

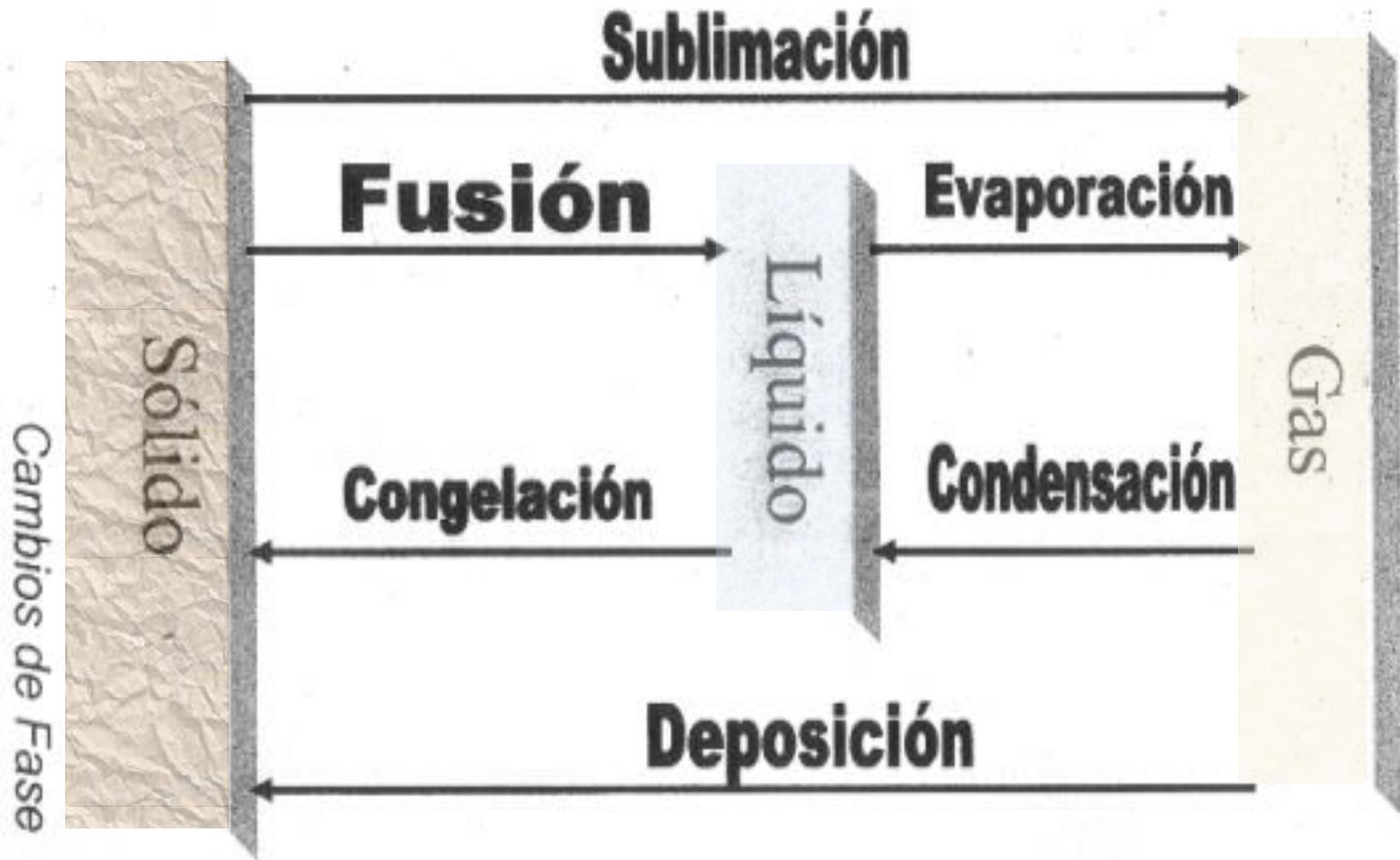
**CALOR LATENTE DE FUSIÓN DEL
HIELO
[CAMBIO DE ENTALPÍA DE
FUSIÓN DEL HIELO]**

OBJETIVO

**DETERMINAR EL CALOR LATENTE
DE FUSIÓN DEL HIELO.**



Energía



SÓLIDOS

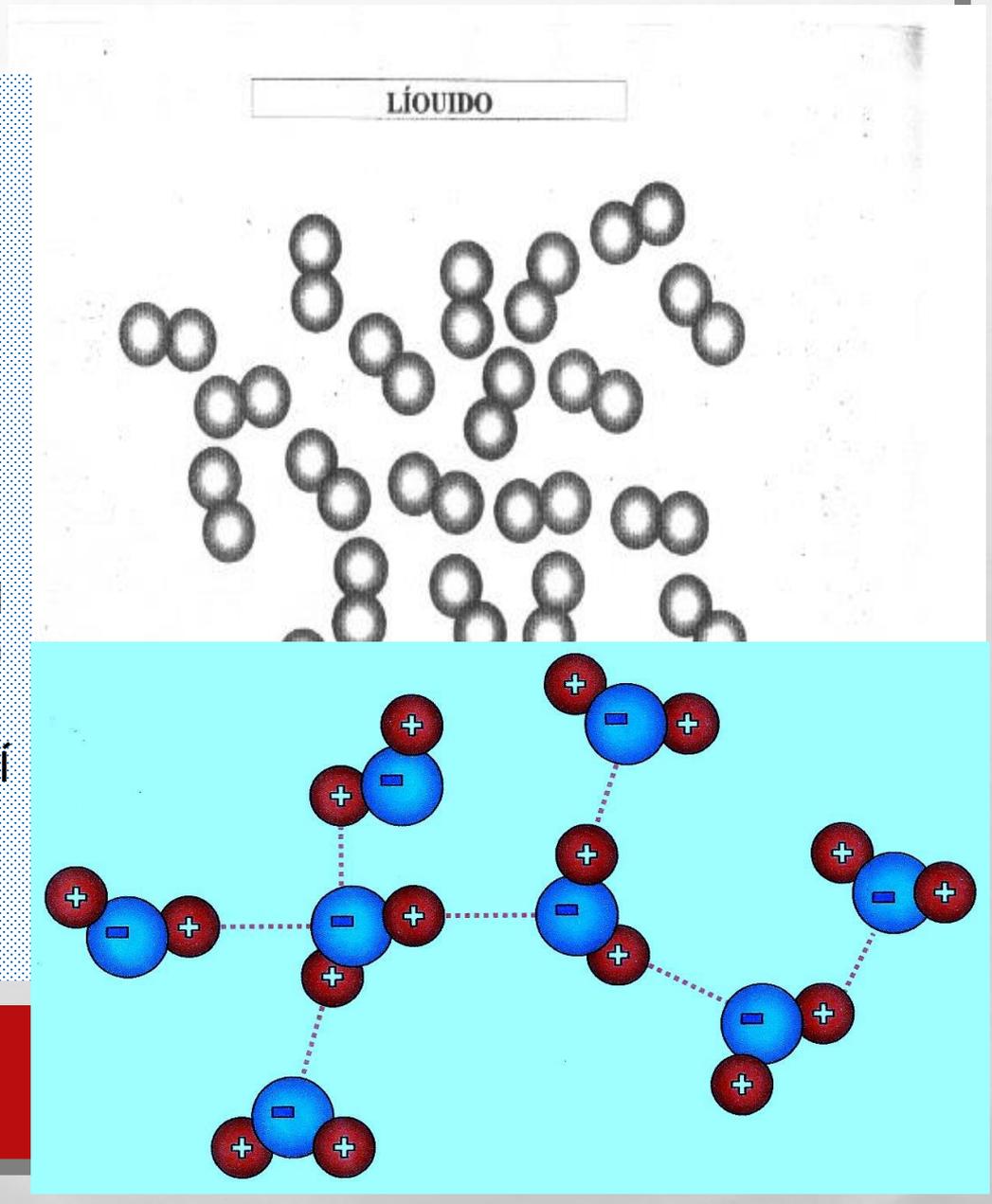
- MANTENIENDO CONSTANTE LA PRESIÓN A BAJA TEMPERATURA LOS CUERPOS SE PRESENTAN EN FORMA SÓLIDA
- SE ENCUENTRAN ENTRELAZADOS FORMANDO GENERALMENTE ESTRUCTURAS CRISTALINAS. ESTO CONFIERE AL CUERPO LA CAPACIDAD DE SOPORTAR FUERZAS SIN DEFORMACIÓN APARENTE. SON, POR TANTO, AGREGADOS GENERALMENTE RÍGIDOS, INCOMPRESIBLES (QUE NO PUEDEN SER COMPRIMIDOS), DUROS Y RESISTENTES. POSEEN VOLUMEN CONSTANTE Y NO SE DIFUNDEN, YA QUE NO PUEDEN DESPLAZARSE.



Sólido

LÍQUIDOS

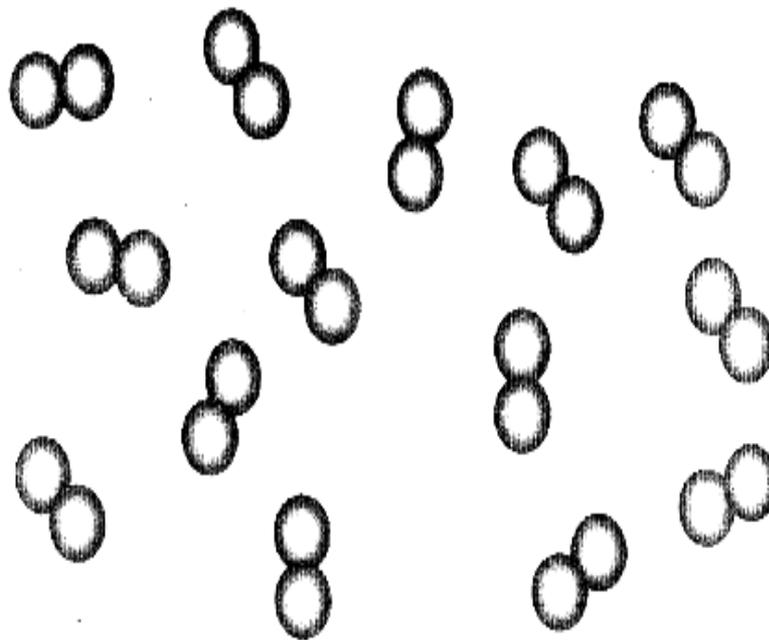
- FLUIDO CUYO VOLUMEN ES CONSTANTE EN CONDICIONES DE TEMPERATURA Y PRESIÓN TAMBIÉN CONSTANTE.
- LAS PARTÍCULAS QUE LO CONSTITUYEN ESTÁN UNIDAS ENTRE SÍ POR UNAS FUERZAS DE ATRACCIÓN MENORES QUE EN LOS SÓLIDOS, POR ELLO, PUEDEN TRASLADARSE CON LIBERTAD, LO QUE DETERMINA SU FLUIDEZ (EN OPOSICIÓN A LA VISCOSIDAD). ASÍ SE EXPLICA QUE LOS LÍQUIDOS ADOPTEN LA FORMA DEL RECIPIENTE QUE LOS CONTIENE.



GASES

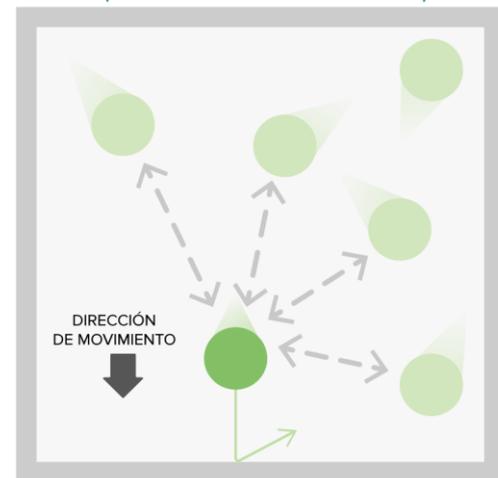
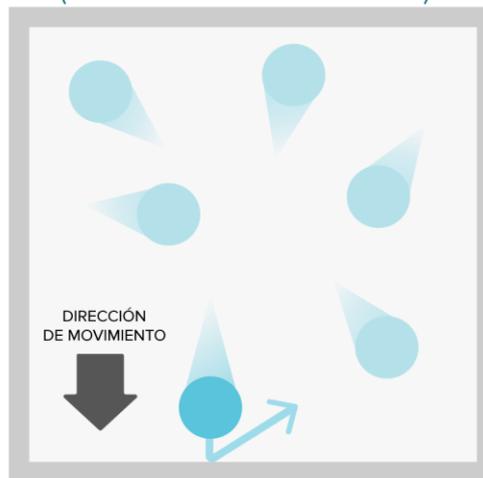
LOS GASES CARECEN PRÁCTICAMENTE DE FUERZAS DE UNIÓN ENTRE SUS PARTÍCULAS, PUDIENDO PERDER SU FORMA Y DESPLAZARSE DE UN RECIPIENTE A OTRO OCUPANDO TODO EL ESPACIO DISPONIBLE

GAS



Gas ideal
(sin fuerzas intermoleculares)

Gas real
(con fuerzas de atracción)



TRANSICIÓN DE FASE.

FUSIÓN + Q

SÓLIDO → **LÍQUIDO**

EVAPORACIÓN + Q

LÍQUIDO → **GAS**

SUBLIMACIÓN + Q

SÓLIDO → **GAS**

SOLIDIFICACIÓN - Q

LÍQUIDO → **SÓLIDO**

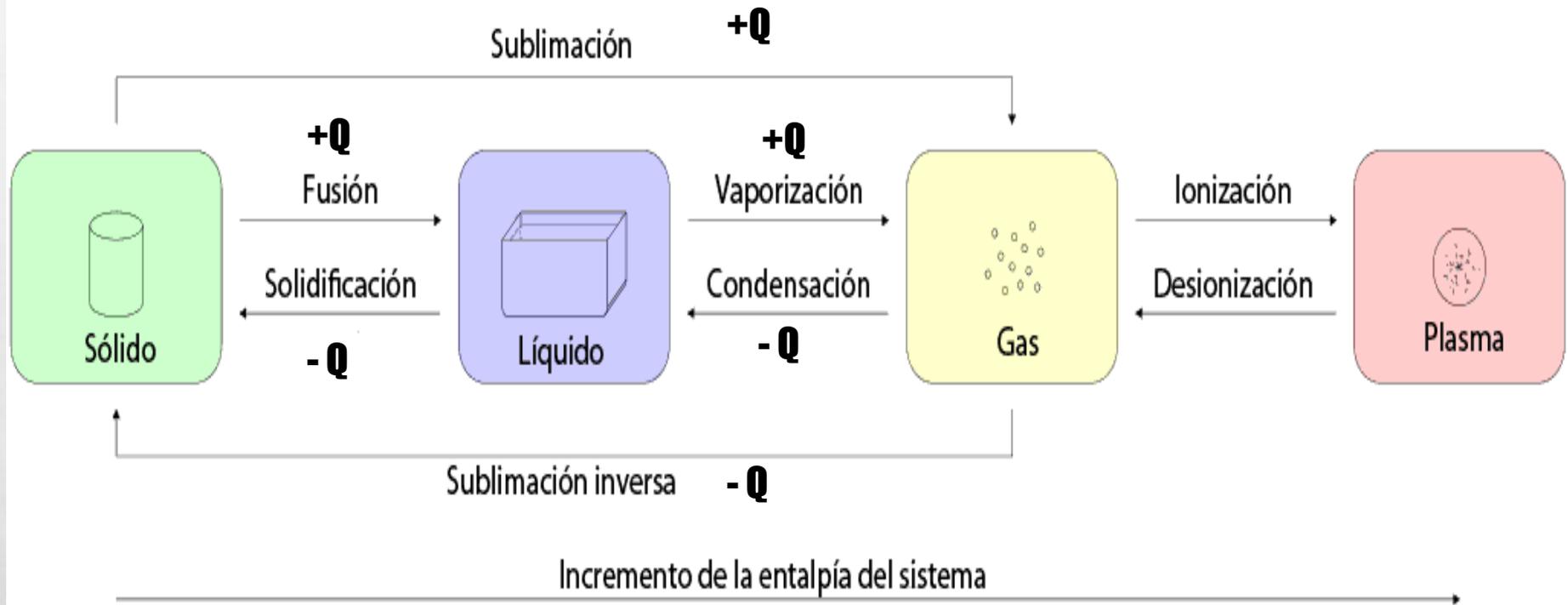
CONDENSACIÓN - Q

GAS → **LÍQUIDO**

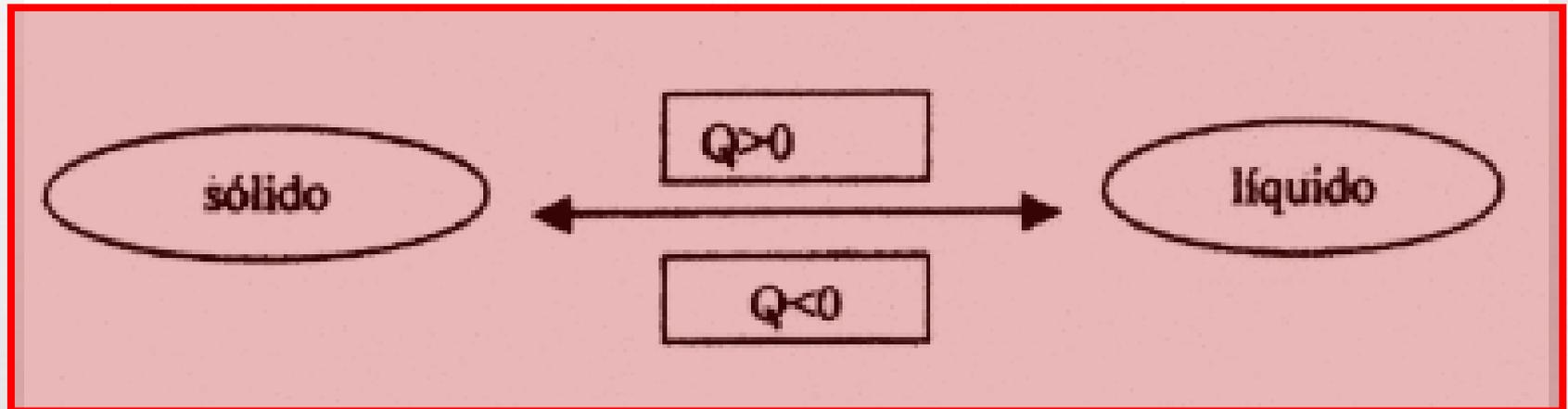
DEPOSICIÓN - Q
(CRISTALIZACIÓN)

GAS → **SÓLIDO**

PROCESOS ENDOTÉRMICOS Y EXOTÉRMICOS EN LOS CAMBIOS DE FASES



Experimentalmente se encuentra que si para una transición de fase en un sentido se absorbe calor, en el sentido contrario se cede:



$$Q_{\text{fusión}} = -Q_{\text{solidificación}}$$

$$Q_{\text{vaporización}} = -Q_{\text{condensación}}$$

$$Q_{\text{sublimación}} = -Q_{\text{deposición}}$$

CALOR Y TRANSICIÓN DE FASE

CALOR LATENTE ES LA ENERGÍA NECESARIA PARA AUMENTAR LAS DISTANCIAS INTERATÓMICAS O INTERMOLECULARES EN LAS SUSTANCIAS PERMITIENDO QUE SE DE UN CAMBIO DE ESTADO.

CUANDO EL FLUJO DE CALOR FAVORESE UN CAMBIO DE FASE SIN CAMBIO DE TEMPERATURA SE TIENE EL CALOR LATENTE DEL CAMBIO DE FASE.

LA RAZÓN ENTRE EL CALOR ABSORBIDO Y LA MASA DEL SISTEMA QUE EXPERIMENTA EL CAMBIO DE FASE SE DENOMINA CALOR LATENTE DE LA TRANSFORMACIÓN (λ).

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

LA EC. QUE DESCRIBE LA RELACIÓN ENTRE ENTALPIA Y CALOR Y COMO SE LLEGA A ESTO :

$$\Delta H = U + PV$$

A VOLUMEN CONSTANTE:

$$\Delta U = Q_V$$

A PRESIÓN CONSTANTE:

$$\Delta U = Q + W = Q - \int P dV = Q - P \int dV$$

$$\Delta U = Q - P (V_2 - V_1) = Q - P V_2 + P V_1$$

$$U_2 - U_1 = Q - P V_2 + P V_1$$

$$Q = U_2 - U_1 + P V_2 - P V_1$$

$$Q = (U_2 + P V_2) - (P V_1 + U_1)$$

POR LO TANTO:

$$H_2 - H_1 = Q$$

$$\Delta H = Q_P$$

$$\Delta U = Q + W$$

$$\Delta H = \Delta U + \Delta(PV)$$

$$\Delta U = Q - P\Delta V$$

$$\Delta H = Q - P\Delta V + V\Delta P + P\Delta V$$

$$\Delta H = Q + V\Delta P$$

a volumen constante

a presión constante

$$\Delta U = Q_v$$

$$\Delta H = Q_p$$

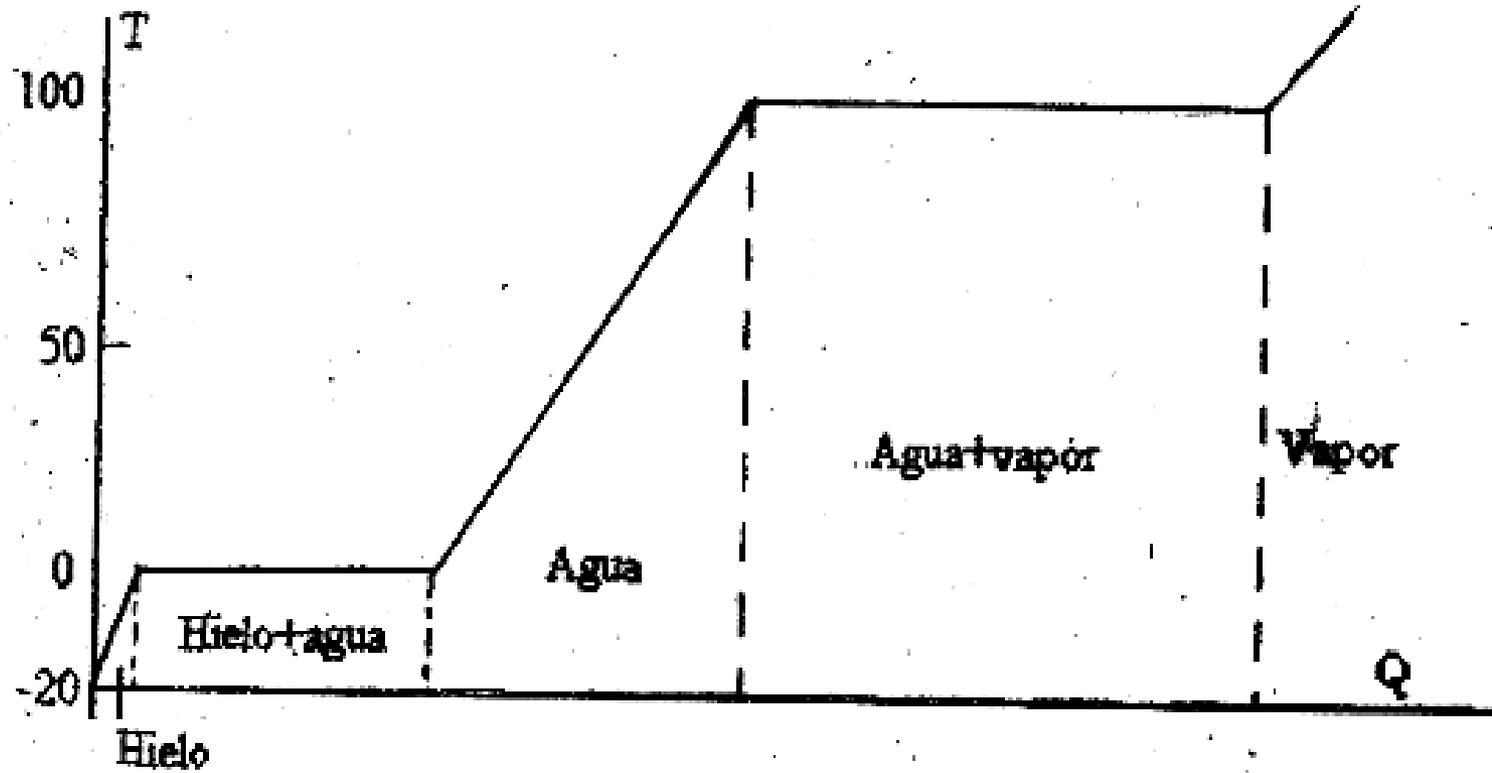


TABLA DE DATOS.

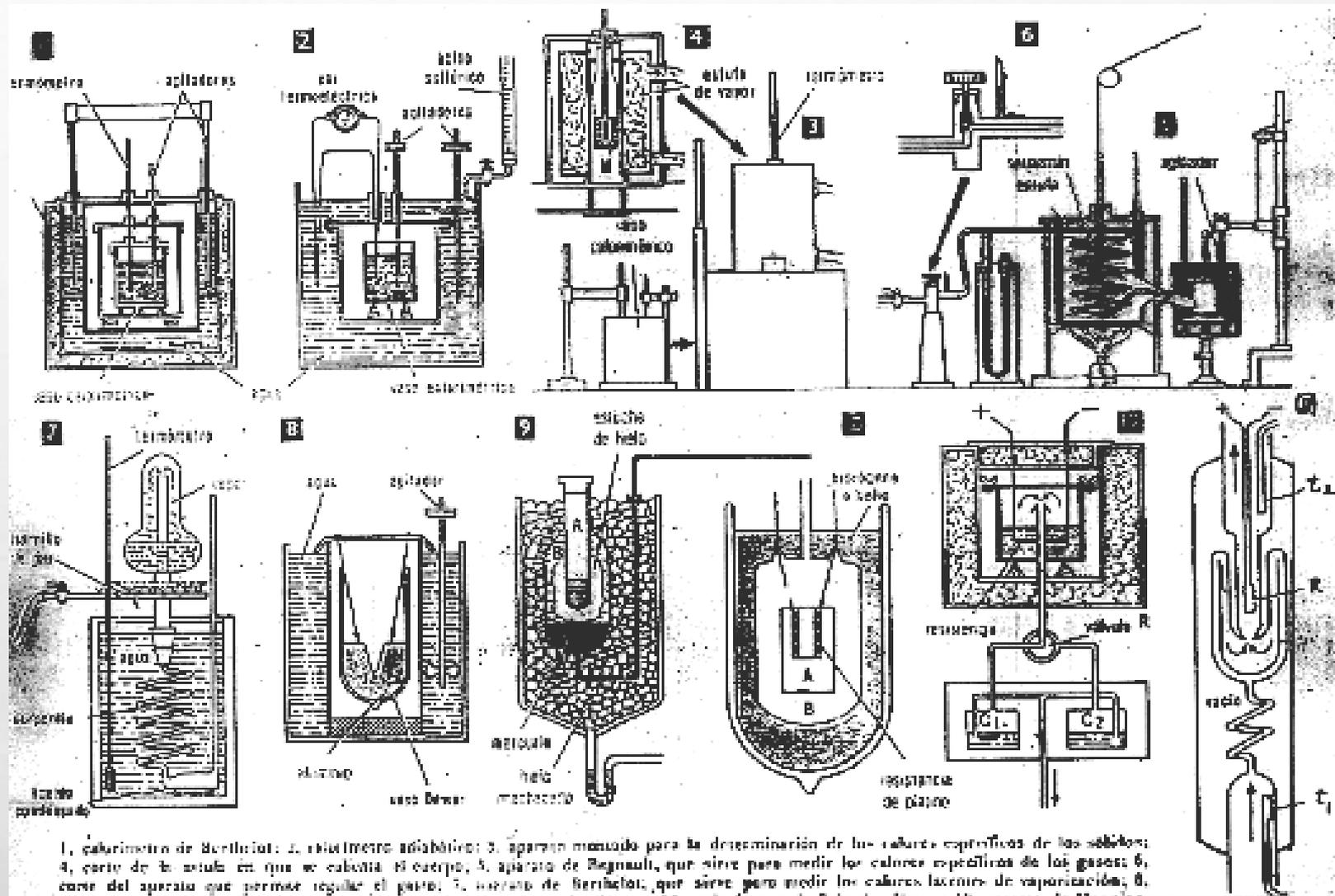
	$T_{\text{fusión}}(^{\circ}\text{C})$	$T_{\text{ebullición}}(^{\circ}\text{C})$	$\lambda_{\text{fusión}}(\text{Kcal Kg}^{-1})$	$\lambda_{\text{ebullición}}(\text{Kcal Kg}^{-1})$
etanol	-114	78.3	25.12	202.4
agua	0	100	80.1	540.9
hierro	1530	3050	69.9	1503.5
mercurio	-39	356.5	2.75	68.1
naftalina	80.3	218	36.1	75.5
plomo	327.4	1750	5.9	210
agua	0	100	79.7	539.6
cobre	1083	2360	48.9	1150
oxígeno			3.30	50.9
hidrógeno			14.0	108

CAMBIO DE ENTALPÍA DE FUSIÓN DEL HIELO (CALOR LATENTE DE FUSIÓN DEL HIELO)

$\lambda_{\text{fusión}}$

SE LLAMA CALOR LATENTE DE FUSIÓN DE UNA SUSTANCIA A LA CANTIDAD DE CALOR QUE HAY QUE SUMINISTRAR A LA UNIDAD DE MASA DE LA SUSTANCIA PARA QUE, A LA TEMPERATURA DE FUSIÓN (O DE EQUILIBRIO ENTRE FASES O DE SATURACIÓN), SE TENGA EL CAMBIO DE ESTADO O LA TRANSICIÓN SÓLIDO-LÍQUIDO.

El calor latente de fusión ($\lambda_{\text{fusión}}$) se suele medir en cal g^{-1} aunque su unidad en el SI es J Kg^{-1}



Tipos de calorímetros

Problema

¿Cómo se puede determinar experimentalmente el calor latente de fusión del hielo?

Procedimiento experimental

Determinación de la capacidad térmica del calorímetro.

- Colocar en un frasco Dewar 100 mL de agua.
- Registrar la temperatura cada 30 segundos durante 5 minutos (para alcanzar el equilibrio térmico).
- Por otro lado, colocar en el vaso de precipitados de 600 mL, aproximadamente 400 mL de agua y calentar a ebullición con la resistencia eléctrica.
- Medir 100 mL del agua que está hirviendo, registrar su temperatura (en la probeta) y añadirla al frasco Dewar al minuto 5.
- Agitar la mezcla y continuar registrando la temperatura cada 30 segundos durante 5 minutos más.