

Guía 3

LOS GASES...FUENTE DE VIDA



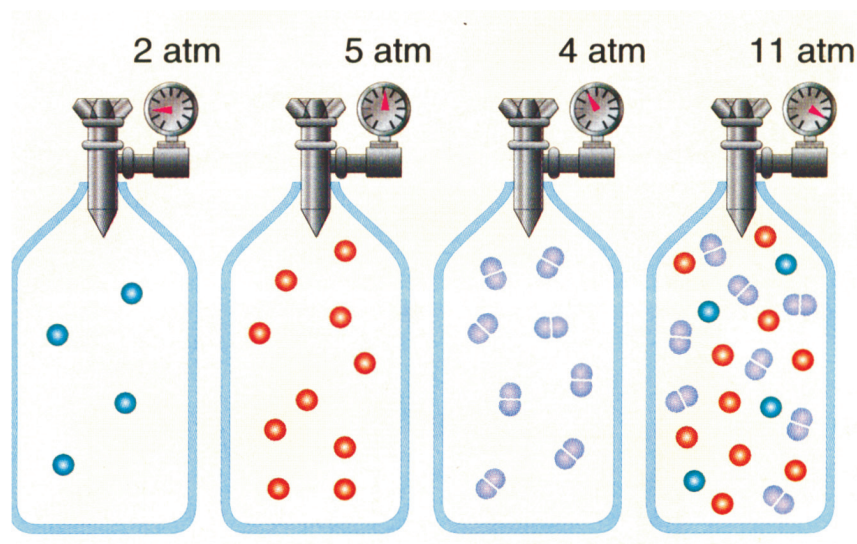
INDICADORES DE LOGROS

- ✓ Enuncia los postulados de la teoría cinética de los gases.
- ✓ Explica las leyes de Boyle, Charles, Combinada, Gay-Lussac, interpretando su representación matemática.
- ✓ Escribe la ecuación de estado, define sus términos, utilizándolos para calcular cualquiera de ellos, dados los demás.
- ✓ Manifiesta curiosidad intelectual. **(CREATIVIDAD)**.
- ✓ Combina, elige y extrapola la información que posee para resolver problemas de su vida cotidiana.
- ✓ Demuestra empatía hacia la gente y hacia las ideas diferentes a las suyas.
- ✓ Posee capacidad de análisis y síntesis.

Con los compañeros de subgrupo , reflexionamos y sacamos algunas conclusiones sobre el siguiente texto. C.L.G « creatividad » competencia esta que se relaciona con la capacidad de observar nuevas posibilidades, además del desarrollo del pensamiento analítico, también la planeación y solución de problemas, la producción con calidad y el aprovechamiento de las diferencias encontradas en un proceso.



EXPERIMENTANDO CON LAS PROPIEDADES DE LOS GASES



1. Me reúno con los compañeros de subgrupo y me dirijo al C.R.A. de Ciencias Naturales donde encontraré dispuestos los materiales para realizar la siguiente práctica de laboratorio; planifico las acciones que se llevarán a cabo para la realización de la práctica. Anoto las observaciones y resultados en el cuaderno, luego las socializo con el fin de complementar la información.

El ser creativo te lleva a ser productivo

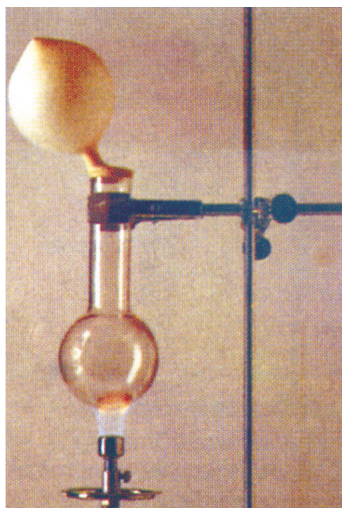
Procedimiento.

1. Vierto agua en la cubeta hasta $\frac{3}{4}$ de su nivel, inmediatamente lleno con agua el frasco de vidrio, lo tapo y lo sumerjo en la cubeta en posición invertida (ve gráfico). Anoto mis observaciones y respuestas.



¿ Por qué desciende el nivel de agua contenida en el frasco ?

2. Realizo el montaje que se presenta en el siguiente gráfico.



Pongo la bomba de caucho en la boca del balón, luego caliento el balón químico hasta que observe algún cambio en la bomba (en este momento suspendo el calentamiento). Anoto mis observaciones y respuestas.

¿ Porqué se infla el globo? ¿Estos gases tienen volumen propio y forma propia?

3. Explico ¿ Qué importancia ocupa el desarrollo de la creatividad para nuestro crecimiento personal, a través de la utilización del montaje del laboratorio anterior?



LOS GASES Y SUS PROPIEDADES



1. Leo y analizo el siguiente texto. A partir de la lectura propongo alternativas diferentes a las utilizadas en el módulo, para consignar la información más importante.

Los gases presentan características comunes tales como: su forma y volumen definidos, adquieren la forma y el volumen del recipiente que los contienen; se difunden y comprimen con facilidad. Sus moléculas son separadas y con gran movilidad.

Un gas puede ser definido en magnitudes de presión, volumen y cantidad de materia.

Presión. Se define como la fuerza por unidad de área. En los gases esta fuerza actúa en forma uniforme sobre todas las partes del recipiente que lo contiene. Estas se expresan en unidades de mercurio o atmósferas.

1 atmósfera = 760 mm de mercurio

Modernamente el milímetro de mercurio ha recibido el nombre de Torr en honor a Torricelli. $1 \text{ Torr} = 1 \text{ mmHg}$ $1 \text{ atmósfera} = 760 \text{ Torr} = 760 \text{ mmHg}$

1 atmósfera = es la presión ejercida a nivel del mar

2. Resuelvo en mi cuaderno el siguiente ejercicio. Comparo el resultado con mis compañeros.

La presión atmosférica media en la ciudad de Medellín es de 640 Torr, mientras que en Bogotá es de 0.737 atmósferas, ¿Cuál de las dos presiones es mayor?

En el estudio de los gases es necesario tener claridad sobre los conceptos de :

- Presión ejercida por un gas. Es la que ejercen las moléculas del propio gas, también conocida como presión interna, porque actúa desde adentro hacia afuera a través de los choques de sus moléculas con el recipiente que las contiene. Ejemplo, una olla a presión.
- Presión ejercida sobre el gas. Es la que corresponde a la fuerza que se ejerce sobre él, comprimiendo sus moléculas para que ocupen un volumen determinado y se conoce como presión externa. Ejemplo, apretar una bomba inflada.

Volumen. Los gases no tienen volumen definido, se expanden o comprimen, de manera que ocupan todo el volumen y también la forma de recipiente que los contiene. Este se puede expresar en cm^3 y litros.

1 Litro = 1000 cm^3
1 Mililitro = 1 cm^3
1 Litro = 1000 ml

Temperatura. Ésta origina el movimiento de las partículas que forman el gas. La temperatura de los gases se mide en grados centígrados, pero debe pasarse a la escala absoluta o Kelvin.

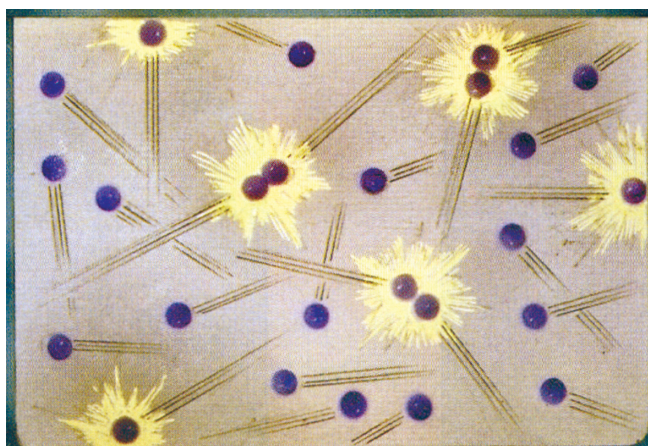
Cantidad de materia. Ésta se expresa en términos de moles, o se emplea el número de Avogadro.

Continúo con la lectura.

Teoría cinética de los gases. El comportamiento de un cuerpo está estrechamente relacionado con su estructura. De este modo, si conocemos cómo se comporta un cuerpo, podemos hacer algunas suposiciones acerca de cuáles son y cómo se disponen los materiales que lo conforman. La teoría cinética intenta explicar el comportamiento de los gases a partir de los siguientes supuestos.

3. Copio en el cuaderno el siguiente recuadro.

- * Un gas está formado por un número de partículas (moléculas) que están moviéndose continuamente. En sus desplazamientos las moléculas chocan entre sí o contra las paredes del recipiente que lo contiene. Este estado de continuo movimiento se llama **Agitación Térmica**.
- * La temperatura de un gas y su agitación térmica son magnitudes relacionadas.
- * La presión que ejerce un gas sobre las paredes del recipiente que lo contiene, se debe a los choques de las moléculas del gas contra las paredes.



4. Continúo con la lectura y redacto un resumen en el cuaderno acerca de cada una de las leyes que se describen a continuación. (Esta actividad me ayudará a fomentar las capacidades de análisis y síntesis)

1. Ley de Boyle. En 1662, Robert Boyle observó que a temperatura constante, el volumen ocupado por una cantidad dada de un gas es inversamente proporcional a la presión. Matemáticamente la ley de Boyle se expresa así:

$$P_1V_1 = P_2V_2$$

Siendo la temperatura y la masa constantes

Analicemos el siguiente ejemplo.

Una muestra de oxígeno tiene un volumen de 500 ml a una presión de 760 Torr, se quiere comprimir a un volumen de 380 ml ¿Qué presión debe ejercerse si la temperatura se mantiene constante?.

Solución

	Estado inicial 1	Estado final 2
Volumen	500ml	380 ml
Presión	760Torr	?

Despejamos P2 de la ecuación $P_1V_1 = P_2V_2$ y obtenemos $P_2=(P_1V_1)/V_2$

$$P_2 = \frac{760 \text{ Torr} \times 500 \text{ ml}}{380 \text{ ml}}$$

$$P_2 = 1000 \text{ Torr.}$$

5. Resuelvo en el cuaderno los siguientes ejercicios, los comparo con los de mis compañeros y los complementamos.

1. Cierta buceador, sumergido en el mar a una profundidad de 100 m, exhala una burbuja que tiene un volumen de 80 ml. La presión a esta profundidad es de 10 atm. ¿Cuál será el volumen de la burbuja cuando alcance la superficie, si suponemos que la temperatura del agua es constante?
2. Los gases de uso industrial y medicinal se almacenan comúnmente a altas presiones, en cilindros metálicos de gran resistencia. La presión del oxígeno puede ser de 120atm. ¿Qué volumen ocupará esta cantidad de oxígeno a 1 atm?

2. Ley de Charles. En 1787 el físico Jacques Charles, propuso que a una presión constante, el volumen ocupado por un cantidad dada de un gas es directamente proporcional a su temperatura. Matemáticamente se expresa así:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} \quad \text{A presión y masa constantes.}$$

Analicemos el siguiente ejemplo.

Un balón de caucho con helio ocupa un volumen de 630 ml a 25 °C. Si se coloca en un congelador, su volumen disminuye a 558 ml. ¿Cuál es la temperatura del congelador?

Solución

	Estado inicial	Estado final
Volumen	630 ml	558 ml
Presión	25 °C	?

Entonces

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2}$$

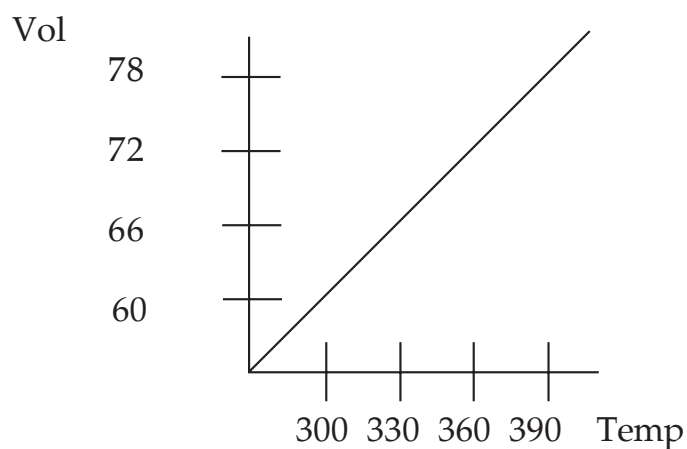
$$T_2 = \frac{T_1 V_2}{V_1}$$

$$T_2 = \frac{298.15 \text{ K} \times 558 \text{ ml}}{630 \text{ ml}}$$

Este valor de temperatura se expresa en grados Kelvin, para lo cual se hace la conversión así:
K = 25 + 273.15
K = 298.15

$T_2 = 264.15 \text{ K}$ ahora convertimos nuevamente este valor de temperatura a grados centígrados así: $^{\circ}\text{C} = \text{K} - 273.15$ entonces $^{\circ}\text{C} = 264.15 - 273.15$ dando como resultados que $^{\circ}\text{C} = -9^{\circ}\text{C}$

6. Resuelvo los siguientes ejercicios y los comparo con los de mis compañeros. Los presento al profesor para complementar la información.
1. La gráfica representa la variación del volumen en función de la temperatura de una cierta masa de gas, manteniendo constante la presión.



Calcula:

- La relación matemática existente entre Vol y Temp.
- El volumen que ocupa el gas cuando la temperatura es de 40 °C (señálalo en la gráfica)
- ¿Cuál es la temperatura de un gas, cuando su volumen es de 75 L?

3.Ley combinada de los gases. Resulta de la combinación de la ley de Boile y Charles, para obtener una expresión que relaciona el volumen de una cantidad fija de un gas, con la presión y la temperatura. Matemáticamente se expresa así.

$$V_1P_1T_2 = V_2P_2T_1$$

Analicemos el siguiente ejemplo

Una muestra de cierto gas ocupa un volumen de 650 ml a una presión de 748 Torr y 25 °C ¿ Qué volumen ocupará a 1 atm y 20 °C ?

Solución.

	Estado inicial	Estado final
Volumen	650 ml	?
Presión	748 Torr	1 atm
Temperatura	25 °C	20 °C

Entonces

- Convertir las atmósferas en Torr 1 atm = 760 Torr
- Convertir los °C a grados Kelvin
 $K = 25\text{ °C} + 273.15 = 298.15\text{ K}$
 $K = 20\text{ °C} + 273.15 = 293.15\text{ K}$

Despejamos de la fórmula $V_1P_1T_2 = V_2P_2T_1$

$$V_2 = \frac{V_1P_1T_2}{P_2T_1}$$

$$V_2 = \frac{650\text{ ml} \times 748\text{ Torr} \times 293.15\text{ K}}{760\text{ Torr} \times 298.15\text{ K}} = 629\text{ ml}$$

7. Resuelvo los siguientes ejercicios y los comparo con los de mis compañeros. Los presento al profesor para complementar la información.

1. Un cierto gas que se encuentra ocupando un volumen de 30.5 L a 20 atm y 300 K. Si se disminuye el volumen a 25 L al tiempo que se calienta a 400 K ¿Cuál será entonces la presión del gas?
2. Una llanta sellomatic tiene una capacidad de 16 L, soporta una presión de 1.93 atm cuando la temperatura ambiente es de 20 °C ¿Qué presión llegará a soportar dicha llanta en el transcurso de un viaje, cuando la temperatura sea de 80 °C ?.

4. **Ley de Gay-Lussac.** A volumen constante, la presión de una masa fija de gas es directamente proporcional a la temperatura Kelvin; la representación matemática es:

$$P_1 T_2 = P_2 T_1$$

Analicemos el siguiente ejemplo.

Un gas ocupa un volumen de 50 ml a 27 °C y 760 mm Hg ¿ A qué temperatura su presión es 850 mm Hg , si el volumen permanece constante?

Solución

	Estado inicial	Estado final
Temperatura	27 °C	?
Presión	760 mm Hg	850 mmHg

Entonces. $P_1 T_2 = P_2 T_1$

$$T_2 = \frac{P_2 T_1}{P_1} = \frac{850 \text{ mm Hg} \times (27 + 273.15)}{760 \text{ mm Hg}} = 335.7 \text{ K}$$

Respuesta. Si la presión aumenta a 850 mm Hg, la temperatura aumenta a 335.7 K.

8. Resuelvo los siguientes ejercicios y los comparo con los de mis compañeros. Los presento al profesor para complementar la información.

1. Un gas utilizado para inflar un globo meteorológico ocupa un volumen de 100 ml a 25 °C y 1 atm ¿ A qué temperatura su presión es 920 mm Hg , si el volumen permanece constante?
2. Se llena en parte un globo con helio a nivel del suelo, a 22 °C y a una presión de 740 mm Hg ¿Cuál es la presión de dicho gas cuando la temperatura es de -23 °C ? .
3. Calcular la presión ejercida por un gas a una temperatura de 300 K , si el mismo gas ejerce una presión de 20 atm a una temperatura de 200 K.

5. Ecuación de estado de los gases ideales. Recuerda que son gases ideales aquellos que cumplen el modelo de la teoría cinética molecular. A temperatura y volumen constante, la presión (P) de un gas es directamente proporcional al número de moléculas expresadas como moles (n), su expresión matemáticamente es:

$$P = nRT/V$$

En condiciones normales de presión y temperatura (CNPT), el valor de R es:

$$0.082 \frac{\text{atm} \times \text{L}}{\text{mol} \times \text{K}}$$

Analicemos el siguiente ejemplo.

¿ Qué volumen en litros ocupa una mol de gas a 275 K y 2 atm de presión ?

Entonces despejamos de la ecuación $P = nRT/V$ el volumen así :

$V = nRT/P$ reemplazamos los valores así:

$$V = \frac{1 \cancel{\text{ mol}} \times 0.082 \frac{\cancel{\text{ atm}} \times \text{L}}{\cancel{\text{ mol}} \times \text{K}} \times 275 \text{ K}}{2 \cancel{\text{ atm}}} = 11.3 \text{ L}$$

9. Resuelvo los siguientes ejercicios y los comparo con los de mis compañeros, respetando sus diferentes puntos de vista y opiniones. Los presento al profesor para complementar la información.

1. Calcular el volumen en CNPT de una muestra de helio que tiene un volumen de 4.5 L a 20 °C y una presión de 0.8 atm.
2. Una llanta con un volumen de 3.7 L contiene 0.35 moles de aire a una presión de 2.4 atm. ¿Cuál es la temperatura del aire de la llanta en °C ?
3. Un envase metálico para un desodorante en aerosol contiene 0.01 moles de gas propelente y tiene un volumen de 250 ml. ¿ Calcular la presión del gas dentro del envase si accidentalmente se calienta a 400 °C ?

Por ningún motivo debes calentar un envase del tipo aerosol

10. Partiendo de la frase anterior y haciendo uso de la temática relacionada con los gases y sus propiedades, utilizo mi capacidad de análisis y pensamiento crítico, para sustentar en forma teórica el porqué no se debe calentar un envase de tales características. Sustento la respuesta en clase y comparto la información con los demás compañeros.



CONSTRUYAMOS UN MODELO DEL APARATO RESPIRATORIO PARA COMPROBAR LA LEY DE BOYLE.

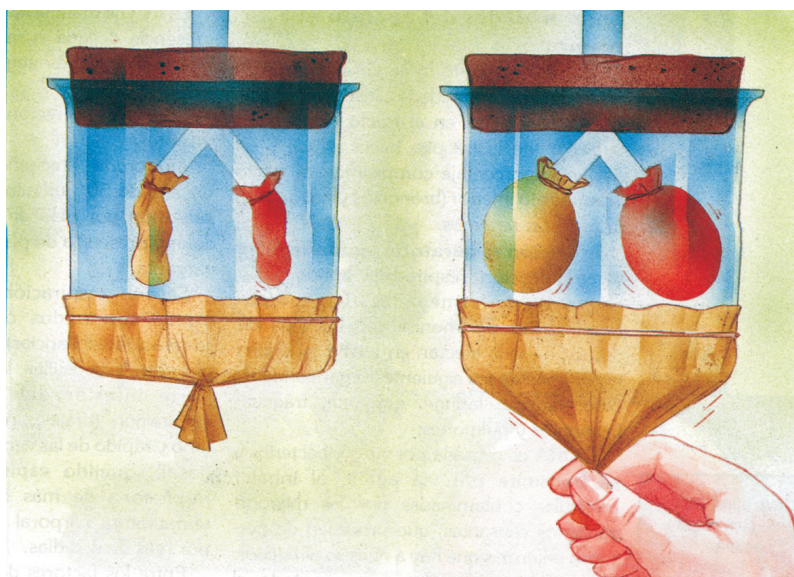
Procedimiento.

Analizo el diagrama que se presenta a continuación y diseño en el laboratorio un montaje similar, teniendo a la mano los materiales que se encuentran dispuestos en el C.R.A. de Ciencias Naturales. Respondo los interrogantes que se presentan y lo expongo a mi profesor y compañeros.

Recuerda que la creatividad te permite ser recursivo e imaginativo; permitiéndote proponer alternativas originales para alcanzar resultados excelentes.

Procedimiento.

1. Armo el dispositivo indicado en la gráfica.



-
2. Una vez armado el modelo, tiro hacia abajo la membrana de caucho y observo lo que ocurre; luego la suelto nuevamente. Describo mi observación.
 3. Finalizada la actividad respondo las siguientes preguntas:
 - a. ¿Qué órganos representa la membrana plástica, el frasco, las bombas de caucho y el tubo?
 - b. ¿Cómo varían el volumen y la presión en una inhalación y en una exhalación? Describo el proceso mencionando los fenómenos que ocurren en cada órgano.
 - c. Coloco un pequeño trozo de algodón en la boca del tubo y repito el movimiento de la membrana de caucho. ¿Qué observo en este caso? ¿Con qué patología puedo comparar esta simulación?
 4. ¿Qué acciones y qué materiales puedo proponer para mejorar el funcionamiento del modelo? Recuerdo explorar mi imaginación, creatividad lo mismo que el uso recursivo de materiales.
 5. Analizo el funcionamiento de : pipas de gas propano, fumigadoras y aerosoles; determino, cuáles de las leyes de los gases se cumplen en el manejo de ellos.



¿QUÉ ES? ¿CÓMO FUNCIONA? Y ¿CÓMO SE HACE?

Ya que he estudiado sobre los gases y sus propiedades, me reúno con los demás compañeros de subgrupo y analizo los procesos químicos generados en un biodigestor, determino sus características y funcionamiento (la información puedo conseguirla en el Comité de Cafeteros), con el fin de construir una réplica del mismo a nivel de laboratorio. Recuerdo que la creatividad, supone estudio y reflexión más que acción.

ESTUDIO Y ADAPTACIÓN DE LA GUÍA

ATENCIÓN

Los materiales que aparecen a continuación, deben estar dispuestos en el C.R.A. de Ciencias Naturales al momento de realizar la práctica de laboratorio; para lo cual debo gestionar su consecución, en mi casa, comunidad o colegio, con ayuda de mi profesor.

Nota. Este laboratorio que se aplicará al iniciar la Unidad N° VII-guía N° 1, deberá desarrollarse con una semana de anterioridad a la fecha de ejecución para que tenga el efecto deseado. Por tal motivo sugerimos la lectura del procedimiento inicial, que se encuentra en la guía N° 1 actividad A.

Para la Actividad A.

- * 6 cajas de petri y/o frascos de compotas previamente esterilizados.
- * Algodón.
- * Mechero.
- * Alcohol.
- * Agujas capoteras.
- * Gelatina sin sabor.
- * Azúcar.
- * Bolsas de panadería.
- * Bandas de caucho.
- * Gasa.
- * Cinta de enmascarar.
- * Bananos.
- * Olla a presión.

El material de vidrio y las agujas deben estar esterilizadas, para lo cual se deben poner a hervir en agua por espacio de 30 minutos, un día antes del laboratorio. Estas se deben guardar en las bolsas de panadería y se cierran con las bandas elásticas



132

