

GUIA LEYES DE LOS GASES

Nombre:

Curso: 4º Medio A/B

Fecha entrega: 15/05/2020

Capacidad: razonamiento lógico**Destreza:** aplicar, resolver

Ptje total:

Ptje obt: _____ Nota:

Objetivos: aplicar conceptos básicos de gases en la resolución de ejercicios. Usar razonamiento lógico y sistemático en la resolución de problemas.

LEYES DE LOS GASES: Antes de empezar a realizar estos ejercicios es importante que recordemos algunos conceptos:

- 1) **Ley de Boyle:** establece que, a temperatura y cantidad de materia constante de gas, el volumen es inversamente proporcional a su presión (inversamente proporcional significa que cuando el volumen aumente, la presión disminuye y viceversa). Su fórmula matemática es: $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$, donde P1 es presión inicial, P2 es presión final, V1 es volumen inicial y V2 es volumen final.
- 2) **Ley de Charles:** establece que, para una masa fija de gas, a presión constante, el volumen de un gas es directamente proporcional a la temperatura (significa que cuando la temperatura aumenta, el volumen también lo hace). Su fórmula matemática es:
 $V_1 \cdot T_2 = V_2 \cdot T_1$, donde V1 es volumen inicial, T2 es temperatura final.
- 3) **Ley de Gay – Lussac:** establece que, para una masa fija de gas, a volumen constante, la presión es directamente proporcional a la temperatura. Su fórmula matemática es:
 $P_1 \cdot T_2 = P_2 \cdot T_1$, donde P1 es la temperatura inicial, P2 temperatura final, T1 es temperatura inicial y T2 temperatura final.
- 4) **Ley Combinada:** como su nombre lo indica, relaciona los tres conceptos, volumen, presión y temperatura, usando la siguiente expresión matemática: $P_1 \cdot V_1 \cdot T_2 = P_2 \cdot V_2 \cdot T_1$

Recordando algo importante:

- a) **La temperatura se mide en grados Kelvin (°K)** y para eso los grados Celsius deben transformarse, usando la siguiente expresión matemática: $^{\circ}\text{Kelvin} = ^{\circ}\text{Celsius} + 273$
- b) **La presión debe medirse en atmósferas**, usando la siguiente fórmula:
1 atmósfera = 760 mm de Hg (Mercurio), por lo tanto, para transformar los mm de Hg a atmósferas deben dividirlos por 760 o simplemente hacer una regla de tres simple.
- c) **El volumen debe medirse en litros**, por lo tanto, los ml deben dividirse por 1000 para transformarse en litros.
- d) **El volumen de un gas en condiciones normales es de 22,4 litros, la presión de un gas en condiciones normales es de 1 atmósfera y la temperatura de un gas en condiciones normales es de 273°Kelvin.**

Ahora mediante un ejemplo aplicaré cada fórmula para que ustedes tengan una referencia:

Ejemplo 1: El volumen de cierta masa de gas es de 10 L a 4,0 atm de presión. ¿Cuál es su volumen si la presión disminuye a 2,0 atm a temperatura constante?

Desarrollo: anotamos los datos:

V1= 10 litros

P1= 4 atmósferas

V2= X

P2= 2 atmósferas

Si aplicamos la fórmula de la **ley de Boyle**, entonces reemplazamos los datos, quedando:

$4 \cdot 10 / 2 = X$ y eso es igual a $40/2 = 20$ litros. **Por lo tanto, el volumen si la presión disminuye a 2 atmósferas es de 20 litros.**

Ejemplo 2: Se tiene un gas a 10°C y con un volumen de 1,5 litros, en un cilindro con émbolo móvil. Suponiendo que la presión permanece constante, ¿cuál será la temperatura a la que el volumen aumentará al doble?

Desarrollo: de nuevo anotamos los datos: $T_1 = 10^{\circ}\text{C} + 273 = 283^{\circ}\text{K}$ $T_2 = X$

$V_1 = 1,5$ litros $V_2 = 3$ litros (según el enunciado, que dice que el volumen final aumentará el doble del primero). Entonces aplicamos la **ley de Charles**, reemplazamos los datos y quedan: $1,5 \cdot T_2 = 3 \cdot 283$, si despejamos la fórmula, queda: $3 \cdot 283 / 1,5 = T_2$, entonces si resolvemos todos los cálculos, queda que la temperatura a la que el volumen aumenta el doble **es de 566° Kelvin**.

Ejemplo 3: Un tanque de acero contiene dióxido de carbono (CO₂) a 27 °C y una presión de 9120 mm de Hg. Determinar la presión del gas (en atm) cuando se calienta a 100 °C.

Desarrollo: ocupamos la **ley de Gay – Lussac**, entonces anotamos los datos:

$P_1 = 9120$ mm de Hg, se deben convertir a atmósferas, dividiendo por 1000 como dice anteriormente en la parte de arriba de la guía, entonces:

$$P_1 = 9120 : 1000 = 9,12 \text{ atmósferas.}$$

$$T_1 = 27^{\circ}\text{C} + 273 = 300^{\circ}\text{K}$$

$$P_2 = X$$

$$T_2 = 100^{\circ}\text{C} + 273 = 373^{\circ}\text{K}$$

Ahora reemplazando en la fórmula: $9,12 \cdot 373 = P_2 \cdot 300$, quedando el resultado

$3401,76 : 300 = 11,3392$, aproximado es 11,34 atmósferas. Entonces, la presión del gas cuando se calienta a 100°C es de 11,34 atmósferas.

Ejemplo 4: El volumen de un gas a 35°C y 1 atm. de presión es de 200 L ¿Qué volumen ocupará el gas a 65°C y a una presión de 750 mm Hg?

Desarrollo: usando la **ley combinada** de los gases anotamos primero los datos.

$$P_1 = 1 \text{ atmósfera}$$

$$V_1 = 200 \text{ litros}$$

$$T_1 = 35^{\circ}\text{C} + 273 = 308^{\circ}\text{K}$$

$$V_2 = X$$

$$P_2 = 750 \text{ mm de Hg} : 760 = 0,99 \text{ atmósferas}$$

$$T_2 = 65^{\circ}\text{C} + 273 = 338^{\circ}\text{K}$$

Ahora reemplazamos los datos en la fórmula:

$1 \text{ atmósfera} \cdot 200 \text{ litros} \cdot 338^{\circ}\text{K} = 0,99 \text{ atmósferas} \cdot V_2 \cdot 308^{\circ}\text{K}$, ahora despejando queda:

$1 \cdot 200 \cdot 338 / 0,99 \cdot 308 = V_2$, resolviendo cálculos queda: $67600/304,92$, y el resultado es 221,70 litros. Entonces el volumen que ocupará el gas es de 221,70 litros.

AHORA USTEDES SOLOS ESTÁN LISTOS PARA QUE SIGAN ADELANTE RESOLVIENDO LOS PROBLEMAS, VAMOS QUE PUEDEN NO ES TAN DIFÍCIL Y RECUERDEN QUE: “La perseverancia, responsabilidad y organización, son las herramientas para realizar un buen trabajo” Y USTEDES SON LOS MEJORES LOS QUIERO MUCHO

RESUELVAN LOS EJERCICIOS:

- 1) Una cantidad fija de un gas a temperatura constante ejerce una presión de 737 mm Hg y ocupa un volumen de 20,5 L. Calcule el volumen que el gas ocupará si se aumenta la presión a 1,80 atm.
- 2) un gas ocupa un volumen de 1,56 L a 25 °C y 1,0 atm de presión. ¿Cuál será el volumen si el gas se calienta a 35 °C a presión constante?
- 3) Un tanque de almacenamiento contiene un gas a 5 °C y 5 atm. Una válvula de seguridad del tanque explota cuando la presión supera el doble de la presión inicial, ¿Hasta qué temperatura se puede calentar el tanque?
- 4) Calcular el volumen de un gas, cuyo volumen inicial es de 56 litros a una temperatura de 5° Celsius, cuando aumenta la temperatura a 15° Celsius.
- 5) ¿A cuántos grados Kelvin corresponden 40° Celsius?
- 6) La temperatura ambiente en la ciudad de Los Andes es de 32° Celsius, ¿y en grados Kelvin?
- 7) La presión de un gas es de 654 mm de Hg cuando el volumen es de 45 litros, ¿cuánto será el nuevo volumen cuando la presión aumenta a 780 mm de Hg?
- 8) El volumen de un gas es de 50 ml a una presión de 5 atmósferas y a 30° C. Calcule la nueva presión si la temperatura aumenta a 60°C y el volumen disminuye a 10 ml.
- 9) Se recoge un gas a la presión de 6,02 atmósferas a la temperatura de 25° Celsius, ocupando un volumen de 125 cc, ¿qué volumen ocuparía si la presión se comprime a 1 atmósfera?
- 10) Una muestra de gas ocupa un volumen de 34 ml a la presión de 200 mm de Hg. ¿qué volumen ocupará a la presión de 840 mm de Hg?
- 11) Un gas ocupa un volumen de 1 litro a 25° C y a una presión de 1,2 atmósferas de presión ¿cuál será el volumen, si la presión aumenta a 1,3 y la temperatura se mantiene constante?
- 12) Transformar 120 mm de Hg en atmósferas
- 13) ¿Qué volumen alcanza un gas cuando aumenta su temperatura de 15° C a 25° C y tiene un volumen inicial de 50 litros?
- 14) Por descomposición del HgO se obtuvieron 34 litros de oxígeno a la temperatura de 324° C. ¿Qué volumen ocupará si la temperatura se reduce a 45° C?
- 15) Una muestra de gas ocupa un volumen de 34 ml a la presión de 200 mm de Hg. ¿qué volumen ocupará a la presión de 840 mm de Hg?