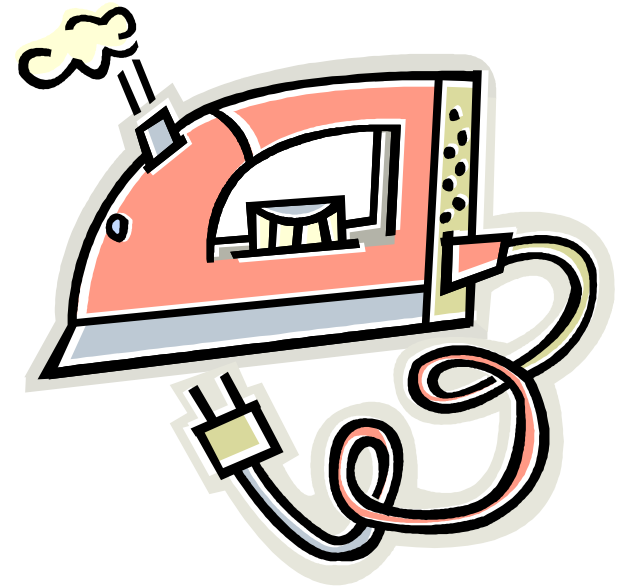


CALOR

Prof: Loreto A. Mora-Muñoz
LPSA, Viña del Mar



CALOR

- Es una forma de **transferir** energía. Suele confundirse con temperatura, pero son términos distintos.
- TEMPERATURA es la energía cinética promedio de las partículas al interior de los materiales.



CALOR Y TRANSFERENCIA DE CALOR

- Para entender el concepto de calor es necesario comprender los fenómenos asociados a los cambios de temperatura.
- Entonces se definen otros términos como:



CAPACIDAD CALORÍFICA:

- Es la cantidad de calor (absorbida o perdida) necesaria para cambiar la temperatura de un material en 1 K

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

- La unidad de medida en el sistema internacional de C es calorías/Kelvin



- RECORDAR QUE: 1 (caloría) = 4,18 (joule)
- Por lo tanto la capacidad calorífica también se puede medir en:

Joule/Kelvin

- RECORDAR QUE cuando la temperatura cambia en KELVIN el valor del cambio es el mismo en la escala CELSIUS ($\Delta K = \Delta^{\circ}C$)
- Por lo tanto también se puede medir en:

Calorías/ $^{\circ}$ Celsius o en Joule/ $^{\circ}$ Celsius



EJEMPLO:

8. Un bloque metálico se encuentra inicialmente a una temperatura de 20°C . Al recibir una cantidad de calor $Q = 330 \text{ cal}$, su temperatura se eleva a 50°C . Calcule La capacidad térmica del bloque.



9. Considerando el bloque del ejercicio anterior ,
responda :

- A) ¿Cuántas calorías deben suministrársele para que la temperatura se eleve de 20°C a 100°C ?
- B) ¿Cuántas calorías serian liberadas si su temperatura bajara de 100°C a 0°C ?



PERO...

- La capacidad calorífica es una cantidad que **SÓLO** tiene relación con el calor que se trasfiere y con el cambio en la temperatura.
- La Capacidad Calorífica **NO NOS DICE NADA RESPECTO DEL MATERIAL** que está cambiando su temperatura.



CALOR ESPECIFICO:

- Es una cantidad que SI RELACIONA EL TIPO DE MATERIAL QUE ESTÁ INVOLUCRADO EN EL PROBLEMA.
- Se define como la razón (división) entre la Capacidad Calorífica y la masa del objeto.

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



- Pero también se puede expresar como:

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

- Si la masa se mide en gramos, de esta expresión se puede deducir que la unidad de medida de ce es:

Calorías/(Kelvin*gr) → en el S.I.

Joule/(Kelvin*gr)

Calorías/(°Celsius*gr)

Joule/(°Celsius*gr)



EJERCICIO:

10. Se sabe que la masa del bloque del ejercicio 8. es $m = 100\text{gr}$.

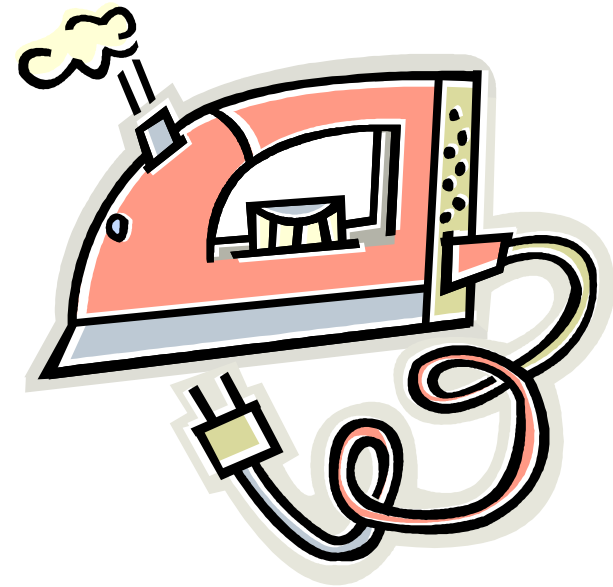
A) ¿Cuál es el valor del calor específico del material que constituye el bloque?

B) ¿cambia el valor del c_e según los resultados del ejercicio 9?



CAMBIOS DE ESTADO Y CALOR LATENTE

Prof: Loreto A. Mora-Muñoz
LPSA, Viña del Mar



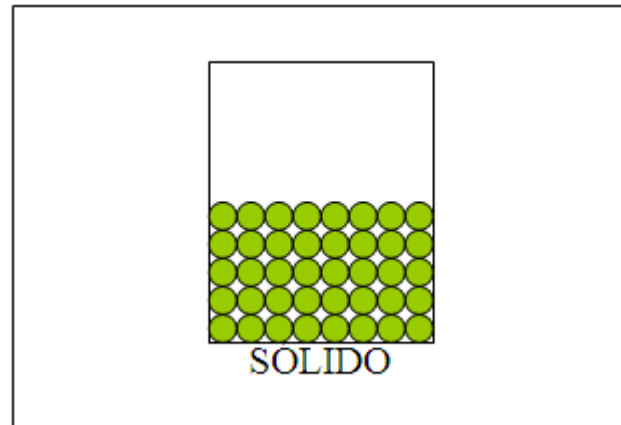
CAMBIOS DE ESTADO

- Son los cambios o transformaciones de la materia cuando pasa de un estado a otro.
- La materia se presenta en 5 estados (conocidos hasta ahora), éstos estados son:
- Solido, Líquido, Gas, Plasma, Condensado de Bose-Einstein



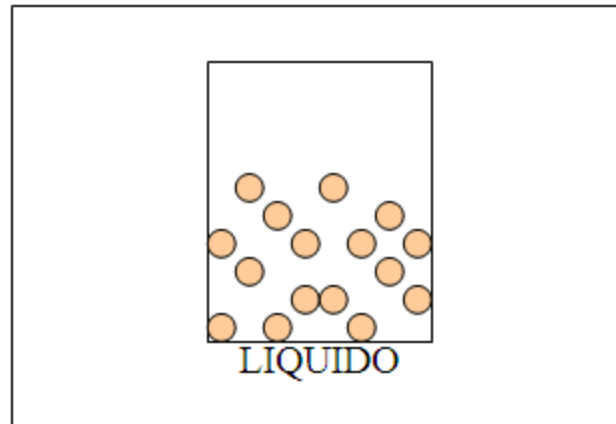
ESTADO SÓLIDO:

- Podemos, los átomos se hallan dispuestos en un volumen pequeño, se sitúan adyacentes, uno al lado de otro, aunque no en contacto.



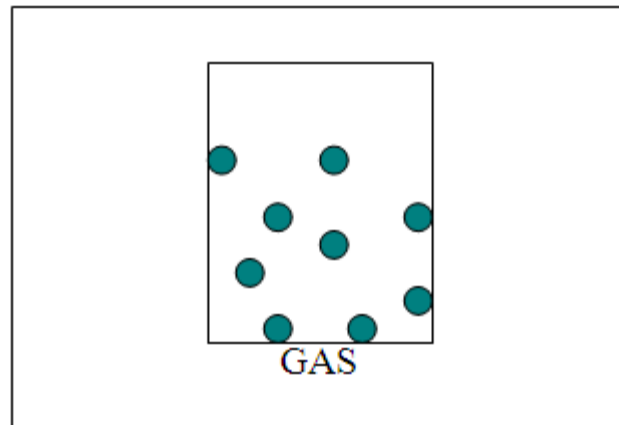
ESTADO LÍQUIDO:

- Los átomos se encuentran esparcidos en un volumen mayor, sin seguir ninguna estructura. La separación entre cada átomo es mayor que en lo sólidos.



ESTADO GASEOSO:

- Los átomos ocupan un volumen mucho mayor. Es el estado en que los átomos están más separados.



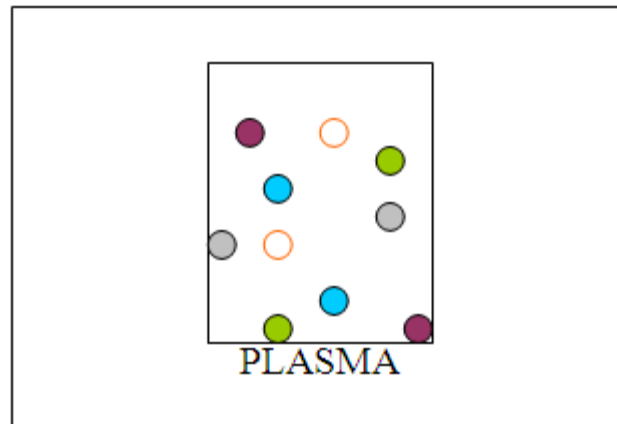
ESTADO DE PLASMA:

- Sus componentes no son átomos, sino partículas individuales y núcleos de átomos. Parece un gas, pero formado por iones (***cationes*** - núcleos y protones con carga positiva - ***neutrones*** y ***electrones*** con carga negativa). Cada componente del estado de plasma está cargada eléctricamente y el conjunto ocupa un gran volumen.



ESTADO DE PLASMA:

- El estado de plasma es un gas ionizado, es un gas donde los átomos o moléculas han perdido parte de sus electrones o todos de ellos. En muchos casos el estado de plasma se genera por combustión.



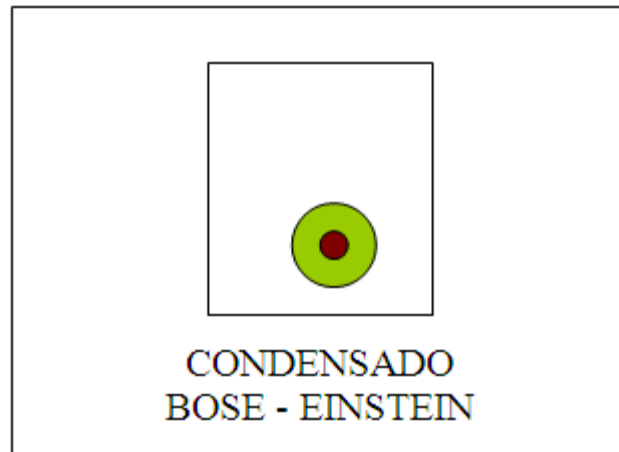
CONDENSADO DE BOSE-EINSTEIN:

- Todos los átomos se encuentran en un mismo lugar; en donde se hallan todos los átomos no están uno sobre otro, sino todos ocupando el mismo espacio físico.
- Los átomos están congelados, muy quietos, la interacción entre ellos es muy débil, se comportan como un sólido pero son un gas. Al CBE también se le llama “*hielo cuántico*”. Sus átomos son coherentes, forman una única onda, como la luz láser.



CONDENSADO DE BOSE-EINSTEIN:

- Cuando se pone dos átomos normales uno encima de otro se obtiene el doble de átomos; pero si se coloca un CBE encima de otro CBE se anulan, esto es, deja de haber átomos en esa región.

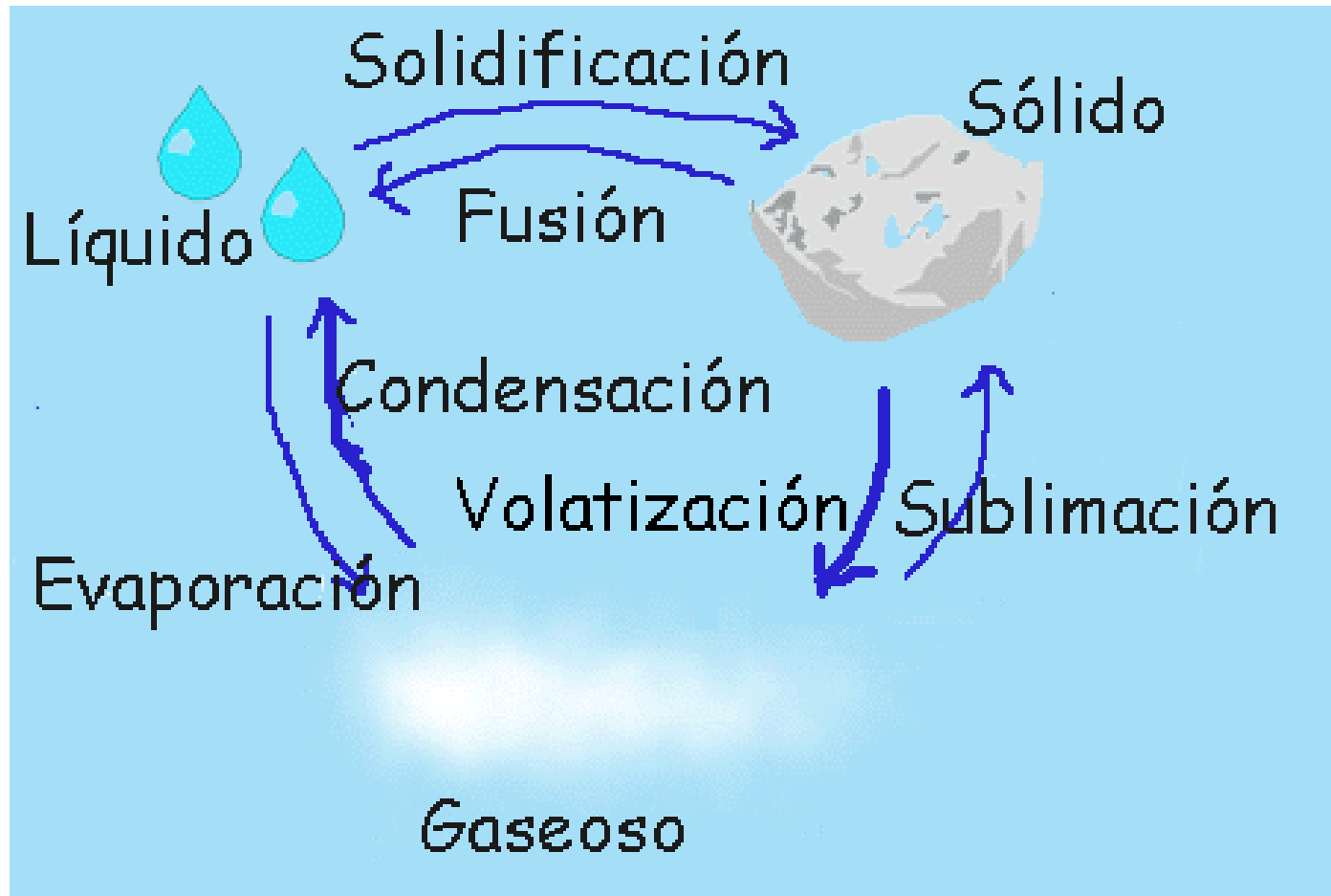


LOS ESTADOS MAS COMUNES

- Son solido, liquido y gas.
- Las trasformaciones entre estos estados se da en todos los sentidos y entre todos los estados.
- Para cambiar de estado una muestra de cualquier material, es necesario suministrar energía a la muestra, o bien extraer energía de ella.
- A cada proceso de transformación se le asocia un nombre según el proceso.



TRANSFORMACIONES:



- El calor es un muy buen medio para entregar, o quitar, energía de una muestra y cambiar su estado.
- Al calor necesario para cambiar de estado una muestra se le llama...



CALOR LATENTE

- Existe tres tipos de calor latente,
calor latente de FUSION (L_f)
calor latente de VAPORIZACION (L_v)
calor latente de SUBLIMACION (L_s)
- La diferencia entre uno y otro es el “estado” o momento en que se está llevando a cabo el proceso de cambio de estado.



CALOR LATENTE DE FUSION (LF)

- Es la cantidad de calor requerido para fundir una unidad de masa de un material, a temperatura constante.

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

- Esto también equivale a la cantidad de calor emitido por la unidad de masa del sólido cuando se cristaliza a la misma temperatura.
- El calor de fusión del agua a 0°C es aproximadamente 335(kJ/kg) ó 80 (cal/g)



EJEMPLO:

- Para fundir (derretir) un cubo de hielo de 50(g) es necesario aplicar sobre ese cubo un calor de:

$$L_f = Q/m \quad \rightarrow \quad L_f * m = Q$$

$$80 \text{ (cal/g)} * 50 \text{ (g)} = Q$$

$$4.000 \text{ (cal)} = Q$$

Hay que suministrar 4000 (cal) a un cubo de hielo de 50 (g) para derretirlo.



PREGUNTA DE PRUEBA

- ¿Del ejercicio anterior; cuánto calor se debe suministrar a un cubo de hielo cuya masa es $\frac{1}{5}$ de la masa del cubo anterior?
 - a) El doble
 - b) La mitad
 - c) La quinta parte
 - d) 5 veces más
 - e) Ninguna de las Anteriores.



CALOR LATENTE DE VAPORIZACION (L_v)

- es la cantidad de calor requerido para vaporizar una unidad de masa de una sustancia líquida a una temperatura constante.
- Para el agua a 100°C , L_v . Corresponde aproximadamente a $2,26 \text{ (MJ/Kg)}$ ó 540 (cal/g)



EJEMPLO:

- Suponga usted que tiene una taza con agua hirviendo ($\approx 100^{\circ}\text{C}$) y esta taza contiene un volumen de 200cc de agua. ¿Cuánto calor necesita para vaporizar toda esta cantidad de agua?
- PRIMERO: debemos calcular la cantidad de masa de agua que tenemos.
- Sabiendo que la densidad del agua es 1(g/cc), despejamos la masa ya que:
$$d = m/V \quad \rightarrow \quad d * V = m \quad \rightarrow \quad m = 200(\text{g})$$



EJEMPLO:

- Luego que ya tenemos la masa, calculamos el calor requerido para vaporizar toda la cantidad de agua de la taza:

$$L_v = Q/m \quad \rightarrow \quad L_v * m = Q$$

$$540 \text{ (cal/g)} * 200 \text{ (g)} = Q$$

$$108.000 \text{ (cal)} = Q$$

Se necesitan 108.000 (cal) para hacer vapor de agua una muestra de 200(cc) de agua.



NOTA IMPORTANTISIMA:

**SE NECESITA TANTO CALOR
(TRANSFERENCIA DE ENERGIA) PARA
CAMBIAR DE ESTADO UNA MASA DE AGUA
LIQUIDA A VAPOR QUE:**

el vapor de agua a partir de los 100°C tiene mas
energía que el agua a 100°C.

**POR LO TANTO LAS QUEMADURAS CON
VAPOR DE AGUA SON MUCHO MAS
PERJUDICIALES QUE CON AGUA HERVIDA.**



CALOR LATENTE DE SUBLIMACION (Ls)

- Es la cantidad de calor requerida para convertir una unidad de masa de la sustancia sólida a gaseosa, sin pasar por el estado líquido, a temperatura constante.



