.
- Δ Fases en que se encuentra la materia: Temperaturas de fusión y vaporización. El calor como movimiento de átomos en las diferentes fases.
- Δ Roce y calor. Sensibilidad térmica de la piel.

- **∂ Conservación de la energía**
- Δ La transformación de energía mecánica en calor. Unidades y sus equivalencias: la caloría y el Joule.



FIN