



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE QUÍMICA

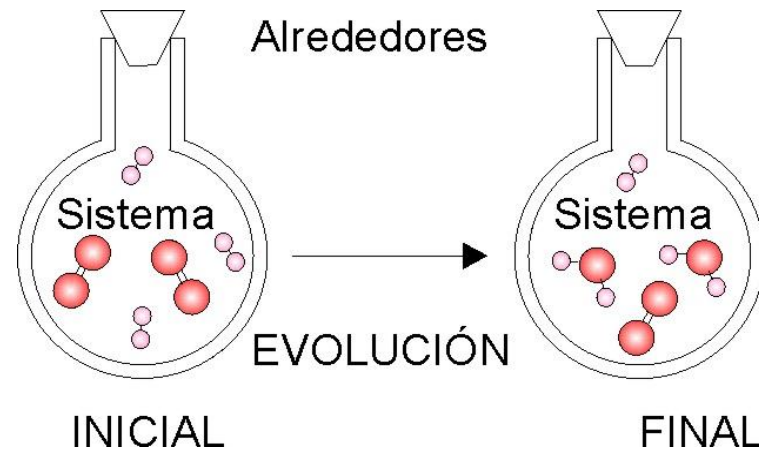


Problemas resueltos de cambios de
fase de la materia.



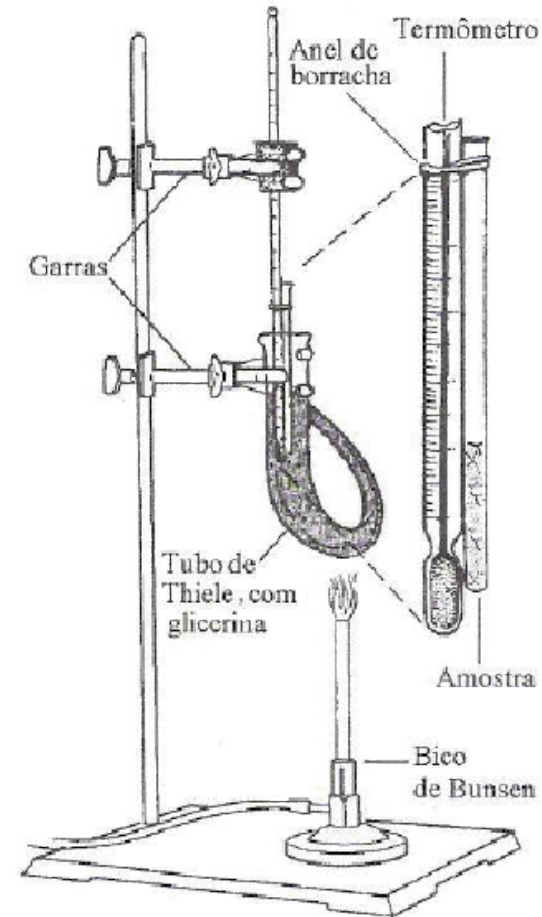
1. ¿Qué se entiende por sistema y alrededores?

- *Un sistema se define como cualquier porción del universo aislado en un recipiente inerte, el cual, puede ser real o imaginario. Esta condición de estar aislado permite estudiar las diversas propiedades o variables sobre el contenido del sistema. Los alrededores se definen como la porción del universo excluida del sistema.*



2. Defina temperatura de fusión

- *La fusión es el cambio del arreglo ordenado de partículas en el retículo cristalino a uno más desordenado que caracteriza a los líquidos. La fusión se produce cuando se alcanza una temperatura en la que la energía térmica de las partículas es lo suficientemente grande como para vencer las fuerzas intracristalinas que las mantienen en sus lugares.*



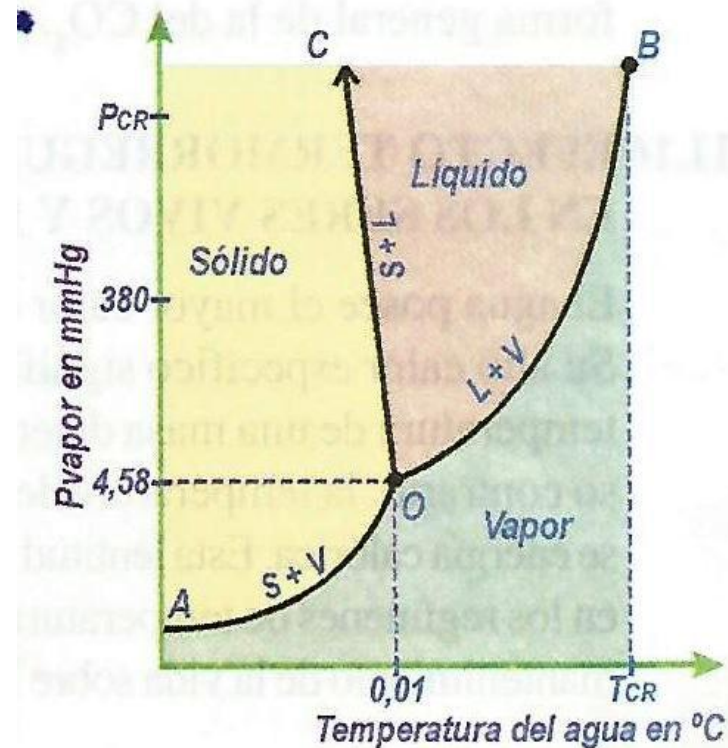
3. Defina temperatura de ebullición y cite un ejemplo.

- *La ebullición implica la separación de moléculas individuales. Esto sucede cuando se alcanza una temperatura suficiente para que la energía térmica de las partículas alcance a superar las fuerzas de cohesión que las mantiene en el líquido.*
- *Un ejemplo bastante común es el agua que colocamos a la estufa. Cuando alcanza su temperatura de ebullición esta comienza a hervir dentro del recipiente que lo contenga.*



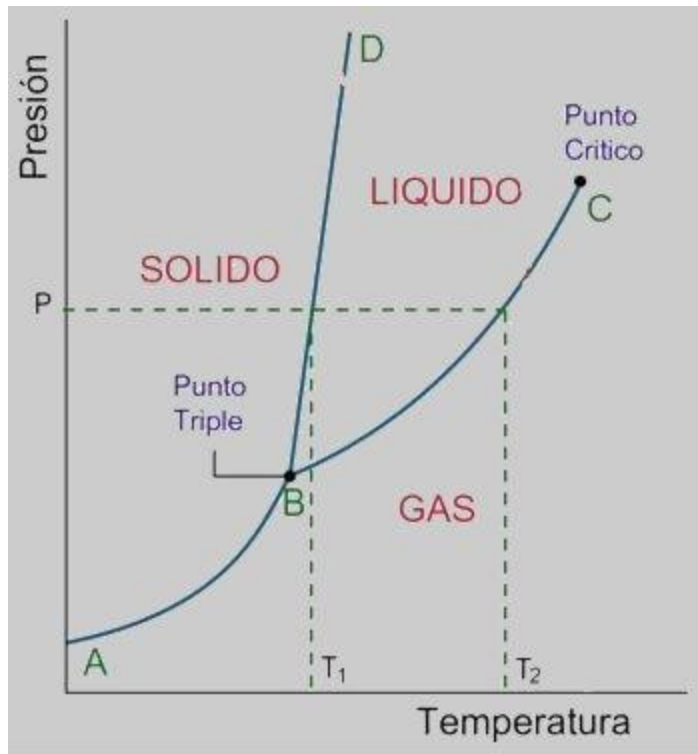
4. ¿Qué es un diagrama de fase?

- *Un diagrama de fase es aquel en el cual se representa mediante un gráfico (presión-temperatura) las curvas de equilibrio de los estados sólido, líquido y gaseoso de una sustancia cualquiera.*
- *Diagrama de fase del agua. (No hecho a escala)*
- *B: Pto crítico.*
- *O: Pto triple.*
- *TCR: Temp crítica.*
- *PCR: presión crítica.*
- *S+V: equilibrio solido-vapor.*
- *S+L: equilibrio sólido-líquido*



5. ¿Qué se entiende por punto triple?

- *El punto triple es aquel en el cual se representa el equilibrio entre las fases sólido, líquido y gas en un diagrama de fase.*



6. Defina estado líquido, estado sólido y estado gaseoso.

- *La materia presenta tres formas distintas o estados que se designan con los nombres de estado sólido, líquido y gaseoso.*
- *En el estado sólido los cuerpos poseen una forma definida y un volumen propio, independiente de los otros cuerpos. Los sólidos se caracterizan por su rigidez y por no poder fluir.*
- *En el estado líquido los cuerpos se adaptan a la forma del recipiente que los contiene con una superficie libre horizontal determinada por la acción de la gravedad. Esta capacidad de adaptación hace que los líquidos puedan fluir. Los líquidos tienen volumen propio y son muy difícilmente compresibles.*
- *En el estado gaseoso los cuerpos no tienen forma ni volumen propio pues llenan totalmente el recipiente en que están contenidos, el cual debe ser cerrado. Los gases son capaces de expandirse de forma infinita y son fácilmente compresibles.*



7. Explique que indica la ley de Boyle-Mariotte.

- *La ley de Boyle-Mariotte relaciona las variaciones de presión y el volumen de una cantidad determinada de gas a una temperatura constante. Según esta ley, para una determinada masa de gas, el producto del volumen que ocupa por la presión a la que está sometido, es constante, siempre que no varíe la temperatura.*
- *Esta ley permite determinar las variaciones de presión o volumen que experimentará un gas al modificar las condiciones a las que se encontraba inicialmente. De esta forma, si un gas ocupa un volumen V_1 a una presión P_1 y variamos el volumen a modo que pase a ser V_2 , la presión también cambiara a P_2 :*

$$P_1V_1=P_2V_2$$

- *De donde obtenemos la relación entre las presiones y volúmenes iniciales y finales.*

$$P_1/P_2=V_2/V_1.$$



8. Cierta cantidad de moles de gas He se colocan en un recipiente de capacidad de 10L a 2atm. ¿Cuál será su volumen si se reduce la presión a la mitad de la presión inicial si la temperatura permanece constante?

Datos.

$$V_1 = 10 \text{ L.}$$

$$P_1 = 2 \text{ atm.}$$

$$V_2 = ?$$

$$P_2 = 1 \text{ atm.}$$

- Por la ley de Boyle-Mariotte tenemos =

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{P_2} = V_2$$

P: presión (atm)
V: volumen (mL)

$$V_2 = \frac{2 \text{ atm} \cdot 10 \text{ L.}}{1 \text{ atm}} = 20 \text{ L} \checkmark$$



9. Un recipiente de 20L de capacidad contiene una mezcla de 1mol de O₂, 1mol de H₂ a 27°C. Se permite que ambos reaccionen para producir H₂O ¿Cuál será la presión final dentro del recipiente?

1. Debemos calcular quien es el reactivo limitante (RL) y reactivo en exceso (RE) de la reacción:

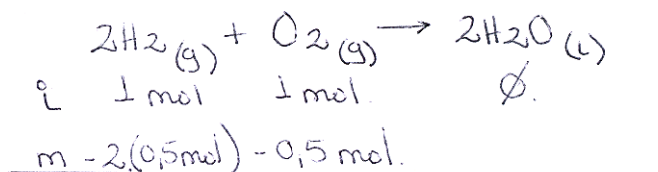
Datos.
 $V = 20L$
 $t = 27^\circ C = 300,15 K$
 $[O_2] = 1 \text{ mol}$
 $[H_2] = 1 \text{ mol}$

$$q_{H_2} = 1 \text{ mol } O_2 \times \frac{2 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } O_2} = 2 \text{ mol } H_2$$

Se necesitan 2 moles de H₂ para reaccionar con 1 mol de O₂.

$$q_{O_2} = 1 \text{ mol } H_2 \times \frac{1 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } H_2} = 0,5 \text{ mol } O_2$$

Se necesitan 0,5 moles de O₂ para reaccionar con un mol de H₂.



f	∅	0,5 mol
	R.L.	R.E.

	∅	0,5 mol

Tenemos inicialmente 1 mol de H₂ y necesitamos 2 moles de H₂ para que la reacción ocurra completamente, por lo que podemos decir que el H₂ es el reactivo limitante de la reacción.

El O₂ no reacciona por completo debido a que tenemos 1 mol de O₂ y necesitamos 0,5 moles, por lo tanto nos queda un exceso de 0,5 moles de O₂.



2. La presión final ejercida en el recipiente viene dada por el gas en exceso, por lo que determinaremos la presión de ese gas (O_2) a través de la ecuación de los gases ideales:

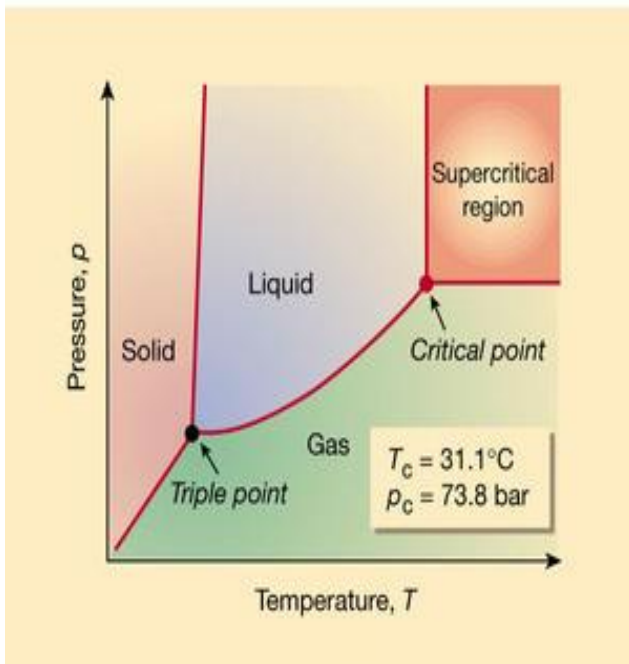
$$P \cdot V = n \cdot R \cdot t$$

$$P_{H_2} = \frac{n_{H_2} \cdot R \cdot t}{V} \rightarrow P_{H_2} = \frac{0,5 \text{ mol} \cdot 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} \cdot 300,15 \text{ K}}{20 \text{ L}}$$

$$P_{H_2} = 0,615 \text{ atm}$$



10. Explique el comportamiento del diagrama de fase del CO_2 e indique donde se encuentra el punto triple del mismo, el equilibrio sólido-líquido, el equilibrio vapor-sólido y el equilibrio líquido-vapor.



El área comprendida entre las líneas oc - ob representan la fase líquida, la región limitada AO - OC representan la fase sólida y el área bajo la curva AOB representa la fase gaseosa.

El punto O es el punto donde coexisten las tres fases, también conocido como punto triple. (equilibrio sólido-líquido-gas).

El equilibrio sólido-líquido se encuentra entre los puntos oc .

El equilibrio líquido-vapor se encuentra entre los puntos ob .

El equilibrio sólido-vapor se encuentra entre los puntos AO .

Si se compara este diagrama de fase con el del agua se observa que la línea que representa al equilibrio sólido-líquido está inclinada por el aumento de presión.

