

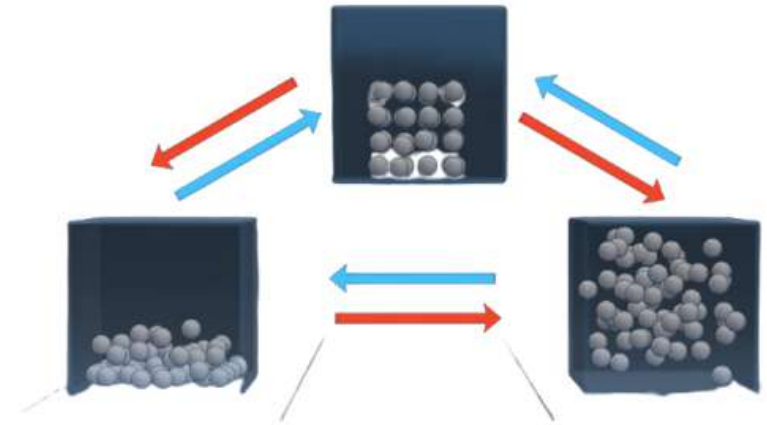
En esta unidad aprenderás a...

- Distinguir las propiedades generales y características de la materia.
- Relacionar los estados de agregación con las condiciones de presión y temperatura.
- Usar el modelo cinético-molecular para explicar las propiedades de las sustancias.
- Interpretar los cambios de estado con el modelo cinético-molecular.
- Identificar sistemas materiales como sustancias puras o mezclas.
- Conocer las aplicaciones de mezclas de especial interés.
- Distinguir mezclas homogéneas y heterogéneas.

Todos los cuerpos están formados de materia: el aire, el agua, los astros del universo, los seres vivos, la Tierra, los ríos, los edificios, los automóviles, las mesas y todos los objetos que nos rodean. El compuesto químico más abundante en la Tierra es el agua. Dependiendo de la temperatura e la que se encuentre podemos encontrar agua en estado sólido, líquido o gaseoso.

Responde

- ¿Son sustancias materiales el agua y el aire? ¿Por qué?
- ¿Tienen todos los materiales una propiedad común?
- ¿Qué tiene más masa, un litro de agua o un litro de aceite?
- ¿Qué ocurre cuando añadimos sal al agua?



● Objetivos

● Texto introductorio

● Reflexión inicial

Contenido estructurado para favorecer el estudio

Competencias clave

Actividades científicas

¿Cuándo hierve un líquido?
Al aumentar la temperatura, el número de partículas evaporadas aumenta y la presión de vapor también. A una temperatura determinada, la presión de vapor alcanza la presión atmosférica, se forman las burbujas y el líquido hierve.

Según la **teoría cinético-molecular**, la presión se origina por los choques de las partículas de un gas contra las paredes del recipiente que lo contiene.

Hemos visto que, cuando se produce un aumento de la temperatura, las partículas tienen más energía y se producen más choques, esto origina un aumento de la presión. Es fácil entender que, en caso contrario, si disminuye la temperatura, se producen menos choques y la presión disminuye.

Aumento de temperatura → Aumento de la presión
Disminución de temperatura → Disminución de la presión

Si lo que disminuye es el volumen del recipiente, la cantidad de choques de las partículas contra las paredes de este serán mayores y originará un aumento de la presión. Como en el caso anterior, no es difícil entender que si se produce un aumento del volumen, se producen menos choques, y la presión disminuye.

Disminución del volumen → Aumento de la presión
Aumento del volumen → Disminución de la presión



2.4. La teoría cinético-molecular y los cambios de estado

En el proceso de fusión
Si calentamos un sólido, la vibración de las partículas aumenta y esto produce un aumento en la temperatura. Alcanzada determinada temperatura (punto de fusión) **esta permanece constante** y toda la energía se usa para vencer las fuerzas de atracción entre las partículas y, finalmente, todo el sólido pasa a líquido (fusión).

Cuando se calienta una sustancia en estado sólido, aumenta su temperatura y, según la teoría cinético-molecular, esto es debido a que aumenta la vibración de sus partículas y su energía cinética.

En el proceso de ebullición
Si calentamos un líquido, sus partículas irán ganando velocidad y aumentará su energía cinética. Cuando lleguemos a una determinada temperatura (punto de ebullición) **esta permanece constante** y toda la energía se usa para romper las fuerzas que mantienen unida a las partículas. Una vez superadas las fuerzas, todo el líquido pasa a gas (ebullición).

Practica y aprende

- Explica mediante la teoría cinético-molecular si variará el volumen de un gas contenido en un recipiente si lo introducimos en el congelador.
- ¿Por qué mientras un líquido pasa a estado gaseoso la temperatura se mantiene constante?



3 Leyes de los gases

El estudio experimental del comportamiento de los gases permite establecer relaciones matemáticas de gran importancia entre las diferentes variables. Existen tres variables: presión, p , volumen, V , y temperatura, T . Estas tres variables están íntimamente ligadas entre sí, el cambio de una de ellas afecta a las otras.

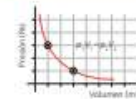
Recuerda
En las leyes de los gases siempre se trabaja con temperaturas absolutas (en kelvin).

3.1. Ley de Boyle-Mariotte

A temperatura constante, cuando disminuye el volumen que ocupa un gas contenido en un recipiente, aumenta la presión.

La presión y el volumen son inversamente proporcionales:

$$p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2 = p = \frac{k}{V}$$

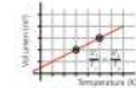


3.2. Ley de Charles

A presión constante, cuando disminuye el volumen que ocupa un gas contenido en un recipiente, disminuye su temperatura.

El volumen es directamente proporcional a la temperatura absoluta.

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = V = T \cdot k$$

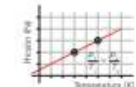


3.3. Ley de Gay-Lussac

A volumen constante, cuando disminuye la presión de un gas contenido en un recipiente, disminuye su temperatura.

La presión es directamente proporcional a la temperatura absoluta.

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} = p = T \cdot k$$



Investiga

Prepara y responde a estas cuestiones:

- Busca una jeringuilla y realiza el siguiente experimento. Tapa con un dedo el extremo de la jeringa y aprieta el émbolo. Verás cómo avanza el émbolo, a medida que se aplica mayor presión, el volumen del gas contenido en la jeringuilla disminuye. Pero en el momento en el que dejas de apretar, el émbolo retrocede hasta llegar a su posición inicial. ¿Podrías explicar por qué ocurre esto?
- ¿Sabes por qué se furchan los globos aerostáticos con calor?
- Seguro que has visto en multitud de ocasiones una olla a presión. Pero, ¿sabes explicar por qué se tarda menos en cocinar un guiso en la olla a presión que en una sacaculada?



¿Cómo se calcula la densidad?

Vamos a descubrir cómo llegó Arquímedes a su conclusión. Para ello vamos a diseñar una práctica de laboratorio que permita calcular la densidad de un aro metálico (que simule una corona) y, posteriormente, con tablas estandarizadas, deducir de qué material se trata.

Fundamento teórico

La densidad es una de las propiedades características de la materia. Su valor depende de la naturaleza de las sustancias. Se define como la masa de un cuerpo contenida en la unidad de volumen; se representa con la letra d .

$$d = \frac{m}{V}$$

Material

- Dinámometro de 3 N.
- Aros metálicos.
- Probeta graduada de 250 ml.
- Trozo de hilo inextensible.

Procedimiento

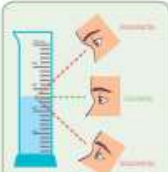
El profesor entregará un aro y, cada equipo, debe calcular su densidad y tratar de descubrir de qué metal se trata. Para ello hay que:

- Llenar de agua la probeta hasta un determinado nivel. Anotar este volumen de agua V_1 . Al leer la graduación de la probeta, procurar evitar el error de paralaje, situando la visual a la altura de la graduación que indica el nivel del agua.
- Comprobar el error de cero del dinamómetro, es decir, mirar si tiene el cero de la escala bien situado. Si no es así, corregirlo con el tornillo que tiene para tal fin o tenerlo en cuenta para las medidas posteriores.
- Pesar el aro, colgándolo del hilo, con el dinamómetro. Anotar el peso P .
- Introducir, colgando del dinamómetro, el aro en el agua. Anotar dónde llega el agua V_2 .
- Completar la tabla:

Peso del aro	Volumen del aro
$p = \dots \text{N}$	$V = V_2 - V_1 = \dots \text{l}$

- La masa del anillo se calcula dividiendo su peso en N por la aceleración de la gravedad, en m/s^2 , obteniéndola en kg.
- La densidad del anillo se calcula dividiendo su masa por su volumen.
- Comparar la densidad obtenida con las tablas estandarizadas.

1. ¿Cuál es el valor de la masa del aro? ¿Y la densidad?
2. ¿Creen que con el resultado obtenido pueden afirmar de qué metal se trata? Justifica la respuesta.
3. ¿Se podría medir por este método la densidad de un cuerpo que fuera menos denso que el agua?
4. Elabora un breve informe, aportando algún ejemplo que justifique la respuesta.



Para no cometer error de paralaje cuando se leen a simple vista la superficie del líquido, el recipiente lo debemos situar en posición vertical y situar nuestros ojos justo a la altura del menisco del líquido.



¿Cómo lo explica un científico?

¿Por qué se deshinchon los balones?

Jorge y Sergio pertenecen al equipo de fútbol de su barrio. Cuando llegan al campo, su entrenador les pide que vayan a buscar las pelotas de fútbol que se guardan en un almacén. En esta habitación es donde se encuentra la caldera y siempre hace mucho calor. Cuando llegan al almacén, Sergio le comenta a Jorge:



—Te has fijado que siempre que empezamos el entrenamiento las pelotas están muy hinchadas?

A lo que Jorge respondió:

—Sí, debe ser que cada entrenamiento las hincho todos los días.

Sergio dudó de esta afirmación, pues eran casi 20 balones y los entrenadores siempre se iban del campo con prisa. ¿Podrías ayudar a Sergio a entender por qué están hinchados los balones? ¿Conoces algún factor que afecte a la presión que ejerce un gas en un recipiente cerrado?

En parejas:

- Diseña una práctica de laboratorio para medir la presión de un gas a medida que varía su temperatura.
- Elabora un informe con el esquema de la práctica donde se responda a las preguntas planteadas.

El mecanismo de un botijo

Seguramente habrás escuchado más de una vez la expresión «Eres más simple que el mecanismo de un botijo». Un botijo es un recipiente de barro cocido poroso que se usa para beber y mantiene el agua fría. Es un objeto muy típico de algunas provincias españolas. Pero ¿cómo se mantiene fría el agua en el botijo? ¿Es realmente tan simple este mecanismo?



En parejas:

- Realiza una breve investigación sobre por qué se mantiene fría el agua en los botijos.
- Elabora un informe donde se explique el sistema y las conclusiones a las que se ha llegado.

¿Toda el agua es igual?

Un grupo de compañeros ha recogido cuatro muestras de agua para realizar una actividad (agua del mar, agua del río, agua del grifo y agua destilada del laboratorio) pero han olvidado colocar las etiquetas en cada una de las botellas que había preparado. ¿Podrías identificar qué muestra contiene cada una de las botellas?

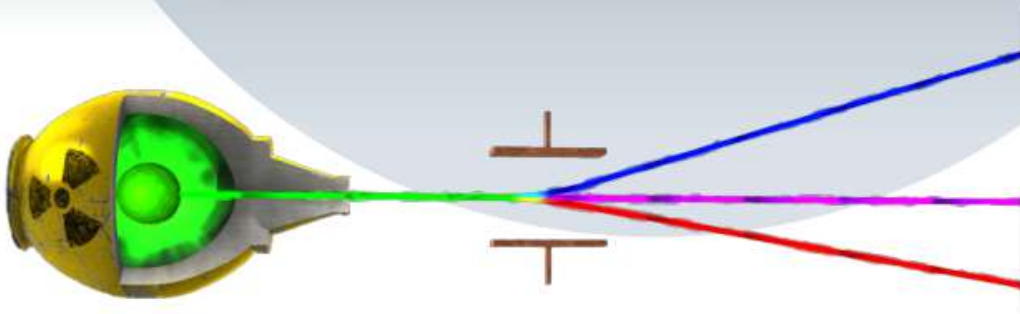


En equipos de tres alumnos:

- Realiza una pequeña investigación para descubrir en qué se distingue el agua del mar, del agua de un río, del agua del grifo y del agua destilada.
- A partir de esta investigación, elabora un experimento que permita identificar cada muestra.
- ¿Se pueden beber estas muestras?
- ¿Cómo se puede obtener agua potable a partir del agua de un río? ¿Y del agua del mar?
- Elabora un dossier donde se resume la investigación, se muestre el diseño del experimento y se responda a las preguntas planteadas.

● Metodologías activa

● Experimentación



Pensamiento crítico

Síntesis de conceptos desarrollados

Practica

- Responde brevemente a las siguientes cuestiones:
 - ¿Cuáles son las dos propiedades de la materia que son independientes del tipo de materia?
 - ¿Cuáles son las dos propiedades de la materia que definen la masa de un cuerpo?
 - ¿Qué mide la balanza?
 - ¿Qué magnitud representa la extensión de un cuerpo?
 - ¿Cuántos kilogramos tienen 500 ml de agua, si la densidad del agua es 1 g/cm³?
- El radio medio de la Tierra es de 6370 km y su masa es de $5,98 \cdot 10^{24}$ kg. Con estos datos, halla la densidad media de la Tierra en unidades del Sistema Internacional.



- Razona si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
 - La relación entre masa y volumen es una propiedad general de todos los sistemas.
 - Si la densidad de una sustancia es 0,57 g/l, se puede decir también que vale 570 kg/m³.
- ¿En qué postulados se basa la teoría cinético-molecular de la materia?
- Obtén la gráfica de enfriamiento de una sustancia.



- ¿Cuáles son los puntos de ebullición y de fusión?
 - ¿En qué estado se encuentra a 25 °C?
- Dibuja la gráfica de cambio de estado para el hierro, sabiendo que su punto de fusión es de 1540 °C y el punto de ebullición es de 2900 °C.

- Un gas ocupa 20 l cuando está a la presión de 4 atm. Si el gas se comprime mediante un proceso realizado a temperatura constante, calcula la presión final del gas si el volumen final es de 10 l.
- Un gas ocupa 15 l a una presión de 5 atm. Si la temperatura se mantiene constante, ¿cuál será el volumen del gas si la presión pasa a ser de 1520 mmHg? Recuerda: 1 atm = 760 mmHg.
- ¿En qué se distinguen un sistema homogéneo de otro heterogéneo?
- ¿Qué tipo de sistema es una mezcla ordinaria? Escribe cinco ejemplos de mezclas que conozcas.
- ¿En qué se distingue una mezcla de una disolución?
- ¿Es el aire una sustancia pura? ¿Y la mezcla de agua líquida y gaseosa, ¿es una sustancia pura?
- Razona si las siguientes afirmaciones son correctas o falsas:
 - El agua con azúcar tiene una temperatura de ebullición constante.
 - Las monedas son sustancias puras.
 - El agua de las piscinas es una sustancia pura.
 - La densidad de un 1 g de hierro es menor que la de 1 kg de hierro.
- Define:
 - Immiscible.
 - Disolución saturada.
 - Solubilidad.
- ¿En qué propiedad se basa la técnica de la decantación?
- ¿Qué condiciones se tienen que dar para que se pueda utilizar la técnica de extracción?
- ¿En qué consiste la filtración con disolventes?



- Enumera al menos tres instrumentos de laboratorio que se usan frecuentemente en la separación de mezclas.

Problema prueba

- Responde a las preguntas:
 - ¿Qué es la densidad?
 - ¿Qué densidad tiene el cual, cuando destapamos un frasco de colonia, el olor del líquido se difunde rápidamente por la habitación?
- ¿Podrías explicar por qué está tan dura la rueda de una bicicleta recién hinchada basándonos en la teoría cinético-molecular?
- A partir de la teoría cinético-molecular ¿podrías explicar cuál es el motivo por el cual, cuando destapamos un frasco de colonia, el olor del líquido se difunde rápidamente por la habitación?
- Observa a tu alrededor y menciona un fenómeno que pueda ser explicado por la ley de Gay Lussac, justificando esta respuesta.
- Esta mañana, Víctor ha puesto a calentar la leche, se ha olvidado y cuando ha vuelto a la cocina se ha encontrado que parte de la leche se había salido del recipiente.
 - ¿Podrías ayudar a Víctor a entender por qué ha tenido este problema?
 - ¿Existe alguna ley científica que lo justifique?



- Realiza los cálculos adecuados y responde:
 - Un gas ocupa un volumen de 75 cm³ a una presión de 120 mmHg. Si se aumenta el volumen del recipiente de 225 cm³, ¿a qué presión se encuentra el gas?
 - Un gas a 85 °C ocupa un volumen de 120 ml. Si aumentamos la temperatura del gas a 100 °C, ¿qué volumen ocupa el gas?
 - Un gas se encuentra en un recipiente a volumen constante. ¿Cuánto debemos variar la temperatura para que se duplique la presión del gas?
- ¿Podrías describir un ejemplo cotidiano en que sea necesario separar los componentes de una mezcla usando sus propiedades magnéticas? ¿Describe cómo lo harías?

- Propón y explica los métodos que utilizarías para separar los componentes de las siguientes mezclas:
 - Tres líquidos miscibles entre sí: A, B, C ($d_A = 0,79$ g/ml, $d_B = 1$ g/ml, $d_C = 0,9$ g/ml).
 - Dos líquidos miscibles entre sí: A y B (punto de ebullición de A = 100 °C; punto de ebullición de B = 78 °C).

Los anillos robados

- En un diario local, se ha publicado una noticia en la cual se explica que un hombre llevó a una casa de empeños ocho anillos que decía ser de sus familiares fallecidos. La propietaria se extrañó al observar que el color dorado variaba en todos ellos y dudó de la calidad del oro.
 - ¿Cuál fue el motivo por el cual la propietaria de la casa sospechó sobre la calidad de los anillos?
 - ¿Cómo puede comprobar sus sospechas?



La presión de los neumáticos

- En la página oficial de una marca de neumáticos podemos encontrar las siguientes recomendaciones:
 - Comprobar las presiones cuando los neumáticos estén fríos (a las recien horas de 4 km).
 - Si los neumáticos están calientes cuando se compraban, hay que añadir 0,3 bar a la presión recomendada por el fabricante del vehículo. Es conveniente volver a comprobar las presiones cuando los neumáticos estén fríos.
 - ¿Por qué creen que hacen esta recomendación?
 - ¿Cuál es el problema si no seguimos estas recomendaciones?
 - ¿Existe alguna ley química que nos oriente sobre este fenómeno?

