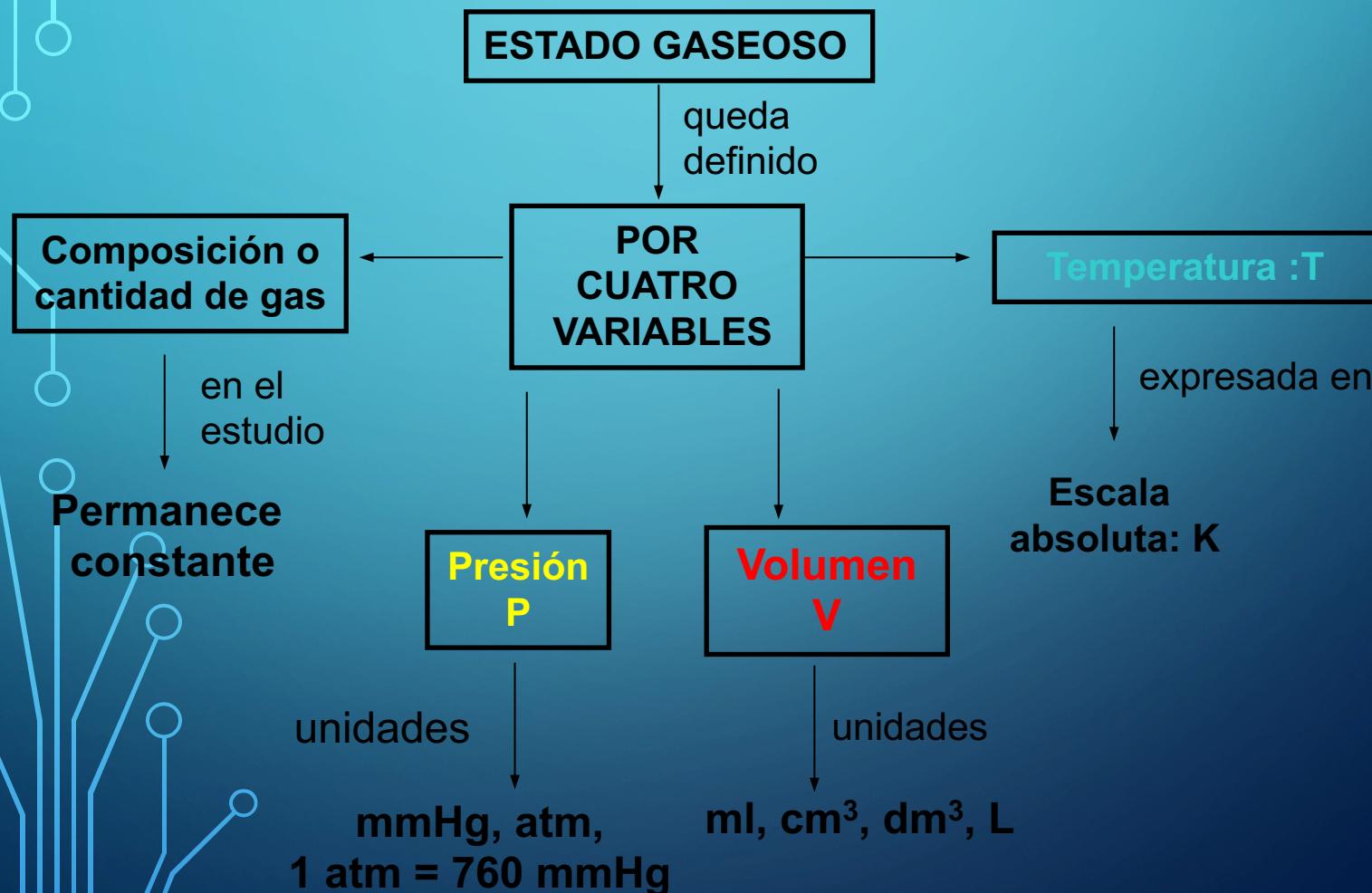


QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA

UNIDAD 5: ESTADO GASEOSO

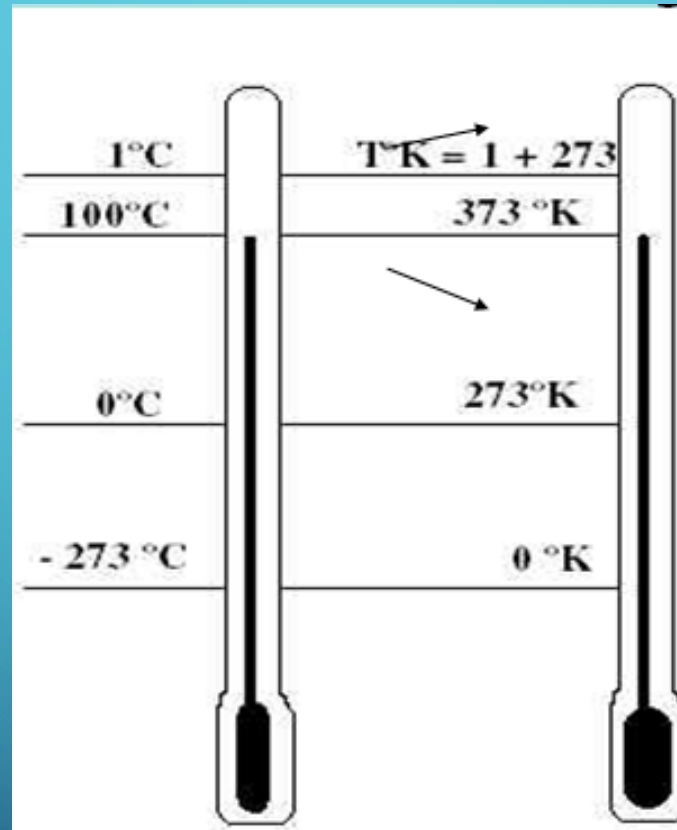
Propiedades generales. Leyes de los gases ideales. Ley de Boyle-Mariotte. Ley de Charles. Ley de Gay-Lussac. Ecuación de estado de los gases ideales. Valores de la constante R. Aplicaciones de la ecuación de estado. Mezcla de gases: Ley de Dalton. Teoría cinético-molecular. Postulados. Gases reales. Desviación del comportamiento ideal. Causas. Ecuación de van der Waals. Licuación de gases.



ESCALAS DE TEMPERATURAS

Escala Celsius: t °C

Escala Absoluta: T K



Conversion de t °C en grados Kelvin

T (K) =

ESTADO GASEOSO

para estudiar sus
propiedades

Se toma como
referencia

los gases llamados

Gases Ideales o Perfectos

Estos cumplen
estrictamente

Ley de Boyle-Mariotte
 $T = \text{cte}$

estudia

La variación del
V con la P

Ley de Charles
 $P = \text{cte}$

analiza

La variación del
V con la T

Ley de Gay-Lussac
 $V = \text{cte}$

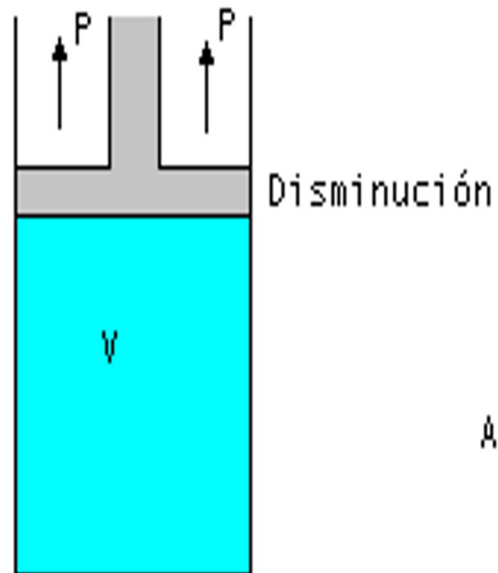
estudia

La variación de la
P con la T

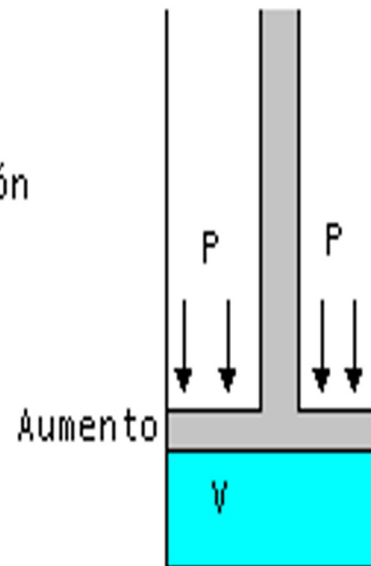
LEY DE BOYLE -MARIOTTE

Enunciado: El volumen (V) de una masa definida de gas es inversamente proporcional a la presión (P) que soporta cuando la temperatura absoluta (T) permanece constante.

En símbolos:

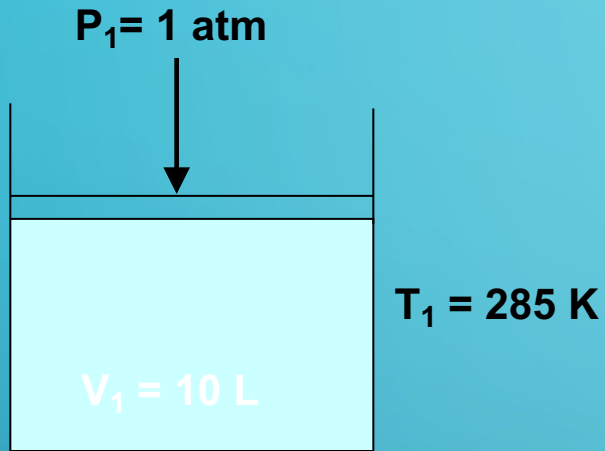


Cuando la presión disminuye
el volumen aumenta

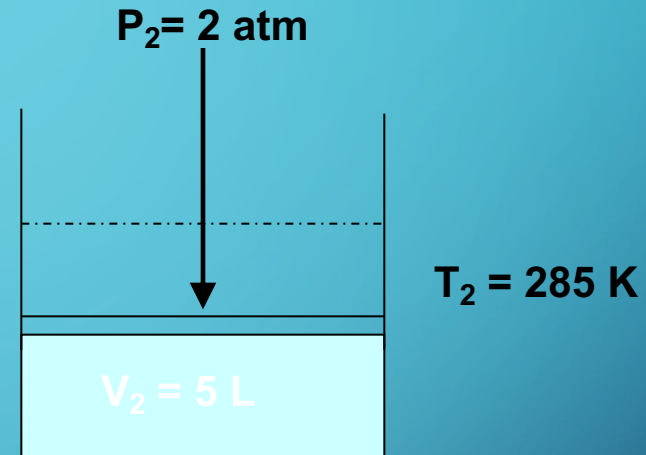


Cuando la presión aumenta
el volumen disminuye

EXPRESIÓN DE LA LEY DE BOYLE PARA DOS ESTADOS DEL GAS



Estado inicial
 $P_1 \cdot V_1 = \text{cte}$



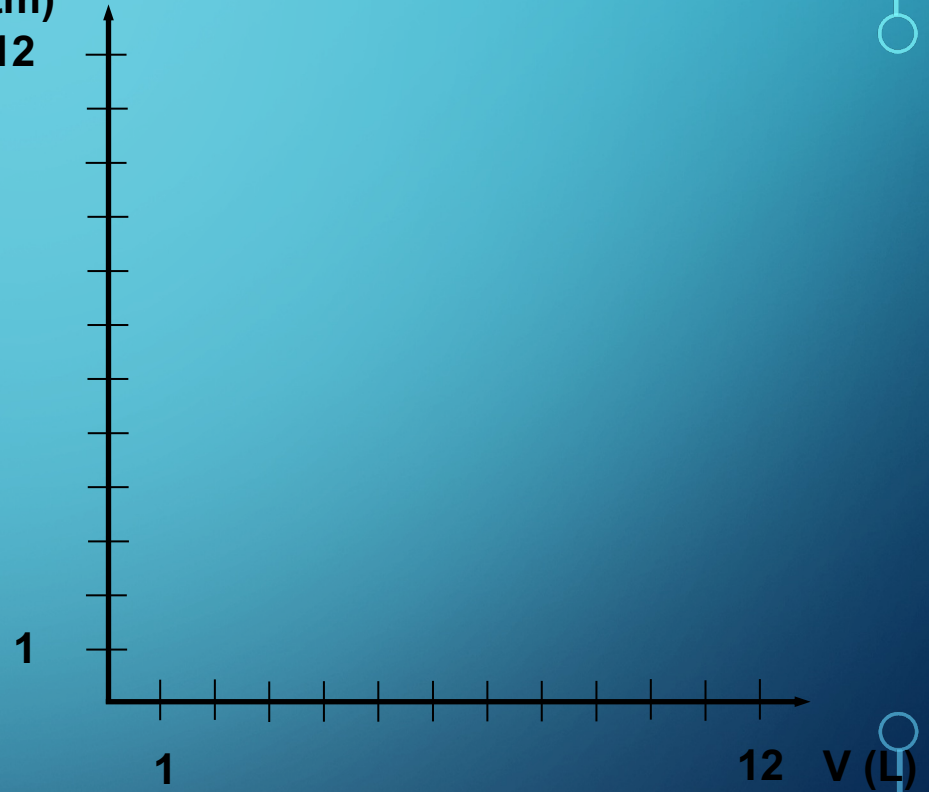
Estado final
 $P_2 \cdot V_2 = \text{cte}$

GRAFICA DE LA LEY DE BOYLE

Complete el siguiente cuadro de valores y grafique la ley de Boyle

Estados del gas	P (atm)	V (L)	P.V
Inicial 1	1	12	12
2	2		
3	3		
4	4		
5	6		
Final 6	12		

P (atm)
12
1



LEY DE CHARLES

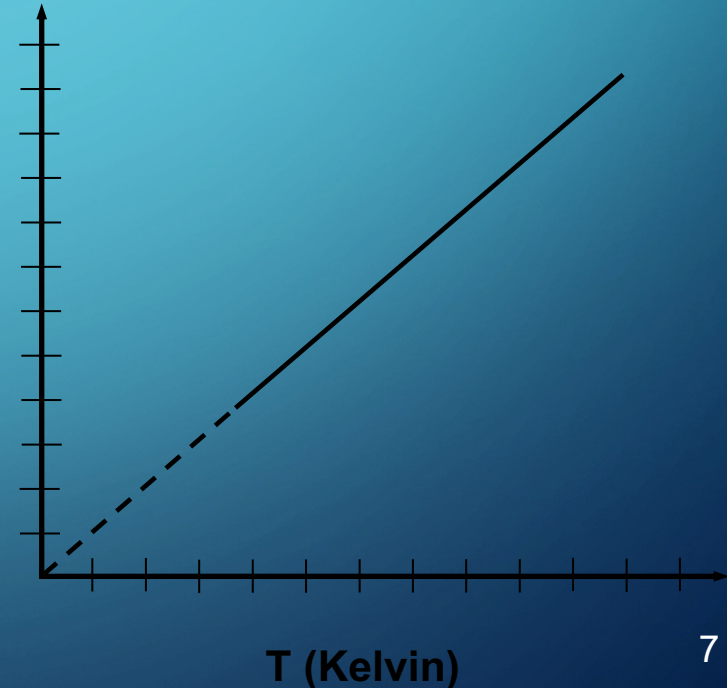
Enunciado: El volumen (V) de una masa definida de gas es directamente proporcional a la temperatura absoluta (T) cuando la presión (P) permanece constante.

En símbolos:

**Para un estado inicial y otro final,
la ley de Charles se escribe:**

V (L)

Gráfica



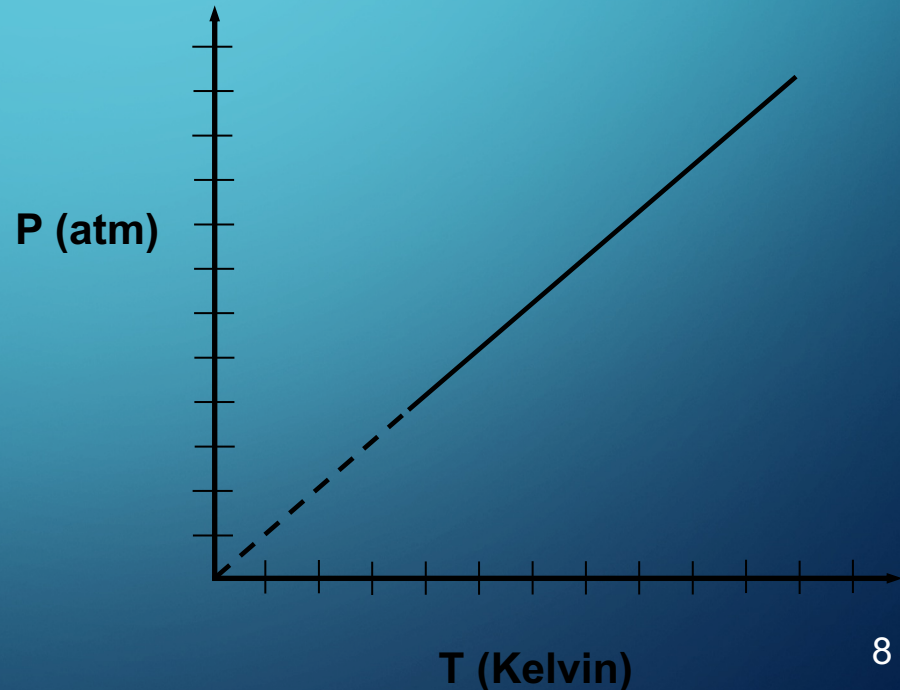
LEY DE GAY-LUSSAC

Enunciado: La presión (P) de una masa definida de gas es directamente proporcional a la temperatura (T) absoluta cuando el volumen (V) permanece constante.

En símbolos:

Para dos estados del gas (inicial y final), esta ley se escribe:

Gráfica



ECUACION GENERAL DE LOS GASES IDEALES

Es la expresión matemática, que relaciona la P, V y T correspondientes a un estado inicial 1 y final 2 del gas. Se deduce a partir de las leyes de Boyle-Mariotte y Charles

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$$

ECUACION DE ESTADO DE LOS GASES IDEALES

Cuando el gas se encuentra a una determinada P, V y T se aplica la expresión

$$\frac{P \cdot V}{T} = \text{Constante universal} \quad \frac{P \cdot V}{T} = R \Rightarrow P \cdot V = R \cdot T \quad \begin{array}{l} \text{para} \\ \text{un mol} \\ \text{de gas} \end{array}$$

Para una cantidad de gas, distinta a 1 mol, la ecuación de estado para un gas ideal se escribe:

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

Cuando se aplica esta ecuación, las unidades que se deben emplear son las siguientes:

P (atm); V (L); n (mol); R ($\frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$); T (K)

A PARTIR DE LA ECUACIÓN DE P.V = nRT, CALCULE EL VALOR DE R EN CNPT

APLICANCIONES DE P.V = nRT

A partir de la ecuación de estado deduzca:

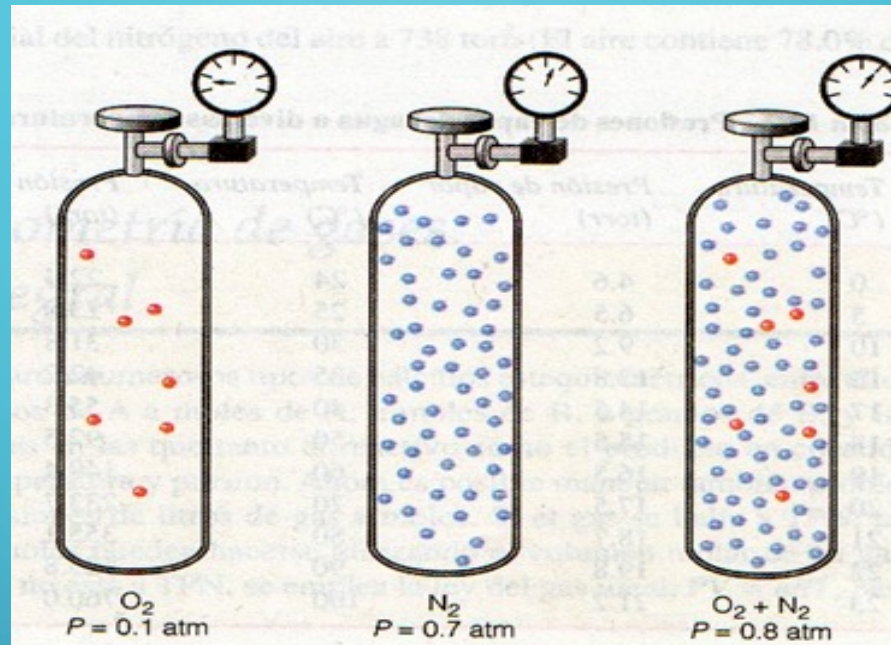
a) La masa de gas contenida en un recipiente

b) La masa molar de una gas ($\mathcal{M}$)

c) La densidad de un gas (δ)

LEY DE DALTON

Se aplica al estudiar una mezcla de gases



En una mezcla gaseosa cada gas se comporta como si estuviera solo, ocupando todo el volumen disponible ejerciendo una determinada presión a temperatura constante.

Presión parcial: Presión ejercida por cada gas en una mezcla.

Ley de Dalton: La presión total (P_T) de una mezcla de gases es igual a la suma de las presiones parciales de los gases que forman la mezcla.

Deduzca la expresión de la presión total para una mezcla de dos gases (A + B)

Mezcla gaseosa:

A + B

n_A n_B

V: volumen mezcla gaseosa

T: temperatura mezcla gaseosa

n_A : número de moles del gas A

n_B : número de moles del gas B

TEORIA CINÉTICA APLICADA A LOS GASES IDEALES

Esta teoría estudia el estado gaseoso suponiendo que las propiedades que tienen los gases dependen del movimiento o energía cinética de las moléculas.

Postulados:

1. Las moléculas de los gases ideales tienen masa pero no volumen, es decir se comportan como masas puntuales
2. Las moléculas chocan entre sí y con las paredes del recipiente que las contiene, durante esos choques no ganan ni pierden energía, son choque perfectamente elásticos
3. La presión ejercida por un gas se debe a los choques de las moléculas con las paredes del recipiente, cada molécula produce un pequeño impulso y la suma de esos impulsos representa la P del gas.
4. Entre las moléculas no existen fuerzas atractivas ni repulsivas. Se comportan en forma independiente unas de otras

GASES REALES

Son los gases que existen en la naturaleza, denominados gases imperfectos.

Ejemplos: O_2 ; N_2 ; CO_2 ; H_2 ; Ne; CO; O_3 .

En determinadas condiciones de P y T los gases reales se comportan como gases ideales, es decir cumplen con las leyes de Boyle-Mariotte, Charles, Gay-Lussac y con la ecuación de estado.

Los gases reales se desvían del comportamiento ideal por las siguientes causas:

- 1) Los gases reales está formados por moléculas que tiene masa y volumen propio.**
- 2) Entre las moléculas de los gases reales existen fuerzas atractivas y repulsivas, es decir no se comportan de manera independiente.**

ECUACIÓN DE VAN DER WAALS

Hay numerosas ecuaciones de estado que explican las propiedades de los gases reales. La más empleada es la ecuación de van der waals.

Para deducir la expresión de la ecuación de van der waals se parte de la ecuación de estado del gas ideal para un mol de gas ($P \cdot V = R \cdot T$). Se introduce un factor de corrección en el término de presión y otro en el volumen.

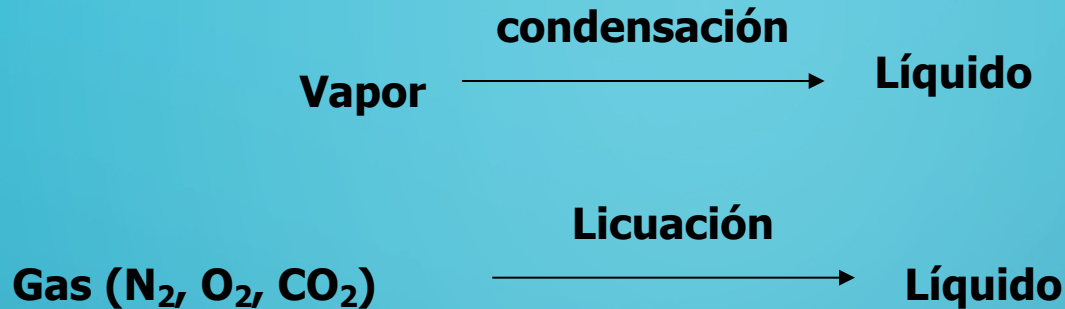
En esta ecuación, P es la presión del gas medida experimentalmente y V es el volumen del recipiente del gas.

$$\underbrace{\left(P + \frac{an^2}{V^2} \right)}_{\text{presión corregida}} \underbrace{(V - nb)}_{\text{volumen corregido}} = nRT$$

CONDICIONES EN LAS CUALES LOS GASES REALES SE COMPORTAN COMO GASES IDEALES.

alta temperatura y baja presión.

LICUACIÓN DE GASES



Condiciones para que ocurra la licuación:

Temperatura crítica (T_c) : Temperatura por arriba de la cual no es posible licuar el gas por mas presión que se le aplique.

Presión crítica (P_c): Presión que se aplica para licuar el gas a un temperatura igual o inferior a la temperatura crítica.