

1 El estado gaseoso

Química 2.0

Los simuladores en ciencia son aplicaciones que permiten reproducir experimentos o visualizar comportamientos que no se pueden apreciar en la vida cotidiana.

Phet posee una gran colección de simuladores. Entre ellos, dispones de dos que permiten analizar cómo es el comportamiento interno real de un gas a través de sus partículas:

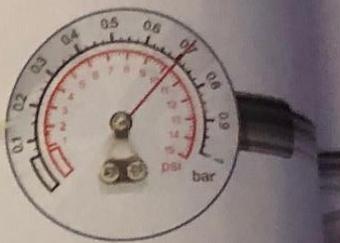
bit.ly/Phet_prop_gas

bit.ly/Phet_Estados_Mat

¿Qué tiene en común hinchar un globo, que una pelota se deshinche al dejarla en el exterior una noche y que una botella se hinche o aplaste al ascender o descender una montaña?

Todos estos fenómenos dependen del comportamiento de un determinado estado de agregación, el gaseoso, y son independientes de la composición del gas.

Para poder describir el comportamiento de un gas, utilizaremos una serie de **variables macroscópicas** que describen el gas en su conjunto, sin preocuparse de cómo está constituido:



Presión (p): fuerza por unidad de superficie que ejerce un gas sobre las paredes del recipiente. Aunque su unidad en el sistema internacional (SI) es el Pascal (Pa), es habitual utilizar como unidad la atmósfera (atm), que se define como la presión ejercida por la atmósfera terrestre al nivel del mar.

	SI		
P	Pa	atm	mmHg
T	K	°C	
V	m³	L	

Temperatura (T): medida de la energía interna del sistema. Para medir esta magnitud en el SI, se utiliza la escala Kelvin o escala absoluta, cuya unidad es el kelvin (K). Esta escala de temperatura se puede relacionar con la escala centígrada del modo siguiente:

$$T(K) = T(^\circ\text{C}) + 273$$

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$$

$$1 \text{ atm} = 1013 \text{ Pa}$$

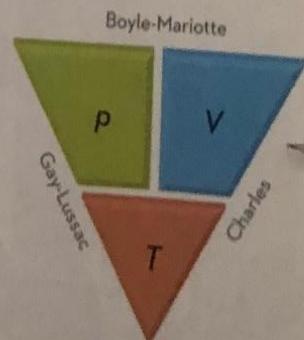
$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ atm} = 1013 \text{ mca}$$

Volumen (V): espacio ocupado por el sistema gaseoso. Su unidad en el SI es el metro cúbico (m^3), pero, a causa de su gran tamaño, se utiliza el dm^3 o litro (L).

⊗ Nuestro objetivo consiste en averiguar qué relación tienen estas tres variables entre sí. Para ello, mantendremos una variable fija y observaremos cómo se relacionan las otras dos entre sí.

Esto originará un conjunto de leyes experimentales que relacionan la presión, el volumen y la temperatura de una determinada masa de gas. Este trabajo fue realizado por distintos científicos, los cuales dan nombre a cada una de las leyes.



Las magnitudes de cada arista son las que intervienen en la correspondiente ley cuando la tercera se mantiene constante.

Los actuales cambios de protocolos web pueden dificultar el acceso a alguno de los enlaces.

Para evitarlo, en la siguiente dirección te proporcionamos un nuevo enlace y el planteamiento correspondiente:

bit.ly/Enlace_2.0_IBAC_U2

2 Teoría cinética de los gases

Para poder explicar el comportamiento de los gases y las leyes que los rigen, se debe entender cómo están constituidos a nivel microscópico, aspecto que describe la **teoría cinético-corpuscular** de los gases.

De acuerdo con ella:

Los gases están constituidos por numerosas **partículas microscópicas** en constante movimiento que no interactúan entre ellas.

El movimiento de las partículas se produce en línea recta hasta que colisionan con otra partícula o contra el recipiente. Estos choques son elásticos y en ellos no se pierde energía.

La **presión (p)** se relaciona con el **número de colisiones por unidad de tiempo** que las partículas de gas producen entre ellas y con las **paredes** de recipiente.

La **temperatura (T)** se relaciona con la **energía cinética** de las partículas de gas, de manera que una mayor temperatura indica que las partículas se moverán más rápidamente y viceversa.

Si se comparan dos gases cuyas partículas se mueven a la misma velocidad, pero poseen diferente masa, el gas que posea partículas más pesadas poseerá mayor temperatura.

El **volumen (V)** se relaciona con el **espacio** ocupado por las partículas: cuanto mayor sea este, mayor será el volumen utilizado. Se desprecia el volumen ocupado por las partículas.

Sabías que...

La teoría cinético-corpuscular es una aproximación al comportamiento de los gases a baja presión. A esta presión, las partículas son tan pocas y están tan separadas como para que no interactúen. A este estado se lo conoce como **gas ideal**.

Para los gases reales, hay que introducir un término que reduce el volumen disponible y considera la interacción entre ellas como una presión adicional.

T →

Actividades

1. Trabajando en equipo, investigad las posibles respuestas a las preguntas:
 - a) ¿Cómo podemos medir la presión, el volumen y la temperatura de un gas?
 - b) ¿Qué instrumento podemos utilizar en cada caso? ¿Cómo lo podéis realizar en el laboratorio? Identificad el material necesario y realizad unas fotografías con las que diseñéis una presentación sencilla con toda la información.

Recuerda

La energía cinética que posee un cuerpo viene dada por la expresión:

$$E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

3 Ley de Boyle-Mariotte

Química 2.0

Puedes experimentar la ley de Boyle en el simulador de Educa+
bit.ly/Eduplus_Boyle

Quién no ha hinchado una rueda con un bombín o tratado de hundir un globo en el agua. Estas acciones modifican la presión y el volumen de una masa de gas, pero ¿cómo se relacionan estas magnitudes entre ellas?

Experimenta Una jeringa que no pincha

1. Toma una jeringuilla sin tapar, desplaza el émbolo hasta la máxima lectura y tapona la salida. ¿Cuál es la presión interior en estas circunstancias? Ahora presiona lentamente el émbolo y observa cómo se comprime el gas. ¿Qué sucede si se libera el émbolo?

Enunciada independientemente por Robert Boyle (1662) y por Edme Mariotte (1676), la ley relaciona la presión que ejerce un gas con el volumen que ocupa:

La presión ejercida por un gas a temperatura constante es **inversamente proporcional** al **volumen** que ocupa.

$$p \cdot V = K \text{ es decir } p \cdot V = p' \cdot V'$$

La segunda expresión nos permite relacionar dos estados diferentes de una determinada masa de gas siempre que se mantenga constante la temperatura.

Ejemplo resuelto

1. Se introduce gas en un recipiente de 5 L hasta alcanzar una presión de 3 atm y se conecta con una espita cerrada a otro recipiente de 7 L en el que se ha realizado el vacío. ¿Cuánto vale la presión final cuando se abre la espita?

Solución

Al abrir la espita, el gas va a difundir y ocupar todo el volumen disponible: $5 \text{ L} + 7 \text{ L} = 12 \text{ L}$. Se puede hablar de dos estados: inicial y final.

$$\left. \begin{array}{ll} \text{Inicial} & \text{Final} \\ V = 5 \text{ L} & V' = 12 \text{ L} \\ p = 3 \text{ atm} & p' = ? \end{array} \right\} \quad p \cdot V = p' \cdot V' \quad 3 \text{ atm} \cdot 5 \text{ L} = p' \cdot 12 \text{ L} \quad p' = \frac{3 \text{ atm} \cdot 5 \text{ L}}{12 \text{ L}} = 1,25 \text{ atm}$$

La presión final del gas al ocupar todo el recipiente es de 1,25 atm.



Vacio \rightarrow ni sale ni entra gas

$P_{\text{gas interior}} = P_{\text{exterior}}$

$P = 1 \text{ atm}$

Actividades

2. Se cierra un recipiente de 6 L que estaba lleno de aire y se disminuye su volumen hasta los 3 L. ¿Cuál será su presión? ¿Y si disminuye su volumen hasta los 2 L? ¿Cuál debe ser su volumen para que la presión sea de 1 atm? ¿Y de 0,5 atm?
3. ¿Cómo varía la presión al duplicar el volumen a temperatura constante?

3.1 Ley de Boyle y su gráfica

Como la mayoría de las leyes de la ciencia, la representación gráfica de los datos obtenidos es de gran ayuda ya que, a partir de su forma, permite identificar la función matemática que describe dicho comportamiento.

En el caso de la ley de Boyle-Mariotte, la función corresponde a una proporción inversa, lo que se traduce en una **función inversa o hipérbólica**.

Ejemplo resuelto

2. Se ha estudiado la variación de volumen con la presión para una cierta cantidad de gas a temperatura constante y se ha obtenido esta tabla:

Volumen	0.25	0.35	0.50	0.75	1.00
Presión	2.80	2.01	1.40	0.93	0.70

- Determina la ley que describe el comportamiento del gas.
- ¿Qué volumen ocupa esta masa de gas a una presión de 1.25 atm?
- ¿A qué presión el volumen de gas sería 3 dm³?

Solución

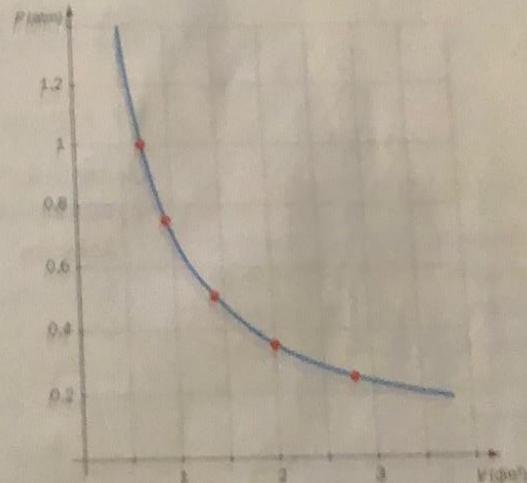
Representamos gráficamente la presión frente al volumen para obtener una gráfica como la de la figura.

- Observamos que, por la forma, corresponde a una función inversa o hipérbólica, cuya expresión es:

$$P \cdot V = K$$

- Para determinar el valor de la constante que mejor se adapte a los valores experimentales, obtenemos el valor de K para cada pareja de valores y promediamos:

Presión	0.25	0.35	0.50	0.75	1.00
Volumen	2.80	2.01	1.40	0.93	0.70
$K = P \cdot V$	0.700	0.704	0.700	0.698	0.700



- En consecuencia, la expresión que rige este experimento es $P \cdot V = 0.7$
- A partir de la ecuación obtenida o a partir de la lectura directa en la gráfica, determinamos la respuesta a los siguientes apartados: b) 0.56 dm³, c) 0.25 atm.

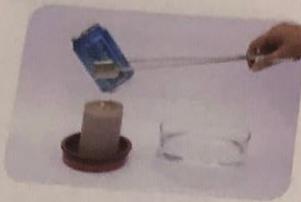
Actividades

- Determina la expresión que explica el comportamiento descrito en la tabla.

Presión	9	4.5	0.75	0.45	0.3
Volumen	0.45	0.5	1	2	3

4 Ley de Gay-Lussac

Seguro que sabes que no se puede dejar al sol ni lanzar al fuego un aerosol, aunque aparente estar vacío, pero ¿conoces cuál es la razón?



Laboratorio en el aula Implosión

- Toma una lata de refresco vacía y caliéntala con cuidado durante unos minutos con unas pinzas de cresol. A continuación, antes de que se enfrie, introducela con cuidado boca abajo en un cristalizador lleno de agua. Explica lo sucedido.

¿Sucede lo mismo si la lata se sumerge boca arriba?

Enunciada por Joseph Louis Gay-Lussac a principios del siglo XIX, esta ley describe la relación entre la presión y la temperatura a volumen constante.

La presión ejercida por un gas a volumen constante es directamente proporcional a la temperatura absoluta que posee:

$$\frac{P}{T} = K \text{ es decir } \frac{P}{T} = \frac{P'}{T'}$$

La segunda expresión nos permite relacionar dos estados diferentes de una determinada masa de gas, siempre que el volumen no varíe.

Importante

Recuerda que la temperatura absoluta es la que utiliza la escala Kelvin. Para convertir entre esta escala y la escala Celsius o centígrada se puede utilizar la expresión:

$$T(K) = T(^{\circ}\text{C}) + 273$$

Ejemplo resuelto

- Se toma una lata metálica vacía y se cierra el tapón cuando la temperatura es de 20°C . ¿Qué sucederá si se enfria la lata hasta los 0°C ?

Solución

Si consideramos la lata como un recipiente rígido, se debe seguir la ley de Charles. Inicialmente, al estar la lata abierta, la presión del gas que contiene es igual a la presión atmosférica, es decir, 1 atm.

$$\left. \begin{array}{ll} \text{Inicial} & \text{Final} \\ T = 293 \text{ K} & T' = 273 \text{ K} \\ P = 1 \text{ atm} & P' = ? \end{array} \right\} \frac{P}{T} = \frac{P'}{T'} \quad \frac{1 \text{ atm}}{293 \text{ K}} = \frac{P'}{273 \text{ K}} \quad P' = \frac{1 \text{ atm} \cdot 273 \text{ K}}{293 \text{ K}} = 0,932 \text{ atm}$$

La presión final es menor que la inicial y puede llegar a comprimir repentinamente la lata.

Actividades

- Se lanza al fuego un aerosol de 300 mL que se supone vacío a 25°C . Sabiendo que puede soportar hasta 2,5 atm, ¿qué pasará si alcanza en el fuego los 550°C ?

5 Ley de Charles

Los gases siguen el comportamiento de dilatación que ya conoces, solo que en ellos esta dilatación afecta a todo su volumen.

Experimenta La botella se aplasta

2. Observa lo que ocurre en cada caso y descríbelo con las variables p , V y T .
 - a) Toma una botella de plástico vacía que haya estado al sol, ciérrala e introducela en el congelador. Sácala al cabo de media hora.
 - b) Toma una botella de plástico vacía y arrugada e introducela abierta en el congelador. Al cabo de media hora, sácala, ciérrala y ponla al sol.



La ley descubierta por el científico Jacques Charles en 1787 describe la relación entre el volumen y la temperatura de un gas a presión constante.

El **volumen** de una determinada cantidad de gas a **presión constante** es **directamente proporcional** a la **temperatura** absoluta que posee:

$$\frac{V}{T} = K \quad \text{es decir} \quad \frac{V}{T} = \frac{V'}{T'}$$

La segunda expresión nos permite relacionar dos estados diferentes de una determinada masa de gas siempre que la presión se mantenga constante.

Ejemplo resuelto

4. Un cilindro con un émbolo móvil se llena con 25 cm^3 de aire a 7°C . Si el volumen máximo que puede tener el recipiente es de 30 cm^3 , ¿hasta qué temperatura se puede calentar el cilindro a presión constante?

Solución

$$\left. \begin{array}{ll} \text{Inicial} & \text{Final} \\ V = 25 \text{ cm}^3 & V' = 30 \text{ cm}^3 \\ T = 280 \text{ K} & T' = ? \end{array} \right\} \frac{\frac{V}{T} = \frac{V'}{T'}}{\frac{25 \text{ cm}^3}{280 \text{ K}} = \frac{30 \text{ cm}^3}{T'}} T' = \frac{30 \text{ cm}^3 \cdot 280 \text{ K}}{25 \text{ cm}^3} = 336 \text{ K}$$

Luego la mayor temperatura a la que se puede calentar es de 63°C .



Actividades

6. En un pistón de 10 cm de diámetro se introduce nitrógeno a 20°C cuando el émbolo deja una cavidad de 6 cm de largo. ¿Cuál sería la posición del émbolo si la temperatura alcanza los 50°C ? ¿Y si baja a -10°C ?
7. Tu compañero indica que el volumen de un recipiente se duplica cuando duplicamos la temperatura desde los 50°C hasta los 100°C . Demuestra si está en lo cierto o indica qué se ha de cumplir para que fuera correcto.

$$V = \pi \cdot r^2 \times h = \pi \cdot 5^2 \cdot 6$$

5.1. Leyes de Gay-Lussac y de Charles y sus gráficas

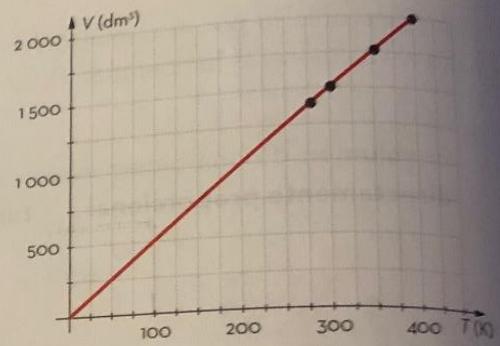
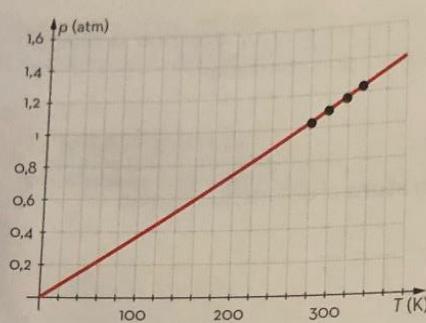
Vocabulario

La **inducción** es el proceso de razonamiento que consiste en extraer una ley a partir de la observación de hechos o casos particulares.

El estudio de la gráfica asociada a una dependencia entre dos magnitudes permite inducir la ley que le corresponde y la expresión de ella, como se realizó con la ley de Boyle. Si se representa el volumen y la presión frente a la temperatura (leyes de Charles y Gay-Lussac), se obtiene una línea recta, lo que implica una proporcionalidad directa y la existencia de una función afín:

$$\text{Ley de Gay-Lussac: } \frac{p}{T} = K$$

$$\text{Ley de Charles: } \frac{V}{T} = K$$



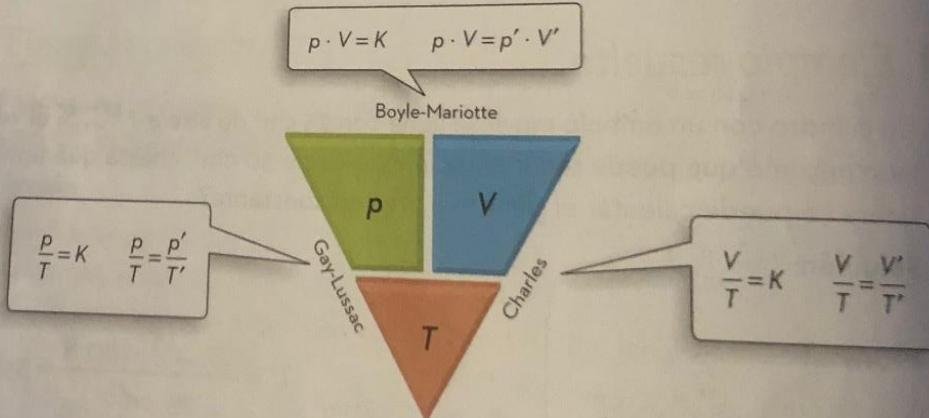
Sabías que...

Jacques Charles observó que las parejas de valores (T, V) determinan una función proporcional que tiende a cero, de manera que el volumen disminuía en $1/275$ por cada grado centígrado que se descendía.

A partir de ese argumento, observó que habría una temperatura para la cual un gas no ocuparía volumen. Estimó dicho valor en -275°C e indicó que no podrían existir temperaturas más bajas.

Dos generaciones después, William Thomson (Lord Kelvin), utilizando estas ideas desarrolló la escala que lleva su nombre: la escala Kelvin.

Resumen de las leyes de los gases



Actividades

8. Verifica que se cumple la ley correspondiente y determina su expresión a partir de los siguientes datos experimentales:

a) Experimento A:

$T(\text{K})$	273	300	330	350	400
$V(\text{cm}^3)$	1350	1490	1660	1760	2000

b) Experimento B:

$T(^{\circ}\text{C})$	0	27	40	50	82
$p(\text{atm})$	10,92	12,00	12,52	12,92	

6 Teoría cinético-corpuscular y las leyes de los gases

Las leyes de los gases se limitan a describir fenómenos de manera sencilla y a relacionar magnitudes mediante expresiones matemáticas. Por el contrario, la teoría cinético-corpuscular trata de explicar **por qué** ocurre un fenómeno, busca las causas que se esconden detrás de la ley.

De acuerdo con ello, es fácil justificar los comportamientos estudiados; tan solo hay que relacionar las magnitudes del mundo macroscópico (**p, V, T**) con las del microscópico (**colisiones, velocidad y espacio ocupado por las partículas**):

Mundo macroscópico	Mundo microscópico
Presión	↔ Número de colisiones de las partículas .
Temperatura	↔ Proporcional a la velocidad de las partículas .
Volumen	↔ Espacio ocupado por las partículas .

De esta manera, las leyes de los gases se pueden justificar así:

Ley de Boyle-Mariotte

Mundo macroscópico

$$T = \text{cte}$$

$$P \cdot V = P'V'$$

$$PV = K$$

Al disminuir el volumen

entonces

La presión aumenta.

por lo que

Mundo microscópico

el espacio disponible para las **partículas** disminuye.

en consecuencia

El número de colisiones entre las **partículas** aumenta.

Ley de Gay-Lussac

Mundo macroscópico

Al aumentar la temperatura

entonces

La presión aumenta.

por lo que

Mundo microscópico

la velocidad media de las **partículas** aumenta.

en consecuencia

El número de colisiones entre las **partículas** aumenta.

Ley de Charles

Mundo macroscópico

Al aumentar la temperatura

entonces

El volumen aumenta.

por lo que

Mundo microscópico

la velocidad media de las **partículas** aumenta.

en consecuencia

El espacio ocupado por las **partículas** aumenta.

$$PV = nRT$$

$$R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mol}}$$

$$\frac{P}{n} = RT$$

$$\frac{P}{n} = \frac{RT}{V}$$

$$R = 0,082 \frac{\text{J} \cdot \text{atm}}{\text{K} \cdot \text{mol}}$$

$$\frac{P}{n} = \frac{RT}{V}$$

$$\frac{P}{n} = \frac{T}{V}$$

Jul =

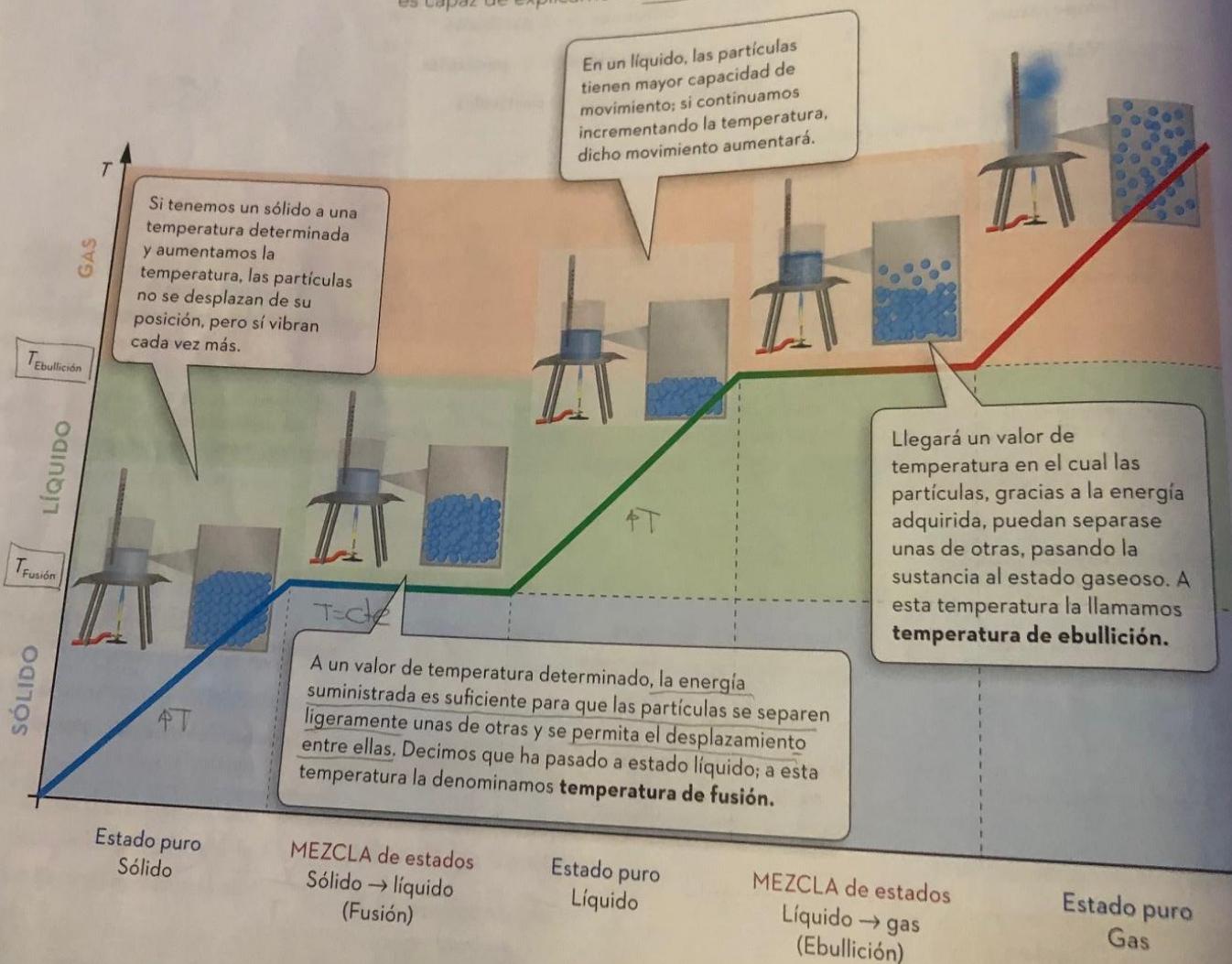
7 Teoría cinética de la materia

La exitosa aplicación de la teoría cinética para el estado gaseoso se puede extender al resto de los estados de agregación de la materia tan solo utilizando los conceptos de distancia entre partículas y desplazamiento relativo:

- Si las partículas están juntas, su volumen no podrá variar. Así se explica el estado sólido y líquido, pero no el gaseoso, que es compresible.
- Si las partículas se desplazan entre ellas, su forma puede variar. Se explica así el comportamiento de los fluidos, como el estado líquido y el gaseoso.

7.1. Teoría cinética y cambios de estado

La teoría cinética no solo explica los estados de agregación de la materia, también es capaz de explicarnos cómo se producen los cambios de estado.



Recuerda que no debes confundir la evaporación y la ebullición:

- La **evaporación** es un fenómeno en el cual la superficie del líquido, a cualquier temperatura, se convierte en estado gaseoso.
- En la **ebullición**, sin embargo, todo el líquido pasa a estado gaseoso a una terminada temperatura.

ej. alcohol/mang

Frijo

toma Ec de suficiente gas

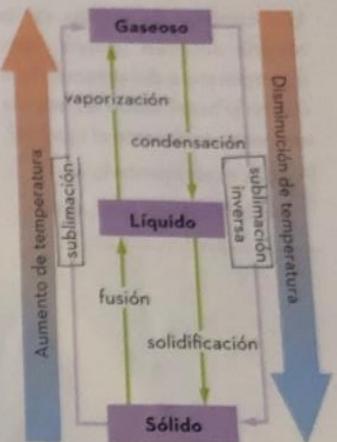
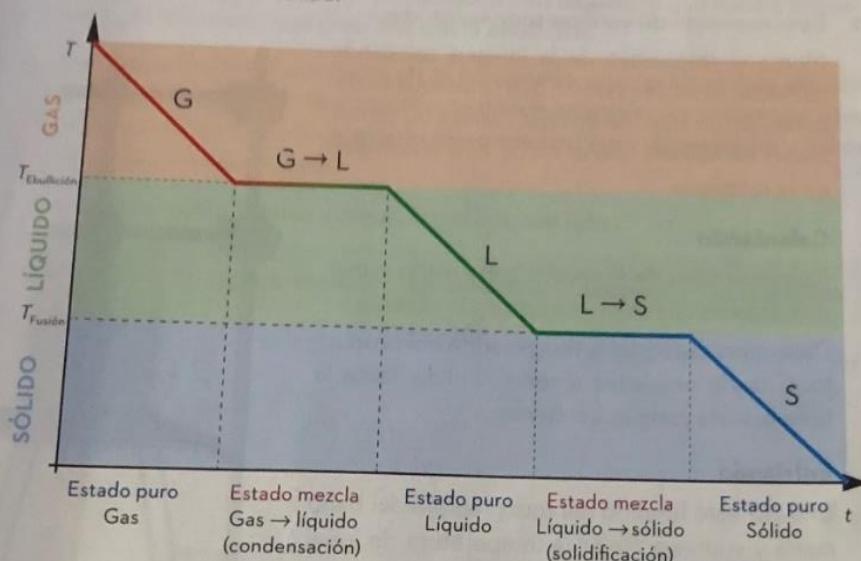
$a + P, + T_{ebul}$

$E = L_v \cdot m$

7.2. Gráficas de cambio de estado

Las gráficas de cambio de estado suministran información sobre los cambios de estado que se producen como consecuencia de un proceso de calentamiento o enfriamiento y el tiempo empleado en producirse dichos cambios.

La siguiente imagen corresponde a una gráfica de enfriamiento desde el estado gaseoso hasta el estado sólido:



En ella, se observan una serie de tramos que podemos asimilar a:

- **Estados puros** (sólido, líquido y gaseoso): aquellos en los que al aplicar o eliminar calor la temperatura varía. Por tanto, en la gráfica aparecen como líneas inclinadas ascendentes o descendentes.
- **Estados mezcla:** corresponden a cambios de estados. En ellos la temperatura no varía y, por tanto, aparecen como una horizontal en la gráfica.

Ejemplo resuelto

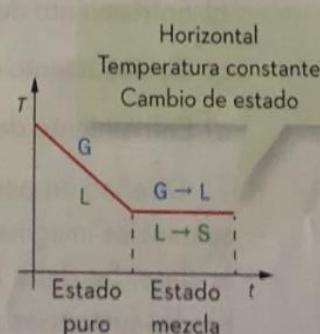
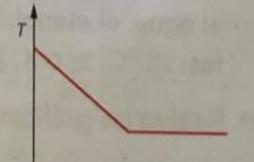
5. Analiza la gráfica de la figura adjunta. Identifica los estados en los que se encuentra en cada instante considerando todas las posibles interpretaciones.

Solución

La gráfica presenta un solo tramo horizontal, por lo que estamos ante un único cambio de estado, pero no existe información sobre cuál es.

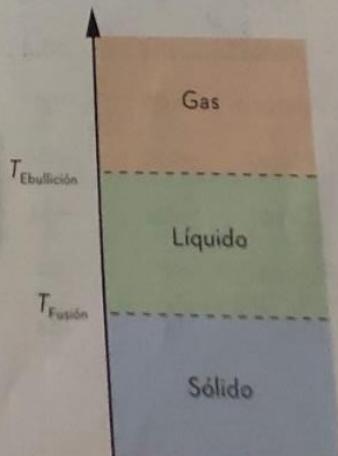
Existen, pues, dos posibilidades:

- Una condensación, desde el estado gaseoso al estado líquido.
- Una solidificación, desde el estado líquido al estado sólido.



Recuerda

Los diferentes estados de agregación aparecen en orden creciente de la temperatura, de manera que se cumple:



Química 2.0

Los cambios de estado de la materia suceden porque varía la temperatura del sistema. Pero ¿cómo lo hace? ¿Qué le pasa a la temperatura durante el cambio?

Puedes experimentarlo en:
bit.ly/Eduplus_graf_agua

7.3. Gráficas de calentamiento y enfriamiento

Hemos estudiado lo que sucede en un cambio de estado, pero ¿qué le pasa a la temperatura durante este? ¿Cómo lo podemos comprobar?

Laboratorio en el aula Calentando y enfriando

- Es el momento de verificar todo lo estudiado. Monta el dispositivo de la imagen colocando naftaleno (o un compuesto que te indique tu docente) en un tubo de ensayo. Coloca un termómetro de manera que el bulbo esté sumergido en la sustancia.

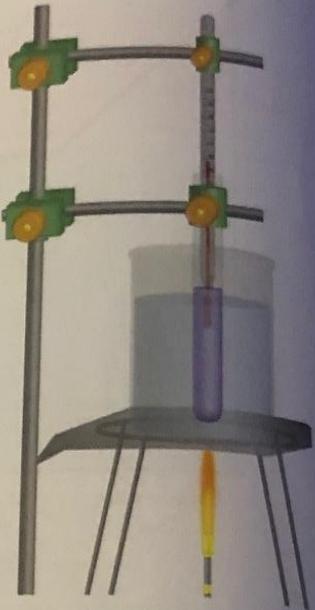
Calentando

Coloca el tubo de ensayo al baño maría sumergiéndolo en un recipiente con agua caliente.

Determina cada 30 s la temperatura del producto. Cuando empiezas a verlo fundido, toma la temperatura cada 15 s o menos.

Enfriando

Una vez esté fundido del todo, retíralo del baño maría y vuelve a medir la temperatura de igual manera hasta que solidifique totalmente.



Analizando los datos

Toma las dos tablas de temperatura (estado) frente al tiempo y realiza la gráfica correspondiente. Interpreta lo que observas en función de tus conocimientos.

Actividades

Sust.	$T_{Fusión}$ (°C)	T_{Ebul} (°C)
Agua	0	100
Etanol	-114	78,4
Acetona	-95	56
Flúor	-220	-188
Cloro	-102	-34
Bromo	-7	59
Yodo	114	184

- A partir de la tabla adjunta, indica en qué estado de agregación se encuentra el agua, el etanol, la acetona, el yodo y el bromo a las siguientes temperaturas: 25 °C, 250 K, 350 K, 200 K, 200 °C.

- Realiza las gráficas siguientes con un tiempo arbitrario:

- Calentamiento de la acetona desde -100 °C hasta los 100 °C.
- Enfriamiento de la acetona desde los 50 °C hasta los -150 °C.
- Calentamiento del bromo desde 0 °C hasta los 100 °C.
- Enfriamiento del yodo desde los 423 K hasta los 373 K.

- Diseñad en parejas una gráfica de calentamiento o enfriamiento de unas sustancias imaginarias. Eliminad los datos e intercambiadlas con el resto de la clase. Se debe identificar y proporcionar toda la información posible sobre las sustancias a partir de las gráficas que se hayan recibido.

■ Actividades

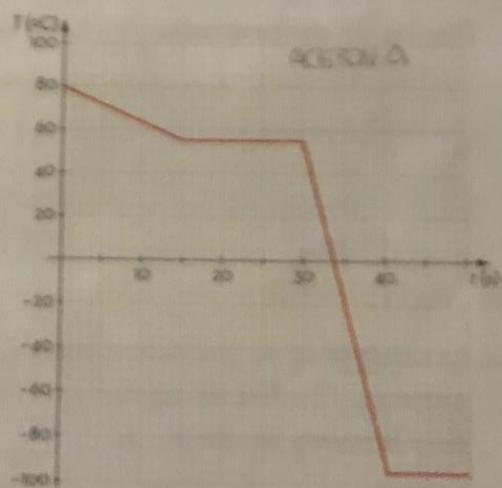
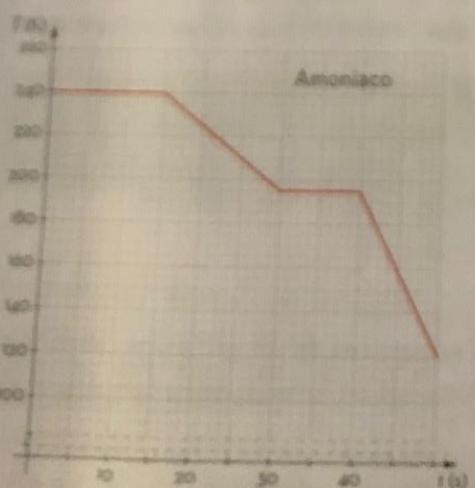
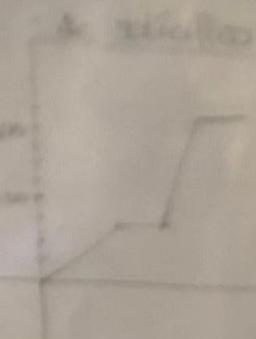
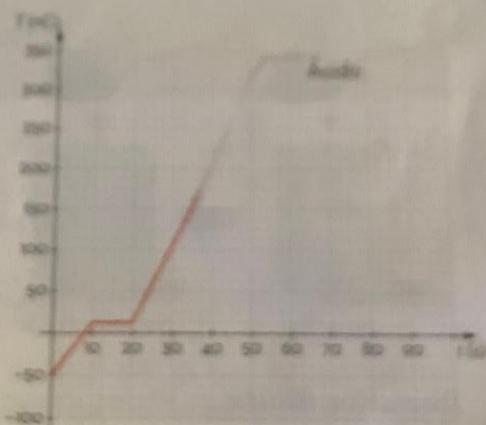
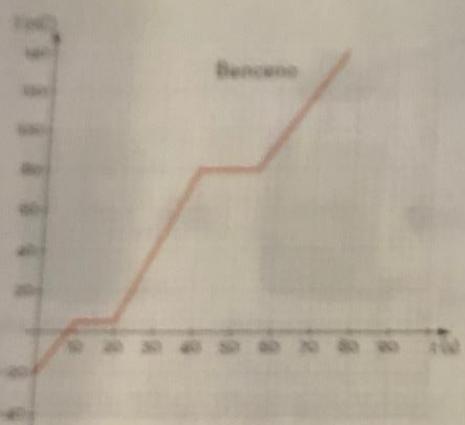
15. Un perro que vive en un grupo de tres caseríos investiga cómo afecta la temperatura y actividad difusiva al movimiento de partículas a la muerte cristalina de la materia, por qué depende de la superficie del líquido y de la temperatura de éste.

Realizar un mural en A3 donde explique las diferencias que habrá entre actividad y la diferencia que presenta con la difusión.

16. Una compañera ha encontrado en el laboratorio unos gráficos que alguien había hecho y, junto a ellos, una libreta donde apuntaba las coordenadas y las temperaturas de cambio de estado, pero estaban algo desordenadas y no se aprecia bien la información.

Copia y completa la tabla y dibuja la gráfica que falta.

Sustancia	Densidad	Actividad	Δx. superficie	Actividad	Δx. cristalina
Aire	1,0	100	10	100	200 K -> 200 °C
Agua	1,0	200	100 °C	50 °C	20 °C



8 Las disoluciones

Química 2.0

El siguiente documental muestra de una forma amena qué es una disolución y cuáles son sus tipos. También muestra la importancia que estas poseen para la vida y cómo las utilizamos para infinitud de aplicaciones.

bit.ly/Disoluciones_Tipos

En cursos pasados estudiaste que la materia se puede clasificar en mezclas y sustancias puras, estas últimas compuestas por un solo componente.

Las mezclas homogéneas son especialmente interesantes y reciben el nombre de **disoluciones**. En ellas, una sustancia se difunde en el seno de otra en un proceso denominado disolución. En estos sistemas podemos diferenciar:

- **Disolvente:** es el componente mayoritario de una mezcla homogénea. Si los dos componentes de la disolución están en similar proporción, el disolvente será aquella sustancia que se encuentre en el mismo estado de agregación que la disolución final.
- **Soluto:** cualquiera de los componentes minoritarios de una mezcla. Hay que tener presente que, en general, no se puede disolver toda la cantidad de soluto que se deseé, lo que permite definir el concepto de solubilidad:

Solubilidad es la máxima cantidad de soluto que se puede disolver en un determinado volumen de disolución a una temperatura dada.

De esta forma, las disoluciones se pueden clasificar de manera cualitativa en función de la proporción de soluto en relación a la solubilidad:



- **Disolución diluida:** en ella la cantidad de soluto es pequeña comparada con la solubilidad.
- **Disolución concentrada:** aquella en la que la cantidad de soluto es cercana a la solubilidad.
- **Disolución saturada:** aquella en la que la cantidad de soluto añadida es la máxima posible para un determinado volumen y temperatura. Si se continúa añadiendo soluto, este permanecerá en el fondo del recipiente y no se disolverá.

Actividades

14. La solubilidad de una determinada sal en agua es de 40 g/L a una cierta temperatura. Clasifica las siguientes disoluciones en función de su concentración para la misma temperatura:
- a) 1 g/L b) 15 g/L c) 35 g/L d) 40 g/L e) 45 g/L
- concentradas
ni diluidas ni concentradas
ni concentradas
saturadas
+ Salinas

Química 2.0

En el siguiente enlace puedes observar un ejemplo explicado de cada una de las formas de determinar la concentración.

bit.ly/Kike_Ejerc_Conc

9 La concentración

Disponer de una clasificación cualitativa es muy útil, pero no es suficiente para identificar la disolución, ya que se necesita analizar el aspecto cuantitativo del proceso. Para ello se define la concentración.

La **concentración** expresa de forma numérica la relación en que se encuentra el soluto frente al disolvente o la disolución.

Existen varias formas de expresar la concentración, aunque, normalmente, analizan la relación (cociente) entre la cantidad de **sólido** y la cantidad total de **disolución**.

Porcentaje en masa (%)

$$\%m = \frac{m_{\text{Sólido}}}{m_{\text{Disolución}}} \cdot 100$$

Un medicamento indica que contiene 0,5 g de ibuprofeno por comprimido. Si la masa del comprimido es de 2 g, ¿cuál es el porcentaje en masa de ibuprofeno?

Datos

$$\begin{aligned} m_{\text{Sólido}} &= 0,5 \text{ g} \\ m_{\text{Disolución}} &= 2 \text{ g} \\ \%m &=? \end{aligned}$$

Fórmula

$$\%m = \frac{m_{\text{Sólido}}}{m_{\text{Disolución}}} \cdot 100$$

Resolución

$$\%m = \frac{0,5 \text{ g}}{2 \text{ g}} \cdot 100 = 25 \%$$

Respuesta

El porcentaje en masa es del 25 % en ibuprofeno.

Porcentaje en volumen (%)

$$\%V = \frac{V_{\text{Sólido}}}{V_{\text{Disolución}}} \cdot 100$$

Una bebida refrescante indica 15 % en volumen de zumo de naranja. ¿Qué volumen de zumo hay en un vaso de 200 mL?

Datos

$$\begin{aligned} V_{\text{Sólido}} &=? \\ V_{\text{Disolución}} &= 200 \text{ mL} \\ \%V &= 15 \% \end{aligned}$$

Fórmula

$$\%V = \frac{V_{\text{Sólido}}}{V_{\text{Disolución}}} \cdot 100$$

Resolución

$$15 = \frac{V_{\text{Sólido}}}{200 \text{ mL}} \cdot 100$$

$$V_{\text{Sólido}} = \frac{15 \cdot 200 \text{ mL}}{100} = 30 \text{ mL}$$

Respuesta

En 200 mL de bebida hay 30 mL de zumo.

La determinación en porcentaje carece de unidades, ya que se está dividiendo magnitudes similares que se simplifican. Al multiplicar el resultado por cien, este se expresa en tanto por ciento (%). Las unidades de concentración serán unidades de masa entre unidades de volumen.

Concentración (g/L, kg/L)

$$c = \frac{m_{\text{Sólido}}}{V_{\text{Disolución}}}$$

Datos

$$\begin{aligned} m_{\text{Sólido}} &= 21 \text{ g} \\ V_{\text{Disolución}} &=? \\ c &= 30 \text{ g/L} \end{aligned}$$

Fórmula

$$c = \frac{m_{\text{Sólido}}}{V_{\text{Disolución}}}$$

Resolución

$$30 \frac{\text{g}}{\text{L}} = \frac{21 \text{ g}}{V_{\text{Disolución}}}$$

$$V_{\text{Disolución}} = \frac{21 \text{ g}}{30 \text{ g/L}} = 0,7 \text{ L} = 700 \text{ mL}$$

Respuesta

Se han de tomar 700 mL para conseguir 25 g de sal.

Es importante no confundir la **densidad** con una medida de concentración. La densidad se calcula como masa entre volumen, pero ambas magnitudes hacen referencia a la totalidad de la disolución, no a uno de sus componentes: el soluto.

$$d = \frac{m_{\text{Disolución}}}{V_{\text{Disolución}}} \quad \left(\frac{\text{g}}{\text{mL}}, \frac{\text{kg}}{\text{L}} \right)$$

Ejemplo resuelto

6. Se disuelven 20 g de sal en 90 g de agua y se obtienen 100 mL de disolución.

Determina:

- El porcentaje en masa.
- La concentración.
- La densidad.

Solución

Identificamos los datos a partir del enunciado:

$$\left. \begin{array}{l} m_{\text{Sólido}} = 20 \text{ g sal} \quad \%m = ? \\ m_{\text{Disolvente}} = 90 \text{ g} \quad c = ? \\ V_{\text{Disolución}} = 100 \text{ mL} \quad d = ? \end{array} \right\}$$



- a) Comenzamos identificando lo que nos falta conocer sobre la disolución: la masa.

$$m_{\text{Disolución}} = m_{\text{Sólido}} + m_{\text{Disolvente}} = 20 \text{ g} + 90 \text{ g} = 110 \text{ g}$$

Ahora estamos en condiciones de establecer el porcentaje en masa:

$$\%M = \frac{m_{\text{Sólido}}}{m_{\text{Disolución}}} \cdot 100 = \frac{20 \text{ g}}{110 \text{ g}} \cdot 100 = 18,18 \%$$

Lo que significa que en 100 g de disolución hay 18,18 g de sólido.

- b) Determinamos ahora la concentración:

$$c = \frac{m_{\text{Sólido}}}{V_{\text{Disolución}}} = \frac{20 \text{ g}}{0,1 \text{ L}} = 200 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

Es decir, en 1 L de disolución hay 200 g de sólido.

- c) Calculamos la densidad. Recuerda que no es una medida de concentración:

$$c = \frac{m_{\text{Disolución}}}{V_{\text{Disolución}}} = \frac{110 \text{ g}}{0,1 \text{ L}} = 1100 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

Lo que implica que 1 L de disolución posee una masa de 1100 g.

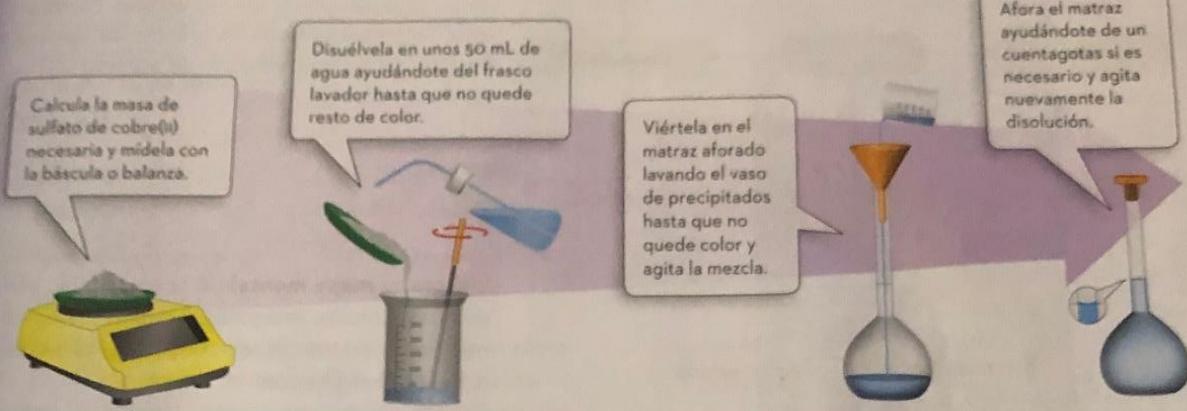
Actividades

15. Imagina que se toma un vaso de 200 mL de una bebida que indica 5 % de alcohol.
- ¿Qué volumen de alcohol se ha consumido?
 - ¿Cuánta bebida se ha de consumir para ingerir 12 mL de alcohol?



Laboratorio en el aula Preparación de disoluciones

3. Se han de preparar 250 mL de una disolución de 2 g/L de sulfato de cobre(II).



Actividades

16. Eres la propietaria de una farmacia y, al abrir una mañana, entra un cliente con una receta del médico que indica lo que aparece en la imagen a.

*Determina la cantidad de cada uno de los componentes de la mezcla e indica cuál es el soluto y cuál el disolvente.

17. Nuevamente, en la misma farmacia entra otro cliente, que te entrega la siguiente receta (imagen b).

* Determina la cantidad de cada uno de los componentes de la mezcla e indica cuál es el soluto y cuál el disolvente.

18. Indica cuántos gramos de una disolución de cloruro sódico (NaCl) al 10 % en masa son necesarios para tener 20 g de NaCl puro.

19. La solubilidad del yoduro de potasio (KI) a 60 °C es de 200 g/L. ¿Qué cantidad de yoduro de potasio hemos de tomar para preparar 350 mL de disolución saturada a esa temperatura?

20. Calcula la concentración, expresada en g/L, que tiene una disolución preparada al mezclar 25 g de sal común (NaCl) con 500 g de agua, sabiendo que el volumen total resultante es de 511 mL. ¿Cuál sería su densidad?

21. Si una cucharada de azúcar son 3 g y un vaso de agua tiene una capacidad de 200 mL, ¿cuántas cucharadas hay que añadir para tener una disolución de concentración de 75 g/L?

22. Una botella de vino de 750 mL indica 12°, lo que equivale a 12 % de alcohol. Determina el volumen de alcohol que ingiere una persona que se beba toda la botella.

(a)

Servicio Nacional de Salud	
Médico	Laura Médiquez Almagro
N.º de colegiado	24589
Paciente	Alberto Gómez Ulla
N.º afiliación	46 995956321
Fecha de emisión	22/12/19
Fecha de caducidad	21/01/20

Preparado:

50 g de preparado al 15 % en paracetamol y 25 % de fenilefrina sobre base de estearato de sodio

Firma:

(b)

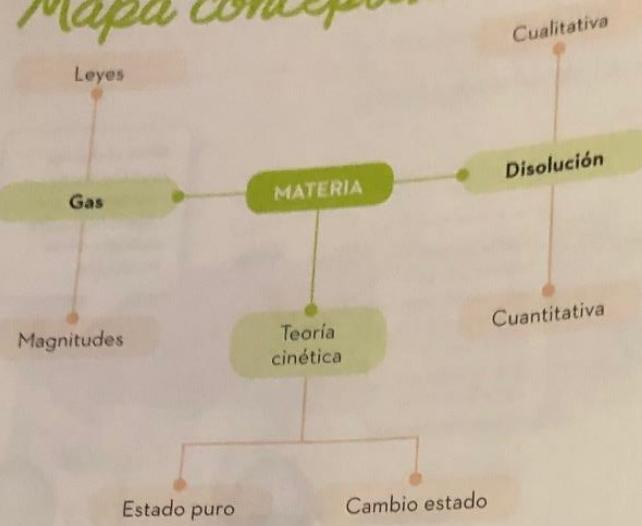
Servicio Nacional de Salud	
Médico	Laura Médiquez Almagro
N.º de colegiado	24589
Paciente	Maria de las Huertas Pérez
N.º afiliación	46 993678209
Fecha de emisión	08/11/19
Fecha de caducidad	07/12/19

Preparado:

250 mL de preparado de ácido hialurónico en crema base al 20 %

Firma:

Mapa conceptual



Copia este mapa en tu cuaderno y añade las leyes de los gases (expresión y gráficas), las magnitudes de que dependen, la calificación cualitativa de la concentración y sus expresiones cuantitativas. Incorpora también las gráficas de cambio de estado y su interpretación de acuerdo con la teoría cinética.

Elabora tu **mapa mental** de la unidad. No olvides usar colores, imágenes, palabras clave, íconos, ramificaciones y todo aquello que te sea útil. ¡Libera tu imaginación!

Mira a tu alrededor

Globos y leyes de los gases



La idea de los globos aerostáticos derivó probablemente de ver cómo las pajas volaban con el aire caliente por encima de las hogueras que las utilizaban de combustible. Cualquiera que se haya fijado en una hoguera habrá podido observar que el aire caliente sube cuando está rodeado de aire frío. La analogía es inmediata: si llenamos de aire caliente un globo de papel de tela, ¿no ascenderá como el aire caliente de la hoguera? Ambos fenómenos son parecidos físicamente, o no iguales.

En la hoguera se establece un flujo por un proceso emergente en el sistema complejo de las moléculas de aire. Dentro del globo, el fenómeno es más simple: es el mismo que nos hace flotar al bañarnos en el mar. Es lo que llamamos el principio de Arquímedes. Cuando el aire está caliente, sus moléculas se mueven más deprisa y ocupan más espacio para la misma masa. La densidad es inversamente proporcional a la temperatura del aire. La fuerza hacia abajo es proporcional a la masa de aire caliente y de los objetos que cuelgan del globo; la fuerza hacia arriba es proporcional a la masa de aire frío que ocupa el mismo volumen que la masa de aire caliente dentro del globo. La diferencia de fuerzas hace subir o bajar al globo.

«¿Por qué vuelan los globos aerostáticos?»

www.elmundo.es 07/07/2013

Cuestiones

- Analiza de acuerdo con las leyes de los gases el comportamiento del aire de la hoguera.
- Busca información sobre la manera que poseen los globos aerostáticos de descender, ya que no pueden

Práctica de laboratorio

Leyes de los gases

Objetivo

Verificar la ley de Charles y la ley de Boyle-Mariotte de forma cuantitativa y adquirir destreza en el manejo del instrumental de laboratorio.

Material

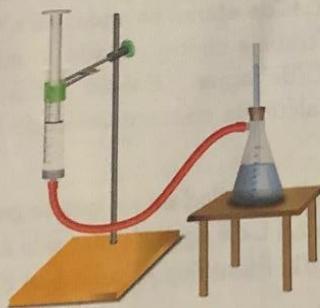
- Matraz kitasato.
- Erlenmeyer.
- Tapones con un orificio.
- Jeringuilla.
- Tubo de vidrio.
- Placa calefactora.
- Tubos de goma.
- Soporte.

La práctica está diseñada para ser realizada con un kitasato. En el caso de que no sea posible, se puede utilizar un matraz Erlenmeyer junto con tapones de dos orificios: uno para el termómetro y otro para la salida del gas.

Procedimiento

Ley de Boyle-Mariotte

1. Monta el dispositivo de la figura dejando el émbolo de la jeringa a mitad del recorrido.



2. Halla la presión del gas a partir de la altura (h_c) del líquido del capilar respecto a la superficie del líquido mediante la expresión:

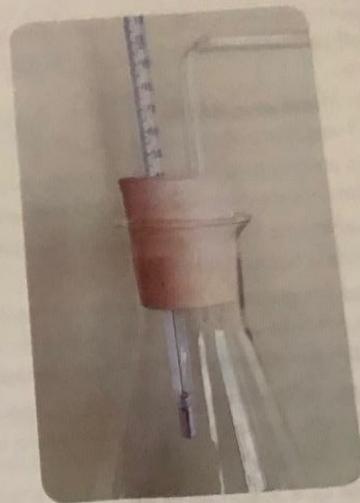
$$p_{\text{Gas}} = p_{\text{atm}} + \frac{h_c (\text{mm})}{13,6}$$

3. Si V_{Capilar} es el volumen dentro del capilar, determina el volumen de aire como:

$$V = V_{\text{Erlenmeyer}} + V_{\text{Jeringa}} - V_{\text{Aqua}} - V_{\text{Capilar}}$$

4. Copia y rellena la siguiente tabla:

$p (\text{atm})$
$V (\text{mL})$



Ley de Charles

1. Monta el dispositivo de la figura dejando el interior del kitasato lleno de aire.
2. Enciende la placa calefactora y toma parejas de medidas de temperatura (T) y volumen (V) durante 10 minutos o el tiempo necesario hasta que el émbolo llegue al máximo.
3. Copia y rellena la siguiente tabla:

$T (\text{°C})$
$V (\text{mL})$

Tarea

Crea un reportaje gráfico de la realización de la práctica mediante la toma de fotografías que muestren la secuencia de trabajo y, junto con los datos, verifica que se cumple cada una de las leyes estudiadas.

Representa los datos y obtén la expresión de la ley que justifica cada comportamiento en particular.

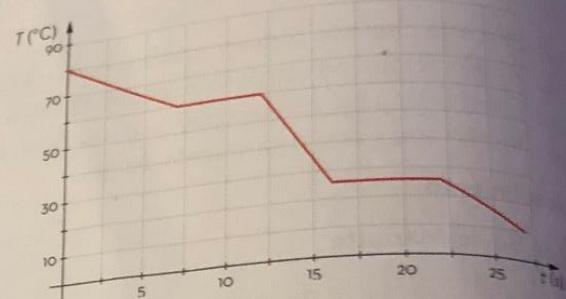
Actividades finales

Actividades básicas

1. Proporciona una explicación para los siguientes fenómenos indicando qué ley de los gases se debe aplicar:
 - a) Un globo aerostático enciende el quemador de su barquilla y comienza a ascender.
 - b) Una pelota hinchada por la tarde amanece parcialmente deshinchada una fría mañana.
 - c) Al sacar una botella de plástico de la nevera, comienza a hacer ruidos.
2. ¿Por qué las paredes de una olla a presión son tan gruesas y llevan un cierre que se engancha? ¿Cuál es el papel del pitorro que llevan en la tapa?
3. ¿Qué le sucederá a un globo de feria lleno de helio que se escapa y asciende? Argúmentalos utilizando las leyes de los gases.
4. ¿Es posible que al sumergir en agua un globo lleno de aire o una botella vacía estos exploten? ¿Cuál es, pues, el riesgo de un submarino?
5. Sabiendo que la temperatura de fusión de la acetona es de 177,6 K y la de ebullición es de 329,4 K, realiza de manera aproximada la gráfica de enfriamiento desde los 100 °C hasta los -100 °C.
6. En la Fórmula 1 la influencia que tiene la temperatura sobre las distintas partes del coche es especialmente significativa en los neumáticos. Si estos no ruedan a la temperatura óptima, se verá afectado el nivel de agarre, lo que tendrá consecuencias en los tiempos por vuelta. Si el aire de uno de estos neumáticos sufre una presión de 1,2 atm a una temperatura de 25 °C, ¿cuál será la presión que ejercerá ese aire si después de 20 vueltas al circuito la temperatura alcanza los 100 °C?
7. María tiene un cumpleaños por la tarde, así que aprovecha la agradable mañana con 25 °C para hinchar los globos hasta un volumen de 400 mL. ¿Qué pasa con el volumen de los globos si por la tarde cambia el tiempo y la temperatura desciende hasta los 10 °C? ¿Qué ley se cumple?
8. El litio es un metal tan reactivo que se vende en bolsas llenas de argón a una presión de 1,2 atm cuando la temperatura es de 25 °C. Si la etiqueta indica que la presión máxima que es capaz de soportar la bolsa es de 2,5 atm, ¿cuál es la máxima temperatura a la que podemos exponer la bolsa?

9. Algunos vehículos están equipados con amortiguadores llenos de 0,5 litros de gas cuando el coche está detenido y provocando una presión de 2,3 atm. Si el vehículo circula y al tomar un bache comprime el amortiguador hasta los 200 mL, ¿cuál es la presión que soporta? ¿En qué ley te has basado?

10. Identifica los estados puros, los cambios de estado, las temperaturas de fusión y ebullición de la sustancia que posee la siguiente gráfica de calentamiento.



- ▷ 11. Tu docente os encarga que preparéis una disolución al 10 % de etanol en agua, para lo que la persona que trabaja contigo añade 10 mL de alcohol a 100 mL de agua. ¿Habéis actuado correctamente? Calcula la concentración de la disolución obtenida.
- ▷ 12. Determina la cantidad de sal que se puede recoger a partir de 2,5 L de agua de mar si la concentración es de 115 g/L. Identifica el soluto, el disolvente y la disolución.
- ▷ 13. La etiqueta de una botella indica «agua azucarada de concentración 2,4 g/mL». ¿Cuánta cantidad de líquido debemos tomar para poder obtener 16 g de azúcar? Identifica el soluto, el disolvente y la disolución.
- ▷ 14. Según su etiqueta, un abono contiene el 15 % de sulfato de magnesio. Si debemos añadir 50 g de este compuesto para mejorar la floración, ¿qué cantidad de abono se ha de utilizar?
- ▷ 15. Una crema de manos indica en su composición 7 % en volumen de glicerina sobre base Beeler. Si nos han recetado disponer sobre las manos 0,5 mL de glicerina por día, ¿cuánta crema debemos distribuir sobre la piel?

Actividades de consolidación

16. Se almacena gas a 6 atm en un contenedor de 20 L cuando la temperatura es de 20 °C:

a) ¿Cuánto vale la presión si la temperatura aumenta hasta los 60 °C?

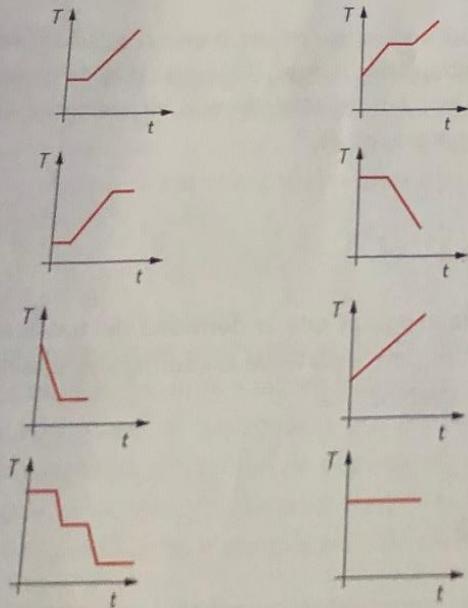
b) ¿Cuánto vale la presión si se conecta con otro recipiente de 10 L y se abre la espita?

17. Contesta a las siguientes preguntas para cada una de las gráficas, considerando todas las posibles interpretaciones:

a) ¿Es de calentamiento o enfriamiento?

b) ¿Qué cambios de estado se producen y cómo se denominan? ¿Entre qué estados suceden?

c) ¿En qué estado se encuentra en cada momento?



Atrévete a mirar

¿He aprendido realmente?

¿Qué he aprendido sobre los gases y sus propiedades?

¿Qué he aprendido sobre los cambios de estado de la materia?

¿Cómo puedo relacionar lo que he aprendido con lo que ya sabía sobre los gases y los cambios de estado?

¿Soy capaz de explicar el comportamiento de la materia en general y de los gases en particular?

Actividades avanzadas

18. Un globo de feria hinchado con 600 mL de helio a nivel del mar se escapa y comienza a ascender. Si sabemos que el globo explota cuando su volumen es de 700 mL, ¿cuál es la presión máxima que soporta y por qué es contaminante?

19. Dibuja la gráfica que representa los datos siguientes e identifica la ley a la que corresponde.

p (atm)	0,2	0,5	1,5	4	5	10
V (cm ³)	15	6	2	0,75	0,6	0,3

a) ¿Cuánto valdría la presión si ocupa 3 cm³?

b) ¿Cuál es el volumen si la presión es de 6 atm?

20. Tenemos una mezcla de agua y acetona. Sabiendo que para la segunda sustancia:

$$T_{\text{Fusión}} = 177,6 \text{ K}$$

$$T_{\text{Ebullición}} = 329,4 \text{ K}$$

representa la gráfica de calentamiento desde los 20 °C hasta los 100 °C, e indica la transformación que tiene lugar en cada caso y a qué sustancia implica.

21. En grupos de cuatro, debéis buscar diez ejemplos de disoluciones que encontréis en la vida cotidiana. Para cada una de ellas hay que identificar el disolvente y los solutos, por lo que se debe aportar una copia de su etiqueta.

Luego, el grupo inventa cinco problemas sobre concentración. Con cada uno de los datos extraídos de los diez ejemplos se escribe una ficha. Más tarde, se reparten todas las fichas entre los diferentes grupos. La misión consiste en resolver los problemas asignados.



¿Qué partes de esta unidad me han planteado más dificultades? ¿Cómo he conseguido superarlas? ¿Cómo voy a resolver las dudas que aún me quedan?

¿Para qué me sirve conocer las formas de expresar la concentración de una disolución?

¿Cómo puedo usar en mi vida cotidiana lo aprendido sobre las leyes de los gases? ¿Y sobre los cambios de estado sobre la concentración?

Actividades de consolidación

16. Se almacena

$$\textcircled{16} \quad \begin{cases} S = 50 \text{ atm} \\ V = 20 \text{ L} \\ T = 20^\circ\text{C} \end{cases} \quad 293 \text{ K}$$

a) $P_i = ?$

$$T_i = 60^\circ\text{C} \rightarrow 333 \text{ K}$$

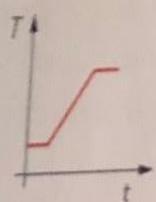
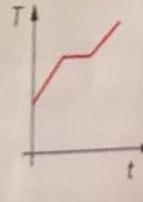
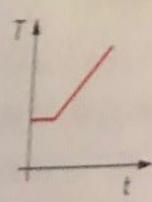
$$\frac{P_i}{T_i} = \frac{P_f}{T_f} \Rightarrow \frac{6 \text{ atm}}{293 \text{ K}} = \frac{P_f}{333 \text{ K}}$$

$$P_f = \frac{6 \cdot 333}{293} \text{ atm} = 6.82 \text{ atm}$$

b) $V_f = 30 \text{ L}$ $P_i \cdot V_i = P_f \cdot V_f$

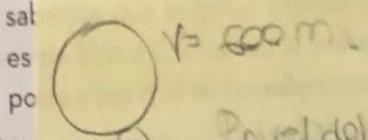
$$6 \cdot 20 = 30 \cdot P_f \quad P_f = 4 \text{ atm}$$

c) i) La presión se encuentra en cada momento



Actividades avanzadas

18. Un globo de feria hinchado con 600 mL de helio a



18.

Di
te
Cuando se hincha un globo
a nivel de la superficie,
este lo hace hasta que su
Punto inc. = Pext.anc.

a)

b) Luego $P_{\text{ext.anc}} = P = 1 \text{ atm}$

$$600 \cdot 1 = 700 \text{ P}$$

$$P = 0.85 \text{ atm}$$

ra la segunda sustancia:

$$= 177.6 \text{ K}$$

$$T_{\text{Ebullición}} = 329.4 \text{ K}$$

enta la gráfica de calentamiento desde los
asta los 100°C , e indica la transformación que
gar en cada caso y a qué sustancia implica.

grupos de cuatro, debéis buscar diez ejem-
disoluciones que encontréis en la vida coti-
Para cada una de ellas hay que identificar el
ente y los solutos, por lo que se debe aportar
pia de su etiqueta.

, el grupo inventa cinco problemas sobre con-
ición. Cada uno de los datos extraídos de lo
ejem... se debe una ficha. Más tarde, se r

Pon en marcha tus habilidades

PISA

¿Entiendes el prospecto?

Las disoluciones son un tipo de mezclas homogéneas que, por sus características, son muy habituales en nuestro entorno, sobre todo en los productos alimentarios o preparados farmacéuticos. Comprender una etiqueta es fundamental para entender qué se está tomando y en qué cantidad.

La siguiente imagen muestra una porción de un prospecto médico de un conocido preparado antigripal y antitárralo que se ha conseguido del vademécum a través de la red.

PROSPECTO

INISTON ANTITUSIVO Y DESCONGESTIVO

COMPOSICIÓN

Cada 5 ml contienen:

Hidrocloruro de triprolidina	1,25 mg
Hidrocloruro de pseudoefedrina.....	30 mg
Hidrobromuro de dextrometorfano	10 mg

Sacarosa, etanol (5 % v/v), sorbital, benzoato sódico, hidroxibenzoato de metilo, rojo cochinilla A (Ponceau 4R E124), aroma de zarzamora, mentol, vainillina y agua purificada, c. s.

Siga exactamente las instrucciones de administración del medicamento contenidas en este prospecto o las indicadas por su médico o farmacéutico. En caso de duda, pregunte a su médico o farmacéutico.

La dosis recomendada es:

Adultos y niños mayores de 12 años: tomar 10 ml cada 8 horas, 3 veces al día.

Niños de entre 6 y 12 años: tomar 5 ml cada 8 horas, 3 veces al día.

Niños menores de 6 años: Está contraindicado el uso en niños menores de 6 años.

Mayores de 60 años: No tomar sin consultar al médico.

Pregunta 1

A partir del prospecto anterior, ¿cuál debe ser el estado de agregación del preparado?

Pregunta 2

¿Cuál es la cantidad de hidrocloruro de triprolidina, hidrocloruro de pseudoefedrina y de hidrobromuro de dextrometorfano que debería ingerir un adulto en 24 h?

Pregunta 3

El preparado indica que posee etanol. ¿En qué unidades de concentración lo indica? ¿Qué cantidad de etanol se consume en 24 h de acuerdo con las indicaciones de consumo para un adulto?

Pregunta 4

¿Se puede asegurar que la densidad del medicamento es de 8,25 mg/mL a partir de la información suministrada por el prospecto?

Pregunta 5

Todos los compuestos químicos, tanto naturales como sintéticos, poseen un límite de toxicidad en nuestro organismo. En el caso del dextrometorfano, este límite se sitúa en 60 mg/día para adultos.

Si un paciente ha ingerido 9 cucharadas de 5 mL cada una de ellas, ¿está en riesgo de sufrir algún problema por sobredosis?

Tarea competencial

¿A qué sabe el agua?

El agua es un compuesto esencial para la vida en general y para el ser humano en particular. Es necesaria porque nuestro cuerpo se basa en ella como disolvente en el que se producen las reacciones vitales, al tiempo que sirve de sostén para todos los órganulos de las células. Otras funciones son su papel de regulador térmico y amortiguador elástico contra pequeños golpes.

Pero una función poco conocida del agua es que sirve de medio de transporte para la ingesta de multitud de sales minerales esenciales para la vida.

Por ello, todas las aguas, en general, y las minerales, en particular, constituyen disoluciones donde los solutos cobran especial importancia, ya que otorgan unas características nutricionales y organolépticas determinadas.

Objetivo

Constatar la influencia de las sales disueltas en diferentes muestras de aguas en sus características organolépticas, en particular, en su sabor. Analizar la repercusión de la publicidad desde el punto de vista subjetivo sobre el resultado de la prueba.

Producto final

Elaborar un reportaje acompañado de un pequeño estudio estadístico donde se analicen las respuestas de un determinado grupo de personas a una encuesta. Esta encuesta planteará diferenciar y puntuar el sabor de cuatro aguas minerales y dos aguas corrientes del grifo, primero sin identificarlas e identificándolas después.

Pasos que debes seguir

Aunque será tu docente quien se encargue de dirigir o coordinar esta actividad, se sugiere seguir los siguientes pasos:

1. Conseguir cuatro botellas de agua mineral de, al menos, un litro. Rellenar dos botellas más con agua del grifo, llenándolas antes varias veces con la misma agua para eliminar los residuos previos.
2. Eliminar cualquier tipo de etiqueta y nombrarlas con las letras de la A a la F.
3. Preparar un cuestionario sobre el sabor del agua de no más de tres preguntas por cada toma: dulce, insípido, áspero, etc. Si bien son preguntas de carácter subjetivo, se tratará de ser lo más objetivo posible. Convendría dejar una columna libre para definiciones propias de cada una de las personas entrevistadas. Además, se identificará a cada persona por su sexo y por su edad aproximada.
4. Se les ofrecerá que prueben y puntuén cada una de las seis aguas sin saber su procedencia.
5. Se repite el experimento, pero esta vez se les entrega unas botellas con las etiquetas de la marca o la indicación de que son de grifo.
6. Analizar las respuestas y realizar un estudio estadístico con gráficos sobre ellas donde se analice qué agua es la escogida cuando las botellas no tienen etiqueta y cómo varían las respuestas al conocerse dichas etiquetas.

