

## **Estado gaseoso**

Para definir (hablar), desde el punto de vista químico, a un gas necesitamos tres variables:

### *1. Volumen*

Es el espacio tridimensional que ocupa el gas. Como ya sabemos el gas no tiene volumen propio, sino que se adapta al volumen del recipiente que lo contiene, por lo que en nuestros casos, el volumen del gas coincidirá con dicho volumen.

Aunque el litro (L), así como sus submúltiplos no son unidades del Sistema Internacional, son las que habitualmente se utilizan.

### *Ejercicios*

a.  $340 \text{ m}^3$  ¿cuántos  $\text{hm}^3$  son?

b.  $60 \text{ hm}^3$  ¿cuántos  $\text{m}^3$  son?

c. Una habitación tiene de dimensiones  $4\text{m} \times 3\text{m} \times 2\text{m}$  ¿Cuántos litros de aire contiene?

d. Una jeringuilla de 2,5 cm de diámetro y 5 cm de longitud está llena de dióxido de carbono gaseoso ¿Cuántos mililitros de aire contiene?

e. Si un recipiente cúbico de 8000 litros está lleno de oxígeno gaseoso ¿cuáles son las dimensiones del recipiente?

### *2. Presión*

La presión de un gas se origina por el choque de sus moléculas con las paredes del recipiente que lo contiene. Cuanto más rápido se muevan y más moléculas choquen mayor será la presión.

En unidades del sistema internacional (SI), la presión, se expresa  $\text{N/m}^2$ , que corresponde con 1 Pascal (Pa). Como el pascal es una unidad de presión muy pequeña, en general las presiones son dadas en kilopascales (kPa) o como las de los anticiclones y borrascas del tiempo en hectopascales (hPa)

En química, es muy común encontrar las unidades de presión de los gases expresadas en atmósferas (atm) o milímetros de mercurio (mmHg). Esta última unidad está relacionada con la experiencia de Torricelli  $101325 \text{ Pa} = 1 \text{ atm} = 760\text{mmHg}$

## Experiencia de Torricelli

Torricelli, que realizó el siguiente experimento a nivel del mar (Altitud 0 m), llenó de mercurio un tubo de 1 m de largo, (cerrado por uno de los extremos) y lo invirtió sobre un cubeta llena de mercurio. Sorprendentemente la columna de mercurio bajó varios centímetros, permaneciendo estática a unos 76 cm (760 mm) de altura.

Visionar el siguiente vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=BSO9fSTJcEE>

Torricelli razonó que el tubo lleno de mercurio no se vaciaba, debido a que la presión atmosférica (la presión del aire de la capa de la atmósfera) ejercida sobre la superficie del mercurio de la cubeta (y transmitida a todo el líquido y en todas direcciones) era capaz de equilibrar la presión ejercida por su peso.

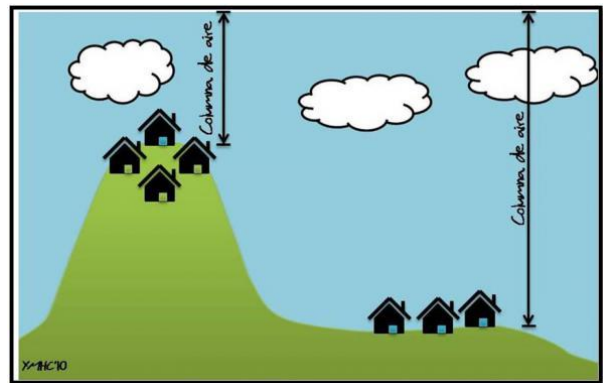
## Ejercicios

a. Realiza un dibujo del experimento de Torricelli que explique lo que hizo y lo que observó.

b. Si Torricelli hubiera realiza su experimento en la cima del Monte Everest (8.840m), ¿qué diferencia habría en los resultados?

¿La columna de mercurio estaría a la misma altura 760 mm de Hg? ¿Más alta? ¿Más baja? ¿por qué?

Pista: Piensa usando la imagen adjunta



## 3. Temperatura

Según la teoría cinética, la temperatura es una medida de la energía cinética media de los átomos y moléculas que constituyen un sistema. Dado que la energía cinética depende de la velocidad, podemos decir que la temperatura está relacionada con las velocidades medias de las moléculas del gas.

## **Historia del termómetro**

La idea de medir la temperatura es bastante nueva. Hubo varios inventores trabajando en torno a los termómetros alrededor de 1593. El termómetro diseñado en esta época podía mostrar las diferencias de temperatura, permitiendo a los observadores saber si algo se está poniendo más caliente o más frío. Sin embargo, el termómetro no podía proporcionar una temperatura exacta en grados.

¿Cómo se ideó la escala de un termómetro?

Mientras se está produciendo un cambio de estado la temperatura permanece constante y por ello consideramos los cambios de estado del agua (a 1 atm) como puntos de referencia.

Paso 1: Se introduce un termómetro en una baño de agua con hielo. La columna de mercurio del termómetro desciende hasta la temperatura de fusión. Se marca entonces en el termómetro dicho punto.

Paso 2: Se introduce un termómetro en un recipiente de agua que está hirviendo. La columna de mercurio del termómetro asciende hasta la temperatura de ebullición. Se marca en el termómetro dicho punto.

Tendríamos un termómetro con dos marcas (puntos fijos). Dichas marcas tienen diferentes valores asignados dependiendo de la escala termométrica que se use.

### **Escala termométrica Celsius**

Llamada así por el científico sueco Anders Celsius (1701-1744), esta escala se ha convertido en un estándar internacional.

Dicha escala asigna valor de 0°C al punto de fusión del hielo y 100° C al punto de ebullición del agua. Entre los dos valores la escala está dividida en 100 partes iguales. Cada una de las partes corresponde con 1 grado Celsius o 1 grado centígrado.

### **Escala termométrica de Fahrenheit**

Esta escala le debe su nombre al científico Daniel Gabriel Fahrenheit (1686-1736). Ahora se utiliza principalmente en los Estados Unidos y en el Reino Unido (aunque ya no oficialmente).

Dicha escala asigna el punto de fusión del hielo un valor de 32 °F y al punto de ebullición del agua de 212°F. La escala se divide en 180 partes iguales, cada una denominada grado Fahrenheit, cuyo símbolo es °F.

### **Escala termométrica absoluta (Kelvin)**

Desarrollada por el científico británico Lord Kelvin (1824-1907), esta escala utiliza como unidad el Kelvin.

Las unidades en la escala de Kelvin son del mismo tamaño que las de la escala Celsius, pero los puntos asignados al punto de fusión y ebullición son 273,15K y 373,15K respectivamente.

## Ejercicios

1. Realiza un dibujo de tres termómetros y marca en ellos los puntos fijos (Temperaturas de fusión y ebullición del agua) y las respectivas temperaturas para las distintas escalas.

2. Usando la imagen del ejercicio anterior, ¿sabrías escribir una expresión que relaciona la escala centígrada y kelvin? Es decir, una expresión que permita saber ¿cuántos kelvin son  $35^{\circ}\text{C}$ ? ¿cuántos grados centígrados son  $425,15\text{K}$ ?