

Los estados de agregación y los cambios de fase

Objetivos Ordinarios

1. Verificar la relación existente entre estado de agregación y las variables temperatura-presión
2. Corroborar los supuestos teóricos sobre las características de los estados de la materia y las transiciones entre ellos
3. Verificar la relación entre la presión de vapor y la temperatura

Objetivos específicos de la emisión

1. Proporcionar un recurso virtual que simule el comportamiento de sustancias, en condiciones no usuales de presión y temperatura
2. Ilustrar relaciones entre variables y comportamiento de la sustancia

Antecedentes teóricos

Cualquier sustancia que se encuentra a nuestro alrededor posee uno de los tres estados de agregación clásicos: sólido, líquido o gaseoso. Se puede hacer variar fácilmente un estado específico de una sustancia (producir un cambio de fase), si se ajustan las condiciones de presión y temperatura; siempre y cuando no se provoquen transformaciones químicas. A continuación, se citan las propiedades de cada uno de los estados de agregación:

Gases

- Son compresibles
- Ocupan todo el volumen del recipiente que contiene y adquieren su forma
- La difusión ocurre rápidamente
- Fluyen fácilmente
- Las partículas se encuentran muy desordenadas y muy separadas

Líquidos

- Poseen un volumen definido, aunque adquieren la forma del recipiente que los contiene
- La difusión ocurre lentamente
- Fluyen fácilmente
- Las partículas se encuentran desordenadas, pero más unidas que en el estado gaseoso

Sólidos

- Poseen una forma y un volumen definidos
- Son casi incompresibles
- La difusión ocurre muy lentamente
- No fluyen
- Las partículas se encuentran ordenadas, en posiciones fijas y muy unidas, aunque tienen movimiento vibratorio

Una forma de representar la información sobre los estados de agregación de una sustancia pura es mediante el diagrama de fases, en el que cada estado de agregación se define mediante dos variables: la presión y la temperatura.

La figura 1 muestra el diagrama de fases para el agua; en él se distinguen tres regiones, que corresponden a los tres estados.

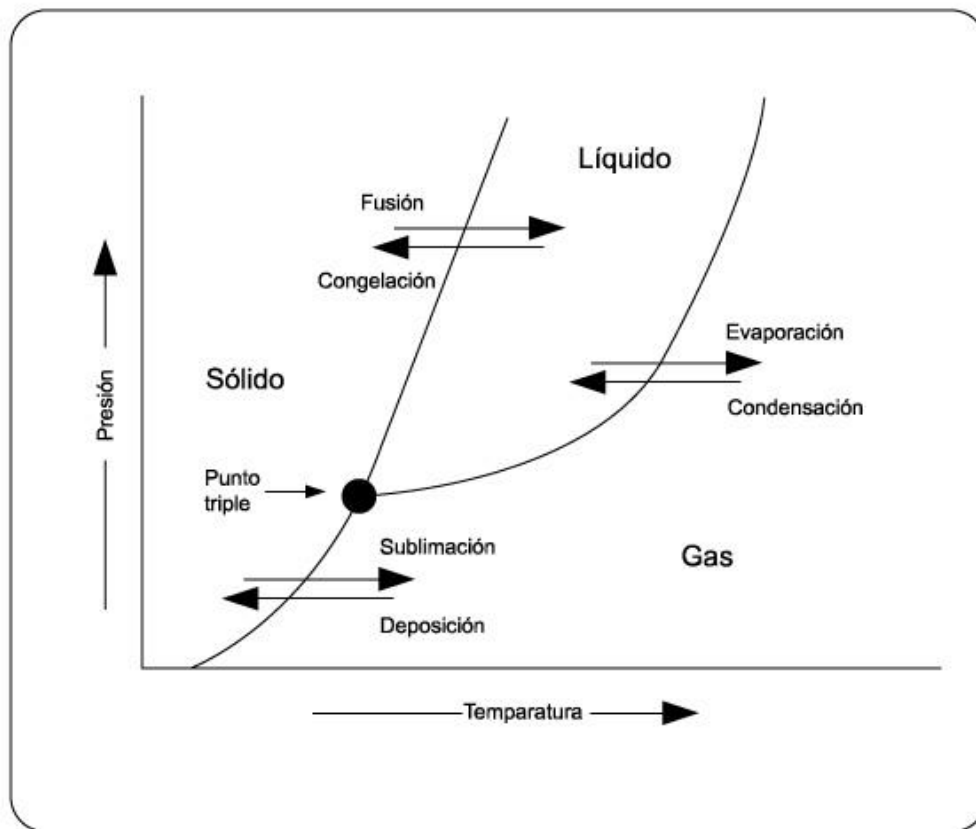


Figura 1: Diagrama de fases.

La modificación de la presión, de la temperatura, o de ambas, produce un cambio de estado.

Los cambios de estado que pueden ocurrir en una sustancia son:

- La fusión (de sólido a líquido)
- La solidificación o congelación (de líquido a sólido)
- La evaporación (de líquido a gas)
- La condensación o licuefacción (de gas a líquido)
- La sublimación (de sólido a gas)
- La deposición (de gas a sólido)

Cada punto en la curva que divide el estado líquido del gaseoso corresponde a la temperatura de ebullición, a una específica presión de vapor; como se observa en el diagrama, es posible que el agua hierva a temperaturas superiores o inferiores a 100°C, según sea la presión en el momento de realizar la medición. En el área metropolitana (Cartago, Heredia, Alajuela y San José), donde la altura sobre el nivel del mar está entre mil a mil doscientos metros, la presión atmosférica se encuentra cercana a los 640 mm Hg y el punto de ebullición del agua se alcanza a una temperatura entre los 95 °C y 96 °C.

Algunos valores de temperatura presión de vapor para el agua

Temperatura (°C)	Presión (mm Hg)
0,016	4,58 (punto triple)
-5	3
5	6,5
10	9,2
20	17,5
40	55,3
60	149,8