



Física y Química

AVANZA

Presentación

Física y Química AVANZA tiene como meta que el alumno alcance los **contenidos mínimos** de la materia.

Su planteamiento es sencillo y directo. Los contenidos se organizan en dobles páginas formadas por:

- Un texto claro y estructurado.
- Unas actividades de repaso y refuerzo del texto al que acompañan.

Cada unidad se completa con elementos que facilitan el estudio: esquemas, resúmenes finales, autoevaluaciones..., sin olvidar el trabajo de las **competencias básicas** del área.

Un material adecuado para **distintas situaciones y contextos de aula**: diversificación, adaptación curricular, PMAR...

Al empezar la unidad, verás...

- De manera gráfica, una **aplicación de los contenidos** de la unidad a elementos o hechos de la vida cotidiana.
- Un recuadro con los puntos más importantes que aprenderás, tanto respecto a los contenidos (**Saber**) como a las técnicas o los procedimientos (**Saber hacer**).
- En el recuadro con el título **Interpreta la imagen**, encontrarás actividades que te permitirán consolidar los contenidos que se presentan de manera gráfica.
- En el recuadro titulado **Claves para empezar**, te planteamos una serie de preguntas que te ayudarán a conocer los contenidos de la unidad y a descubrir qué conocimientos tienes ya sobre el tema.

2 Estados de la materia

SABER

- Las moléculas de la materia están en constante movimiento.
- La materia cambia de estado.
- La materia cambia y los cambios de estado.

SABER HACER

- Resolver problemas.
- Interpretar los datos de un experimento.

Algunas partículas LCD tienen un **propósito específico de estado** que resulta del diseño que se usa para mantener la estructura del estado, como en los dispositivos electrónicos.

Algunas partículas LCD son **flexibles**.

Las partículas LCD pueden **intercambiar** de estado de manera controlada y se usan en dispositivos electrónicos para almacenar y transmitir datos.

La **estructura molecular** de las partículas LCD es **flexible** y puede **cambiar** de estado de manera controlada.

2.1. El primer experimento

El primer experimento de la unidad es el experimento de la **temperatura** que se usa para estudiar la **temperatura** y los **cambios de estado**.

El primer experimento de la unidad es el experimento de la **temperatura** que se usa para estudiar la **temperatura** y los **cambios de estado**.

2.2. La temperatura

La temperatura es una propiedad de la materia que se usa para estudiar la **temperatura** y los **cambios de estado**.

La temperatura es una propiedad de la materia que se usa para estudiar la **temperatura** y los **cambios de estado**.

2.3. La temperatura y los cambios de estado

La temperatura y los cambios de estado son propiedades de la materia que se usan para estudiar la **temperatura** y los **cambios de estado**.

La temperatura y los cambios de estado son propiedades de la materia que se usan para estudiar la **temperatura** y los **cambios de estado**.

2.4. La temperatura y los cambios de estado

La temperatura y los cambios de estado son propiedades de la materia que se usan para estudiar la **temperatura** y los **cambios de estado**.

La temperatura y los cambios de estado son propiedades de la materia que se usan para estudiar la **temperatura** y los **cambios de estado**.

2.5. La temperatura y los cambios de estado

La temperatura y los cambios de estado son propiedades de la materia que se usan para estudiar la **temperatura** y los **cambios de estado**.

La temperatura y los cambios de estado son propiedades de la materia que se usan para estudiar la **temperatura** y los **cambios de estado**.

2.6. La temperatura y los cambios de estado

La temperatura y los cambios de estado son propiedades de la materia que se usan para estudiar la **temperatura** y los **cambios de estado**.

La temperatura y los cambios de estado son propiedades de la materia que se usan para estudiar la **temperatura** y los **cambios de estado**.

2.7. La temperatura y los cambios de estado

La temperatura y los cambios de estado son propiedades de la materia que se usan para estudiar la **temperatura** y los **cambios de estado**.

La temperatura y los cambios de estado son propiedades de la materia que se usan para estudiar la **temperatura** y los **cambios de estado**.

2.8. La temperatura y los cambios de estado

La temperatura y los cambios de estado son propiedades de la materia que se usan para estudiar la **temperatura** y los **cambios de estado**.

La temperatura y los cambios de estado son propiedades de la materia que se usan para estudiar la **temperatura** y los **cambios de estado**.

2.9. La temperatura y los cambios de estado

La temperatura y los cambios de estado son propiedades de la materia que se usan para estudiar la **temperatura** y los **cambios de estado**.

La temperatura y los cambios de estado son propiedades de la materia que se usan para estudiar la **temperatura** y los **cambios de estado**.

2.10. La temperatura y los cambios de estado

La temperatura y los cambios de estado son propiedades de la materia que se usan para estudiar la **temperatura** y los **cambios de estado**.

La temperatura y los cambios de estado son propiedades de la materia que se usan para estudiar la **temperatura** y los **cambios de estado**.

En las páginas de contenidos encontrarás...

- Textos explicativos** que te servirán para comprender y estudiar los contenidos de cada unidad, con las definiciones esenciales destacadas con un fondo de color.
- Recuérdalo:** recuadros con contenidos de otros cursos o estudiados en unidades anteriores.
- Presta atención:** recuadros con contenidos esenciales para estudiar la unidad.
- Ilustraciones e imágenes:** importante apoyatura visual a los textos que ayuda a la comprensión de los contenidos.

4.1. Ejemplo de contenido

El siguiente gráfico corresponde al calentamiento de los líquidos A y B, inicialmente a 10°C. La masa de los dos líquidos es la misma.

El gráfico muestra la temperatura de los líquidos A y B en función del tiempo. El líquido A se calienta más rápido que el líquido B.

El gráfico muestra la temperatura de los líquidos A y B en función del tiempo. El líquido A se calienta más rápido que el líquido B.

4.2. Ejemplo de contenido

El siguiente gráfico muestra la temperatura de los líquidos A y B en función del tiempo. El líquido A se calienta más rápido que el líquido B.

El gráfico muestra la temperatura de los líquidos A y B en función del tiempo. El líquido A se calienta más rápido que el líquido B.

El gráfico muestra la temperatura de los líquidos A y B en función del tiempo. El líquido A se calienta más rápido que el líquido B.

4.3. Ejemplo de contenido

El siguiente gráfico muestra la temperatura de los líquidos A y B en función del tiempo. El líquido A se calienta más rápido que el líquido B.

El gráfico muestra la temperatura de los líquidos A y B en función del tiempo. El líquido A se calienta más rápido que el líquido B.

El gráfico muestra la temperatura de los líquidos A y B en función del tiempo. El líquido A se calienta más rápido que el líquido B.

4.4. Ejemplo de contenido

El siguiente gráfico muestra la temperatura de los líquidos A y B en función del tiempo. El líquido A se calienta más rápido que el líquido B.

El gráfico muestra la temperatura de los líquidos A y B en función del tiempo. El líquido A se calienta más rápido que el líquido B.

El gráfico muestra la temperatura de los líquidos A y B en función del tiempo. El líquido A se calienta más rápido que el líquido B.

4.5. Ejemplo de contenido

El siguiente gráfico muestra la temperatura de los líquidos A y B en función del tiempo. El líquido A se calienta más rápido que el líquido B.

El gráfico muestra la temperatura de los líquidos A y B en función del tiempo. El líquido A se calienta más rápido que el líquido B.

El gráfico muestra la temperatura de los líquidos A y B en función del tiempo. El líquido A se calienta más rápido que el líquido B.

4.6. Ejemplo de contenido

El siguiente gráfico muestra la temperatura de los líquidos A y B en función del tiempo. El líquido A se calienta más rápido que el líquido B.

El gráfico muestra la temperatura de los líquidos A y B en función del tiempo. El líquido A se calienta más rápido que el líquido B.

El gráfico muestra la temperatura de los líquidos A y B en función del tiempo. El líquido A se calienta más rápido que el líquido B.

Actividades

- Una página con actividades sencillas a continuación de cada página teórica, que te permitirán repasar los contenidos estudiados.
- Ejemplos resueltos, numéricos o no, que te ayudarán a resolver los problemas que se proponen.

ACTIVIDADES

1. EJEMPLO RESUELTO

El siguiente gráfico corresponde al enfriamiento de dos líquidos, A y B, inicialmente a 10 °C. La masa de los dos líquidos es la misma.

a) ¿Cuál de los dos líquidos tiene el punto de fusión más elevado? ¿Los dos gráficos pueden corresponder a la misma sustancia?

b) Completa la tabla sobre temperaturas de fusión y solidificación y razona si el líquido A puede ser agua.

c) Se sabe que el líquido B es un metal que a 10 °C es un líquido. ¿Cuál puede ser ese metal?

d) ¿Qué sustancia se enfrió más rápido?

En el gráfico, para cada líquido se aprecian tres tramos:

- Tramo 1 → enfriamiento del líquido
- Tramo 2 temperatura constante → solidificación
- Tramo 3 → el sólido continúa enfriándose

a) El punto de fusión coincide con el de solidificación. La sustancia A se funde a 0 °C, y la B a -20 °C.

b) El punto de fusión es una propiedad característica por lo tanto, A y B son dos sustancias diferentes.

c) El punto de fusión de agua pura es de 0 °C. La sustancia A puede ser agua.

d) El líquido B está líquido a temperatura ambiente (si el mercurio).

e) En el mercurio, como la pendiente de la recta de enfriamiento es mayor, significa que la temperatura disminuye más que la del agua en el mismo intervalo de tiempo.

2. Completa el texto con las siguientes palabras:

inferior - solidificación - sólido - líquido - lava - enfite - temperaturas

El interior de la tierra está a altísimas _____ . Cuando hay una erupción volcánica, parte del material del interior de la tierra _____ sale y entra en contacto con la atmósfera terrestre, que está a una temperatura muy _____ . Por eso motivo la lava se _____ y forma las rocas de origen volcánico. Este es un ejemplo de enfriamiento de un material, de manera que de estado _____ o líquido como la lava pasa a estado _____ como las rocas. El cambio de estado que se produce se llama _____ .

3. La siguiente tabla muestra la temperatura de un líquido que se enfría en el congelador durante 30 minutos.

Tiempo (min)	0	10	20	30	40	50
Temperatura (°C)	20	18	-4	-4	-4	-20

a) Representa los datos en un gráfico, indicando en el eje X _____ y en el eje Y _____ .

ACTIVIDADES

3. Cuando te duchas, inmediatamente al salir del baño, debes de haber observado que los cristales de los espejos del baño se empañan. ¿Por qué ocurre eso?

4. ¿Cuál es el cambio de estado que se produce dentro del líquido?

5. ¿Y qué cambio de estado se realiza sobre los cristales o los espejos?

6. ¿Cuál observas cuando pegas un dedo sobre el espejo empañado? ¿Cómo lo explicas?

7. Cuando sales de la ducha, si fuiste a sacar un algodón con una toalla húeda, ¿cómo se comportó el algodón?

8. Indica en cuál de los cuatro casos se seca antes la ropa.

9. La tabla muestra la temperatura de un líquido que ha cambiado de estado.

Tiempo (min)	0	10	20	30	40	50
Temperatura (°C)	20	18	-4	-4	-4	-20

a) Observa las siguientes temperaturas de solidificación y representa qué sustancia es la que has graficado en él.

Sustancia	Temperatura de solidificación (°C)
Alcohol metílico	-90
Agua	0
Mercurio	-39
Mercurio	-39

b) Indica si se trata de evaporación o de ebullición.

c) Del agua, ¿cuántos de la superficie de la unidad se evapora a 10 °C?

d) El agua de una olla a 100 °C burbujea y sale vapor.

e) Solo las partículas de la superficie del líquido pasan a estado gaseoso.

f) Todas las partículas de líquido pasan a estado gaseoso.

SABER HACER

APLICA UNA TÉCNICA. ¿A qué velocidad se mueven las partículas de gas?

Las partículas de un gas están en constante movimiento, pero no todas se mueven a la misma velocidad. unas lo hacen más rápidamente que otras.

Supongamos que tenemos una determinada cantidad de gas en un recipiente.

En el gráfico A se representan el número de partículas y la velocidad de un mismo gas a dos temperaturas diferentes.

Vemos que, cuanto más elevada es la temperatura, hay más partículas que se mueven a gran velocidad.

A. N.º de partículas

B. N.º de partículas

En el gráfico B se representan varios gases cuyas partículas tienen diferente masa. En todos los casos tenemos el mismo número de partículas de gas y vamos a la misma temperatura. Pero la velocidad de las partículas depende de su masa.

1. Fíjate en el gráfico A, que corresponde a la distribución de velocidades de un mismo gas a dos temperaturas diferentes.

a) ¿Qué diferencia hay entre las dos curvas dibujadas?

b) ¿En qué caso hay más partículas moviéndose a una velocidad por debajo de 100 m/s?

c) ¿En qué caso hay más partículas moviéndose a una velocidad por encima de 1000 m/s?

d) Así pues, ¿cómo influye la temperatura en la velocidad de las partículas de un gas?

2. Dibuja con otro color en el gráfico A una curva aproximada correspondiente a T = 300 K.

3. Si a las secciones siguientes son ventanillas o no.

a) Si la temperatura está relacionada con la velocidad media de las partículas de un gas.

b) Todas las partículas de un gas a 10 °C se mueven a la misma velocidad que las partículas de otro mismo gas a 20 °C.

4. Observa el gráfico B y responde.

a) ¿Qué partículas se mueven más despacio, las más ligeras (masa) o las más pesadas (masa)?

b) ¿Qué partículas se mueven a más velocidad, las de menor o las de mayor masa?

c) ¿En qué caso hay más partículas moviéndose a una velocidad por debajo de 200 m/s?

d) ¿En qué caso hay más partículas moviéndose a una velocidad por encima de 1000 m/s?

5. Si tenemos dos recipientes a la misma temperatura, uno con helio y otro con oxígeno, ¿las partículas de los dos gases se moverán a la misma velocidad? Razona tu respuesta.

Saber hacer

Una muestra de procedimientos sencillos que hay que dominar para asimilar los contenidos de cada unidad.

Este apartado incluye un trabajo específico de las competencias, poniendo un especial énfasis en la competencia matemática y en la competencia científica y tecnológica.

RESUMEN

LOS ESTADOS FÍSICOS DE LA MATERIA

• Completa la tabla siguiente, en la que se indican las características más destacadas de los diferentes estados de la materia.

Estado	Forma	Volumen	Compresión
Sólido			
Líquido			
Gaseoso			

LA TEORÍA CINÉTICA Y LOS ESTADOS DE LA MATERIA

• La teoría cinética afirma que _____ más o menos partículas, según _____ en que se halla.

a) La teoría cinética afirma que _____ más o menos partículas, según _____ en que se halla.

b) Las partículas _____ cuando mayor es la _____ de la materia, más rápido _____ las partículas.

LOS CAMBIOS DE ESTADO

• Completa el siguiente esquema indicando el tiempo de que cambian el estado.

LA TEORÍA CINÉTICA Y LOS CAMBIOS DE ESTADO

• Al aumentar la _____ la energía cinética de las partículas de la materia y, en consecuencia, _____ de la materia.

a) Al aumentar la temperatura, la materia no cambia _____ de la materia.

b) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

c) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

d) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

e) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

f) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

g) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

h) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

i) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

j) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

k) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

l) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

m) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

n) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

o) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

p) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

q) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

r) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

s) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

t) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

u) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

v) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

w) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

x) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

y) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

z) Al aumentar la temperatura, la materia cambia de estado físico de la materia. Muestra otro ejemplo de cambio de estado físico de la materia.

Resumen

Podrás completar un resumen muy sencillo y esquemático de la unidad, que te permitirá comprobar si has aprendido los contenidos más importantes.

2

Estados de la materia

SABER

- Los estados físicos de la materia
- La teoría cinética y los estados de la materia
- Los cambios de estado
- La teoría cinética y los cambios de estado

SABER HACER

- Resolver problemas
- Interpretar los datos de un experimento

Algunas pantallas LCD tienen un **pequeño ángulo de visión** que resulta útil cuando se quiere mantener la intimidad del usuario, como en un cajero automático.

Algunas pantallas LCD son **táctiles**.

Las pantallas LCD pueden mostrar **colores**. La sensación de color se consigue a partir de la mezcla de rojo, verde y azul (RGB, por la sigla en inglés de *red, green* y *blue*).

Los tres colores iluminados producen el blanco.

El **reducido consumo energético** de las pantallas LCD y su **pequeña anchura** hacen que sean idóneas para los dispositivos portátiles.



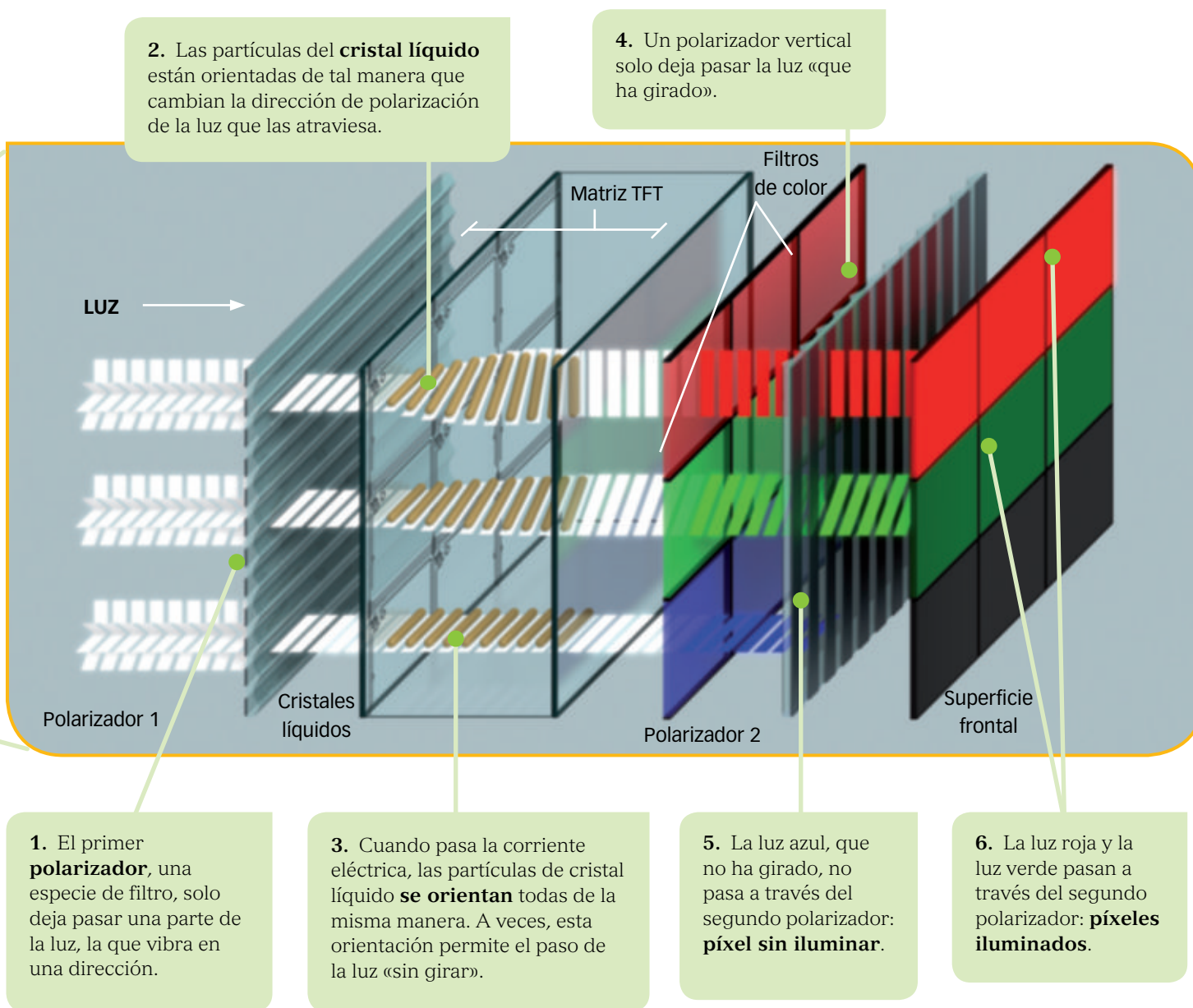
PANTALLAS POR TODAS PARTES



QUÍMICA COTIDIANA. Pantallas LCD

¿Te has dado cuenta de cuántas pantallas observas durante el día? Relojes, teléfonos, televisores, reproductores MP3, cámaras, ordenadores, calculadoras...

Muchas tienen un **crystal líquido**, una materia en un estado físico a medio camino entre el sólido y el líquido, con unas propiedades sorprendentes. Por eso esas pantallas se llaman **pantallas LCD** (*liquid crystal display*).



INTERPRETA LA IMAGEN

- ¿Cómo se orientan las partículas del cristal líquido cuando no les llega la corriente eléctrica? ¿Y cuando les llega?
- ¿Cómo se obtienen en una pantalla colores diferentes del rojo, el verde o el azul?



CLAVES PARA EMPEZAR

- Piensa ejemplos de cambios de estado (de sólido a líquido o de líquido a gas) que puedes observar un día cualquiera.
- Muchas personas creen que las consolas de juego han limitado las relaciones interpersonales, ya que un jugador ya no necesita a otros. ¿Qué opinas?

1

Los estados físicos de la materia

En la naturaleza, la materia se puede hallar casi siempre en uno de estos tres estados: sólido, líquido o gaseoso.

Materia sólida	Materia líquida	Materia gaseosa
Materia que puedes coger y llevar de un lugar a otro sin que cambie de forma o de medida.	Materia cuya forma cambia al pasar de un recipiente a otro, aunque siempre ocupa el mismo volumen.	Materia cuya forma y volumen pueden cambiar; basta con apretar o calentar el recipiente.
		

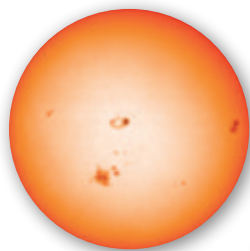
Algunas características de la materia dependen de su estado físico. Por ejemplo, el agua en estado sólido tiene forma constante, pero en estado líquido o gaseoso tiene forma variable.

El siguiente cuadro indica cómo son las características de la materia según su estado.

Estado	Sólidos	Líquidos	Gases
Características	Forma constante. Volumen constante. No se expanden. No se comprimen.	Forma variable. Volumen constante. No se expanden. Se comprimen poco.	Forma variable. Volumen variable. Se expanden. Se comprimen.
Ejemplos	• Hielo • Azúcar • Metales	• Agua • Aceite • Alcohol	• Vapor de agua • Butano

Otros estados de la materia

Aunque generalmente la materia se halla en estado sólido, líquido o gaseoso, también se puede encontrar en otros estados:



Sol: plasma

Pantalla: cristal líquido



- **Plasma:** es similar al estado gaseoso, pero las partículas que forman la materia tienen carga eléctrica. Es el estado en que se halla la materia en las estrellas y, por lo tanto, el más abundante del universo; pero es desconocido para nosotros porque no es habitual en nuestro entorno, ya que se produce en condiciones de temperatura muy elevadas.
- **Cristal líquido:** algunas sustancias líquidas están formadas por partículas ordenadas, como si fueran sólidos cristalinos. Al variar la temperatura o la corriente eléctrica que les llega, cambia la orientación de las partículas y entonces pueden cambiar de color. Estas sustancias sirven para fabricar pantallas LCD de teléfonos móviles, cámaras digitales, etc.

- 1 Completa las oraciones con las palabras del siguiente recuadro.

contraerse - constante - contraer - forma
variable - variables - volumen - expandir
expanden - expandirse

- Los sólidos tienen una _____ fija y un volumen _____. No se pueden _____ ni _____.
- Los líquidos tienen una forma _____ y un _____ constante. No se comprimen y se _____ poco.
- Los gases tienen una forma y volumen _____. Pueden _____ y _____.

- 2 En la imagen siguiente se ve una misma cantidad de líquido dentro de tres recipientes diferentes.



Señala cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas.

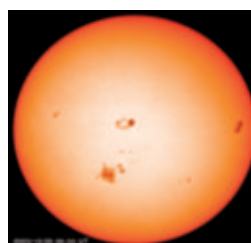
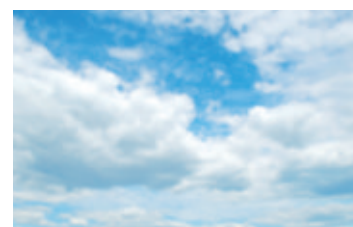
- ☐ En los tres recipientes hay la misma masa de líquido.
- ☐ En los tres recipientes el líquido adopta la misma forma.
- ☐ El líquido se expande para adaptarse a la forma de cada recipiente.
- ☐ En los tres recipientes el líquido ocupa el mismo volumen.
- ☐ La forma del líquido depende del recipiente donde se halla.
- ☐ El líquido que hay dentro de la botella está más comprimido que el de los otros dos recipientes.

- 3 Completa la tabla con el estado de la materia en que se encuentran las sustancias indicadas cuando están a temperatura ambiente.

madera - butano - aceite - agua - aluminio
oxígeno - alcohol - dióxido de carbono - arena

Sólido	Líquido	Gas

- 4 Relaciona las imágenes con los estados físicos: sólido, líquido, gas, plasma y cristal líquido.



2

La teoría cinética y los estados de la materia

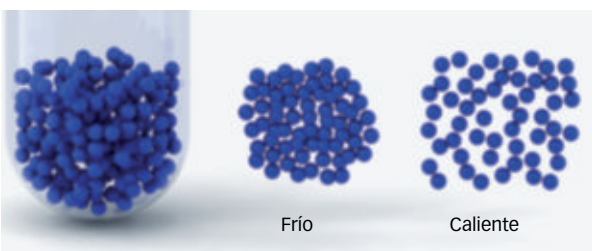
La teoría cinética explica por qué la materia se comporta de manera diferente según se halle en estado sólido, líquido o gaseoso. La teoría cinética afirma que:

- La materia está formada por **partículas muy pequeñas** que están más o menos unidas según el estado en que se halle.
- **Las partículas se mueven.** Cuanto más alta es la **temperatura** de la materia, más rápido se mueven las partículas.

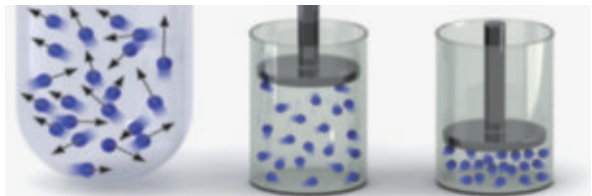
La teoría cinética y los sólidos

Estructura interna	Propiedad y explicación
 En los sólidos, las partículas se hallan fuertemente unidas entre sí, creando una estructura rígida.	• Su forma y volumen son constantes, ya que las partículas están unidas sin cambiar su posición. • Al haber poco espacio entre las partículas, los sólidos no se comprimen. Tampoco se expanden, ya que las fuerzas entre las partículas lo impiden. • La densidad de los sólidos suele ser elevada, ya que las partículas están muy próximas. • Los sólidos se dilatan ligeramente con la temperatura, ya que aumenta un poco la distancia entre las partículas.

La teoría cinética y los líquidos

Estructura interna	Propiedad y explicación
 En los líquidos, las partículas se hallan unidas formando pequeños grupos que pueden deslizarse unos sobre otros.	• Su forma es variable, ya que los grupos de partículas se adaptan a la forma del recipiente. • Su volumen es constante, ya que las partículas no están libres y mantienen el volumen total. • No se expanden y casi no se comprimen, ya que las fuerzas entre partículas lo impiden. • La densidad de los líquidos suele ser baja, ya que las partículas están más separadas que en los sólidos. • Los líquidos se dilatan con la temperatura, ya que con ella aumenta un poco la distancia entre las partículas.

La teoría cinética y los gases

Estructura interna	Propiedad y explicación
 En los gases, las fuerzas entre las partículas son tan débiles que se mueven con total libertad por todo el recipiente.	• Su forma y volumen son variables, ya que las fuerzas entre partículas son débiles y estas se mueven por todo el recipiente. • Se expanden y se comprimen, ya que las partículas están libres. Si el volumen del recipiente aumenta, las partículas se pueden separar y, si disminuye, las partículas se pueden acercar entre ellas. • La densidad de los gases suele ser muy baja, ya que las partículas están muy separadas entre sí.

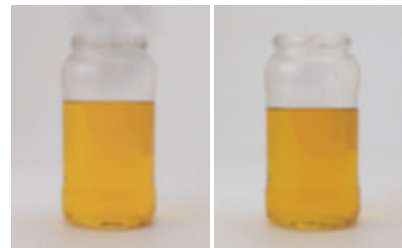
- 5 Dibuja cómo se hallan las partículas en el interior de los siguientes objetos.



- 6 En la construcción de vías de tren se usan largos raíles de metal, que se disponen con una pequeña separación entre ellos. En verano, esta pequeña separación es inapreciable, pero en invierno es un poco mayor.

Explica por qué ocurre este fenómeno y relacionalo con la teoría cinética.

- 7 Un fenómeno parecido al del ejercicio anterior puede pasar también con los líquidos. En el bote de la izquierda está el aceite que acaba de ser utilizado en la sartén. El de la derecha es el mismo bote, pero el aceite ya se ha enfriado.



Explica qué ha pasado teniendo en cuenta el movimiento de las partículas que forman el aceite.

- 8 En general, los sólidos son más densos que los líquidos y estos lo son más que los gases.

¿Cómo explica este hecho la teoría cinética?

- 9 Para fabricar algunos objetos de plástico o metal, se calientan hasta que se funden, se vierten en unos moldes y después se dejan enfriar.

Explica por qué se hace eso y qué relación tiene con la teoría cinética.

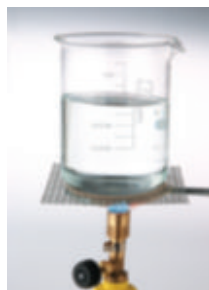
3

Los cambios de estado

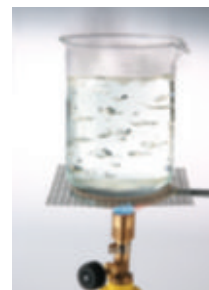
El estado físico en que se presenta un cuerpo o un sistema material depende de las condiciones en que se halle. Podemos conseguir que un cuerpo cambie de estado calentándolo o enfriándolo.



Al calentar el **hielo**...



... obtenemos **agua** que, si se continúa calentando...



... hierve y se convierte en **vapor de agua**.

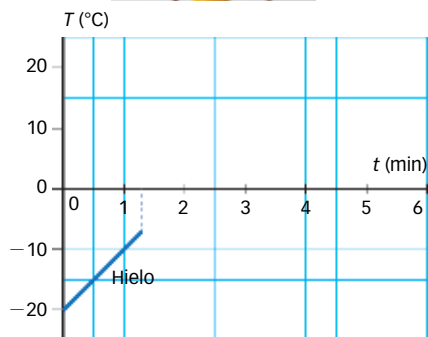
De sólido a líquido y viceversa

El cambio de estado de sólido a líquido se llama **fusión**, y el cambio inverso, **solidificación**.

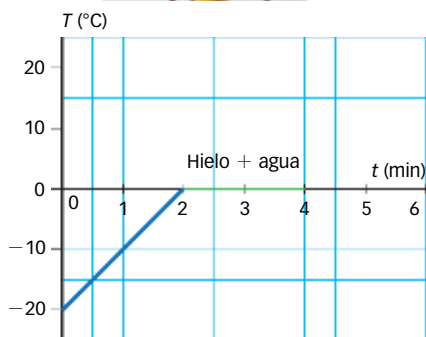
Para una sustancia pura, estos cambios se producen a la misma temperatura, llamada **temperatura o punto de fusión**.

La temperatura de fusión es una propiedad característica de las sustancias; por ejemplo, la del agua es $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

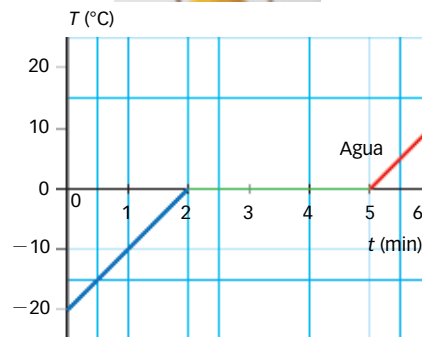
Analizar un cambio de estado en el agua: de sólido a líquido



Al calentar el hielo, aumenta su temperatura.



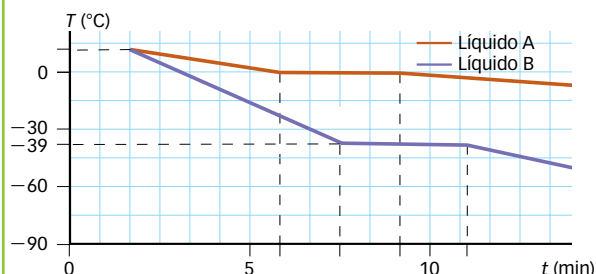
A $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, el hielo empieza a convertirse en líquido. Mientras se produce el cambio de estado, la temperatura no varía, aunque vayamos calentando el recipiente.



Cuando todo el hielo se ha convertido en agua, la temperatura continúa subiendo mientras la vamos calentando.

1. EJEMPLO RESUELTO

El siguiente gráfico corresponde al enfriamiento de dos líquidos, A y B, inicialmente a 10 °C. La masa de los dos líquidos es la misma.



- ¿Cuál de los dos líquidos tiene el punto de fusión más elevado? ¿Los dos gráficos pueden corresponder a la misma sustancia?
- Consulta la tabla sobre temperaturas de fusión y ebullición y razona si el líquido A puede ser agua.
- Se sabe que el líquido B es un metal que a 10 °C es un líquido. ¿Cuál puede ser este metal?
- ¿Qué sustancia se enfría más rápido?

En el gráfico, para cada líquido se aprecian tres tramos:

- Tramo 1 → enfriamiento del líquido.
- Tramo 2 (temperatura constante) → solidificación.
- Tramo 3 → el sólido continúa enfriándose.

a) El punto de fusión coincide con el de solidificación. La sustancia A se funde a 0 °C y la B, a -39 °C.

El punto de fusión es una propiedad característica; por lo tanto, A y B son dos sustancias diferentes.

b) El punto de fusión del agua pura es de 0 °C. La sustancia A puede ser agua.

c) El único metal líquido a temperatura ambiente es el mercurio.

d) En el mercurio, como la pendiente de la recta de enfriamiento es mayor, significa que su temperatura disminuye más que la del agua en el mismo intervalo de tiempo.

10 Completa el texto con las siguientes palabras.

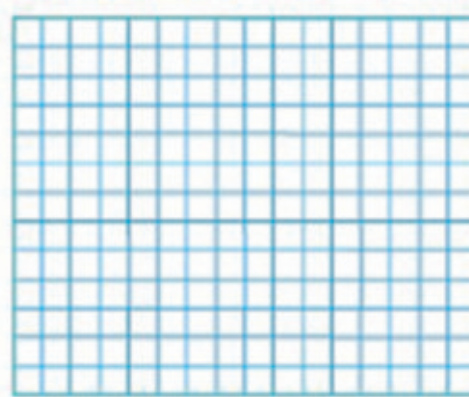
inferior - solidificación - sólido - líquido
lava - enfría - temperaturas

El interior de la Tierra está a altísimas _____. Cuando hay una erupción volcánica, parte del material del interior de la Tierra (_____) sale y entra en contacto con la atmósfera terrestre, que está a una temperatura muy _____. Por ese motivo la lava se _____ y forma las rocas de origen volcánico. Este es un ejemplo de enfriamiento de un material, de manera que de estado _____ o viscoso (como la lava) pasa a estado _____ (como las rocas). El cambio de estado que se produce se llama _____.

11 La siguiente tabla muestra la temperatura de un líquido que se enfría en el congelador durante 50 minutos.

Tiempo (min)	0	10	20	30	40	50
Temperatura (°C)	20	6	-8	-8	-8	-22

- Representa los datos en un gráfico, indicando _____ en el eje X y _____ en el eje Y.



- ¿Cuál es la temperatura o punto de fusión de esta sustancia? Razona tu respuesta.

De líquido a gas y viceversa

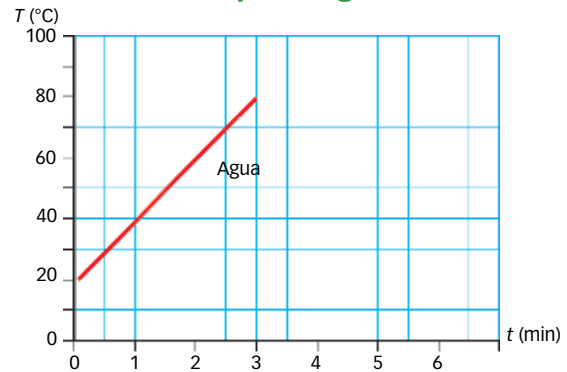
El cambio de estado de líquido a gas se llama **vaporización**; se llama **ebullición** si el cambio se realiza en toda la masa del líquido. El cambio inverso se llama **condensación**.

Para una sustancia pura, estos cambios se producen a la misma temperatura, llamada **temperatura** o **punto de ebullición**.

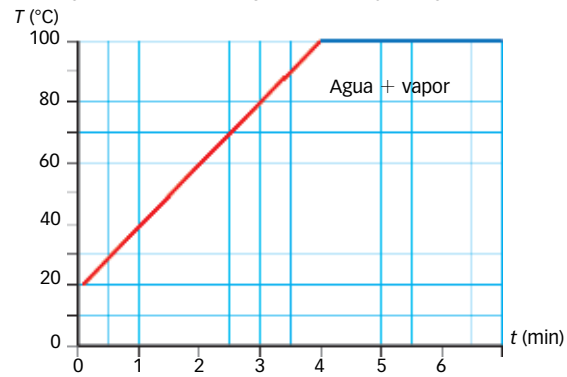
La temperatura de ebullición es una propiedad característica de las sustancias; por ejemplo, la del agua es 100 °C.

Analizar un cambio de estado: de líquido a gas

Al calentar el agua, aumenta su temperatura.



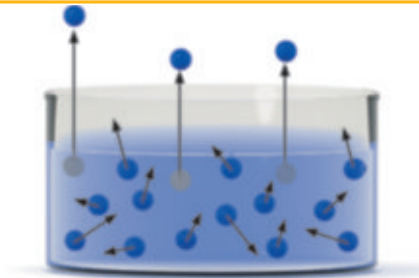
A 100 °C el agua empieza a convertirse en vapor. Mientras se produce el cambio de estado, la temperatura no varía, aunque continuemos calentándola.



Diferencia entre ebullición y evaporación

En ambos casos, la materia cambia de estado líquido a gaseoso.

Evaporación

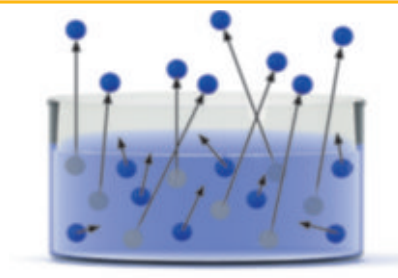


Se realiza solo en la superficie del líquido y se produce a cualquier temperatura.

La evaporación se puede aumentar:

- Elevando la temperatura.
- Aumentando la superficie del líquido.

Ebullición



Se produce en toda la masa del líquido y solo a una temperatura: la de ebullición.

En este caso, da igual que la superficie sea grande o pequeña.

La ebullición solo empieza cuando se consigue la temperatura de ebullición.

- 12 Cuando te duchas, especialmente si es un día de invierno, debes de haber observado que los cristales o los espejos del lavabo se empañan.

a) ¿Por qué ocurre esto?

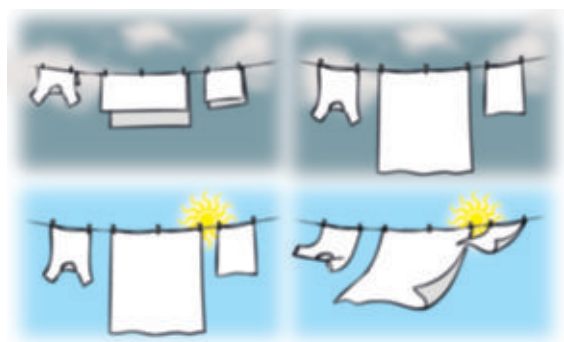
b) ¿Cuál es el cambio de estado que se produce dentro del lavabo?

c) ¿Y qué cambio de estado se realiza sobre los cristales o los espejos?

d) ¿Qué observas cuando pasas un dedo sobre el espejo empañado? ¿Cómo lo explicarías?

e) Cuando sales de la ducha, si no te secas en seguida con una toalla seca, tienes sensación de frío. ¿Por qué?

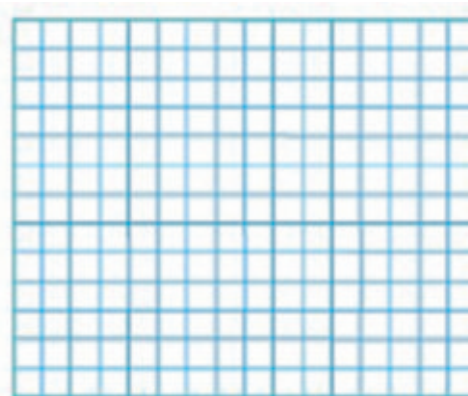
- 13 Indica en cuál de los cuatro casos se seca antes la ropa. Justifica tu respuesta.



- 14 La tabla muestra la temperatura de un líquido que se calienta durante 25 minutos.

Tiempo (min)	0	5	10	15	20	25
Temperatura (°C)	30	55	78	78	78	100

a) Representa los datos en un gráfico:



b) Observa las siguientes temperaturas de ebullición y determina qué sustancia es la que has graficado en a).

Sustancia	Temperatura de ebullición (°C)
Alcohol metílico	65
Agua	100
Alcohol etílico	78
Mercurio	357

- 15 Indica si se trata de evaporación o de ebullición.

a) Del agua caliente de la bañera (a unos 40 °C) sale vapor.

b) El agua de una olla a 100 °C burbujea y sale vapor.

c) Solo las partículas de la superficie del líquido pasan a estado gaseoso.

d) Todas las partículas de líquido pasan a estado gaseoso.

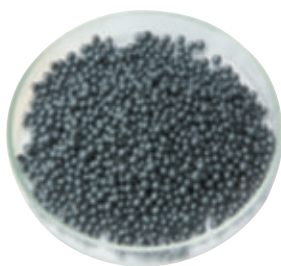
De sólido a gas y viceversa

En algunos casos se puede hacer el cambio de estado sólido a gaseoso directamente, sin pasar por el estado líquido. Este proceso se llama **sublimación**.

El cambio de estado inverso, de gas a sólido, se llama **sublimación regresiva** o **sublimación inversa**.

Analizar un cambio de estado: de sólido a gas

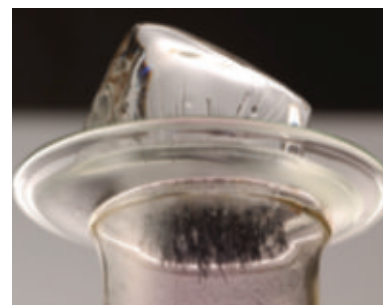
El ejemplo del yodo:



El yodo es un sólido grisáceo.



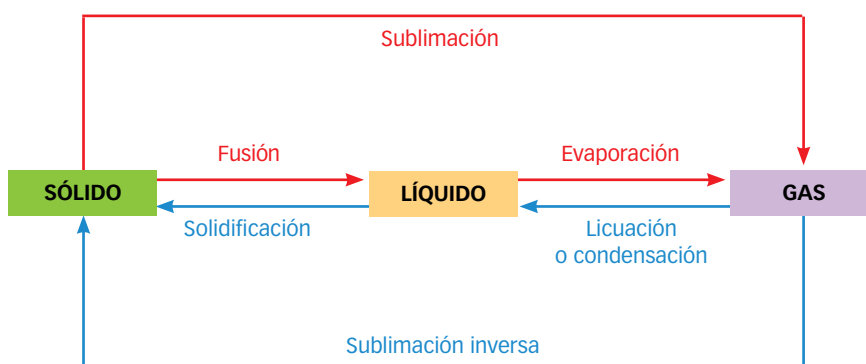
Cuando se calienta, pasa directamente a fase gaseosa.



Si se enfría el gas, pasa de nuevo a fase sólida directamente.

Resumen de los cambios de estado

El siguiente esquema muestra los nombres de los cambios de estado.



RECUÉRDALO

La temperatura de fusión y la temperatura de ebullición son propiedades características de la materia.

- Los cambios de estado que se producen cuando calentamos una sustancia se llaman **progresivos**, como cuando se cambia de sólido a líquido o de líquido a gas.
- Los cambios de estado que se producen cuando enfriamos se llaman **regresivos**, como cuando se cambia de gas a líquido o de líquido a sólido.

Para una sustancia:

- La fusión y la solidificación se producen a una misma temperatura, llamada **temperatura de fusión** o **de solidificación**, que es característica para cada sustancia.
- La ebullición y la condensación se producen a una misma temperatura, llamada **temperatura de ebullición** o **de condensación**, que es característica para cada sustancia.

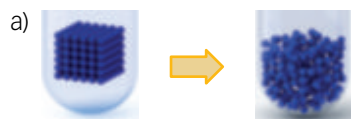
- 16 En verano, una manera de evitar los mosquitos es enchufar un aparato a la corriente eléctrica y poner una pastilla que contiene un producto antimosquitos.

Al cabo de un rato de funcionamiento puedes notar el olor del producto que lleva esa pastilla.

- a) ¿Qué cambio de estado se realiza cuando se enchufa el aparato?

- b) ¿Cómo funciona este producto?

- 17 Identifica los cambios de estado que se representan a continuación.



- a) _____
b) _____
c) _____

- 18 Escribe el nombre del cambio de estado que se realiza en cada ejemplo.

a) Agua que hierve: _____

b) Agua que se congela: _____

c) Yodo que pasa directamente de sólido a vapor: _____

d) Un helado que se funde: _____

e) El vapor de agua que empaña un cristal: _____

- 19 El mercurio tiene un punto de fusión de -39°C y un punto de ebullición de 357°C .

¿En qué estado físico se halla el mercurio cuando está a 1 atm de presión y a 25°C de temperatura?

- 20 El mercurio se ha utilizado para fabricar termómetros, ya que sus partículas se dilatan fácilmente con la temperatura.

Dibuja cómo se hallan las partículas de mercurio de dos termómetros, si el primero de ellos marca $36,5^{\circ}\text{C}$ y el segundo 39°C (fiebre):

Partículas de mercurio a $36,5^{\circ}\text{C}$	Partículas de mercurio a 39°C

- 21 A partir de la siguiente tabla, identifica de qué sustancia se trata en cada caso.

Sustancia	Temperatura de fusión ($^{\circ}\text{C}$)	Temperatura de ebullición ($^{\circ}\text{C}$)
Oxígeno	$-218,8$	-183
Alcohol	-114	78
Agua	0	100
Aluminio	660	2519
Oro	1064	2856
Hierro	1538	2861

- a) Se halla en estado gaseoso a -100°C :

- b) Se halla en estado sólido a 1300°C :

- c) Se halla en estado líquido a 800°C :

- d) Se halla en estado líquido a -100°C :

- e) Se halla en estado líquido a 90°C :

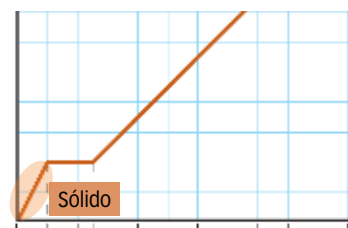
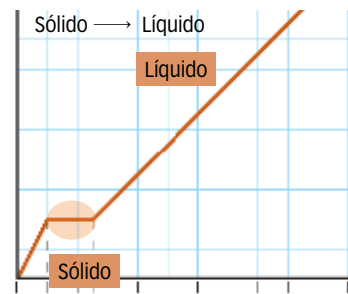
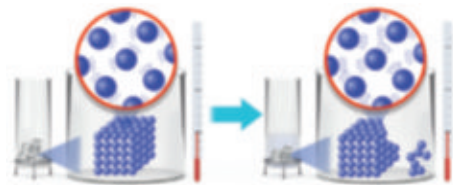
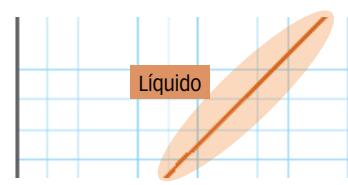
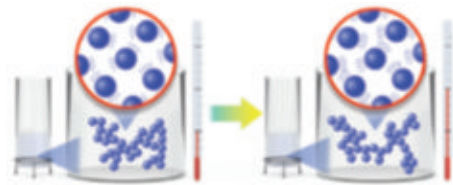
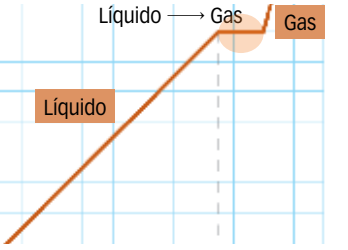
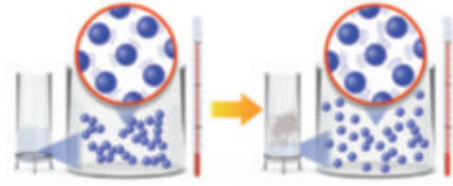
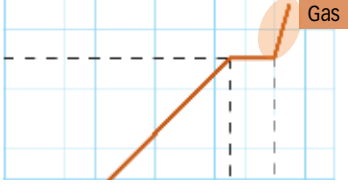
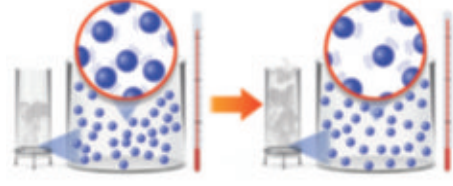
- f) Se halla en estado líquido a 2860°C :

**PRESTA ATENCIÓN**

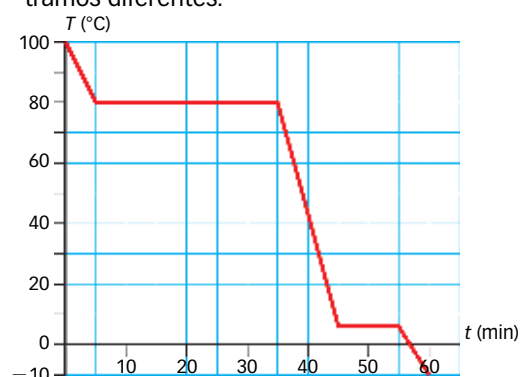
Mientras se produce un cambio de estado, la temperatura se mantiene constante.

La teoría cinética también explica por qué se producen cambios de estado. El calor que se comunica a la materia puede servir para:

- Aumentar la temperatura sin cambiar de estado, como en el caso de la primera, tercera y quinta fila de la siguiente tabla.
- Cambiar el estado de la materia sin cambiar la temperatura, como en el caso de la segunda y cuarta fila de la tabla.

Tramo del gráfico (en el eje horizontal, el tiempo, y en el vertical, la temperatura)	Explicación de la teoría cinética	
		En todo este tramo, la sustancia está en estado sólido . Las partículas tienen un movimiento de vibración muy limitado. El calor que se comunica aumenta su vibración y, por lo tanto, aumenta la temperatura del sólido.
		Se produce el cambio de estado de sólido a líquido . Todo el calor que se comunica a la sustancia se invierte en vencer las fuerzas que unen las partículas del sólido y reducirlas a las fuerzas más débiles que se dan entre las partículas del líquido. Mientras se produce el cambio de estado, la temperatura permanece constante.
		En todo el tramo, la sustancia está en estado líquido . El calor que comunicamos al líquido se invierte en aumentar el movimiento de vibración de las partículas y eso hace que la temperatura suba.
		Se produce el cambio de estado de líquido a gas . Todo el calor que se comunica a la sustancia se invierte en vencer las fuerzas que mantienen unidas las partículas al líquido. Mientras se produce el cambio de estado, la temperatura permanece constante.
		Todas las partículas están en estado gaseoso y se mueven con total libertad. El calor comunicado al gas se invierte en elevar la velocidad de las partículas y, en consecuencia, aumenta la temperatura de la sustancia.

- 22 El siguiente gráfico corresponde a la curva de enfriamiento de un disolvente orgánico llamado benceno. En esta curva se pueden distinguir cinco tramos diferentes.



a) Dibuja cómo se hallan las partículas en cada tramo.

Primer tramo (de 100 °C a 80 °C):

Segundo tramo (80 °C):

Tercer tramo (de 80 °C a 6 °C):

Cuarto tramo (6 °C):

Quinto tramo (de 6 °C a -10 °C):

b) ¿Cuáles son los puntos de fusión y de ebullición del benceno?

- 23 Dos estudiantes discuten qué efecto tiene la aplicación de calor sobre un cuerpo. El primer estudiante dice que siempre que se aplica calor a un cuerpo su temperatura aumenta, pero el segundo estudiante dice que no.

¿Cuál de los dos estudiantes tiene razón? Razona tu respuesta.

- 24 Los mismos dos estudiantes ahora discuten qué sucede al enfriar un cuerpo. El primer estudiante dice que no siempre que se enfría un cuerpo disminuye su temperatura y el segundo dice que sí.

¿Cuál de los dos estudiantes tiene razón ahora? Razona tu respuesta.

- 25 A partir de la curva de enfriamiento del benceno de la actividad 22, indica en qué estado físico se encuentra esta sustancia en los casos siguientes.

a) Cuando se halla a 50 °C:

b) Cuando se halla a 12 °C:

c) Cuando se halla a 100 °C:

d) Cuando se halla a 80 °C:

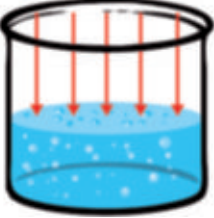
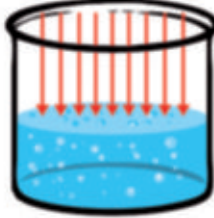
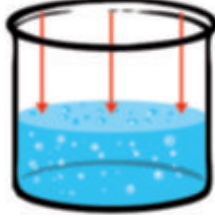
e) Cuando se halla a 6 °C:

f) Cuando se halla a 0 °C:

- 26 Si en un granizado hay mezcla de agua líquida y hielo, ¿puedes deducir a qué temperatura está? Razona tu respuesta.

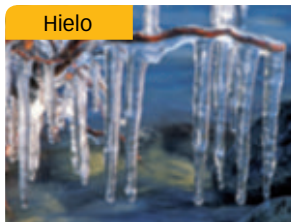
Cambios de estado bajo ciertas condiciones

La temperatura de fusión y la temperatura de ebullición de una determinada sustancia pueden cambiar según de las condiciones en que se halle. Un ejemplo es la presión a la que se encuentra la sustancia, que hace cambiar la temperatura en que se producen los cambios de estado.

$p = 1 \text{ atm}$	$p > 1 \text{ atm}$	$p < 1 \text{ atm}$
		
A la presión de 1 atm, el agua hierve a 100 °C. A esta temperatura, las partículas del líquido tienen suficiente energía como para liberarse de las vecinas y pasar a fase gaseosa.	A una presión superior a 1 atm, el agua hierve por encima de los 100 °C. La presión exterior más alta hace que las partículas necesiten más energía para liberarse de las vecinas y pasar a fase gaseosa.	A una presión inferior a 1 atm, el agua hierve por debajo de los 100 °C. Como la presión exterior es más baja, las partículas necesitan menos energía para liberarse de las vecinas y pasar a fase gaseosa.
En un recipiente abierto o con tapa normal, el agua hierve a 100 °C. Mientras hierve, el agua se evapora.	En una olla a presión, cerrada herméticamente, la presión aumenta y el agua hierve a una temperatura más alta, de unos 130 °C. Eso hace que los alimentos se cocinen más rápido.	En la cima del Everest la presión es más baja y el agua hierve a unos 71 °C. Eso hace que cueste cocinar los alimentos, ya que el agua se evapora antes de que se cuezan.

Los estados del agua y la meteorología

El agua presente en la atmósfera y la temperatura ambiente dan lugar a una serie de fenómenos.



- **Nubes:** el aire contiene vapor de agua que procede de la evaporación de los mares, los ríos, las plantas, etc. Al ascender por la atmósfera baja su temperatura y se condensa. Este fenómeno origina las nubes, que están formadas por gotas de agua muy pequeñas o cristales de hielo.
- **Lluvia:** al bajar la temperatura, las gotas de agua de las nubes aumentan de tamaño y caen en forma de lluvia.
- **Niebla:** nubes bajas originadas cerca de tierra.
- **Nieve:** al bajar mucho la temperatura, el agua de las nubes se congela y caen pequeños cristales de hielo.
- **Hielo:** si la temperatura baja por debajo de 0 °C se forman capas de hielo sobre los lagos, los estanques, etc.
- **Granizo:** cuando las gotas de agua congeladas son arrastradas de nuevo al interior de la nube, aumentan de tamaño y caen por su propio peso.
- **Rocío y escarcha:** cuando la humedad ambiental es muy alta y la temperatura muy fría, el agua se condensa o se sublima sobre superficies sólidas y forma las gotas del rocío o la escarcha.
- **Estela blanca de los aviones:** el vapor de agua que desprenden los motores de los aviones se congela rápidamente debido a las bajas temperaturas que hay en las capas más altas de la atmósfera.
- **Vapor de la respiración (vaho):** cuando los seres vivos expulsamos aire, este se enfría y se condensa formando el vaho.

27 Indica cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas.

- ☐ La presión no tiene ninguna influencia en los estados de la materia, solo influye la temperatura.
- ☐ Si la presión es más alta, el punto de fusión y el de ebullición de una sustancia determinada son más altos.
- ☐ Cuando las presiones son más bajas es más fácil hervir los alimentos, se cuecen con mayor facilidad.
- ☐ Cuando la presión aumenta, la temperatura de ebullición también aumenta y facilita la cocción de los alimentos que se tienen que hervir.
- ☐ En una olla a presión el agua hierve a 100 °C.
- ☐ En una olla destapada y a 1 atm de presión, el agua hierve a 100 °C.

28 Indica en qué estado físico se halla el agua en:

- a) Las nubes _____
- b) El granizo _____
- c) El rocío _____
- d) La nieve _____
- e) El hielo _____

29 Algunas mañanas húmedas y frías puedes observar el rocío o la escarcha sobre las plantas. Pero en cuanto sale el sol, el rocío o la escarcha desaparecen.

¿Por qué motivo? ¿Qué cambio de estado se ha realizado?

30 Relaciona las diferentes explicaciones de los estados del agua con los fenómenos meteorológicos que producen.

- | | |
|--|---|
| a) Nubes bajas cerca de tierra. | ☐ Nieve |
| b) Aumento de tamaño de las gotas de las nubes. | ☐ Vaho |
| c) Condensación del aire que expulsan los seres vivos. | ☐ Granizo |
| d) El agua de las nubes se congela y caen pequeños cristales de hielo. | ☐ Estela blanca de los aviones |
| e) Condensación del agua de la atmósfera formando gotas. | ☐ Niebla |
| f) Congelación del agua líquida que sale de los motores de un avión. | ☐ Rocío y escarcha |
| g) Cuando hay mucha humedad y hace frío, el agua se condensa o se sublima. | ☐ Lluvia |
| h) Congelación del agua de lagos, estanques, etc. | ☐ Nubes |
| i) Gotas de agua congeladas que aumentan de tamaño y caen por su peso. | ☐ Hielo |

31 La imagen representa un fenómeno meteorológico relacionado con los estados del agua.



a) ¿De qué fenómeno se trata?

b) ¿Este fenómeno puede pasar en verano?
¿Por qué?

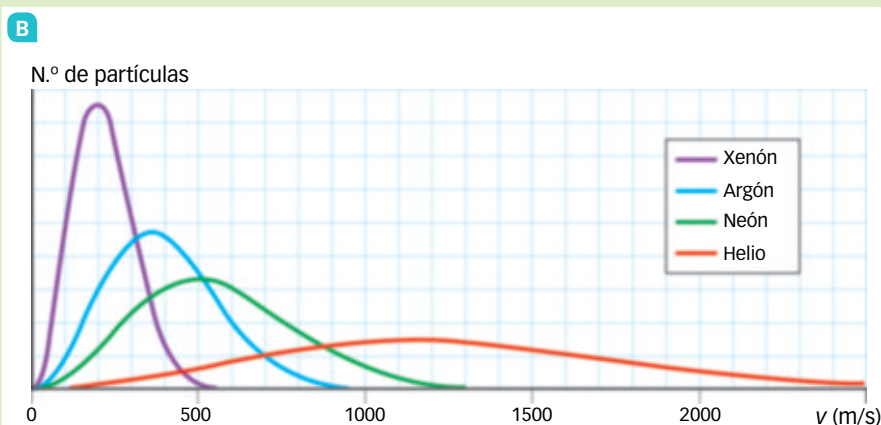
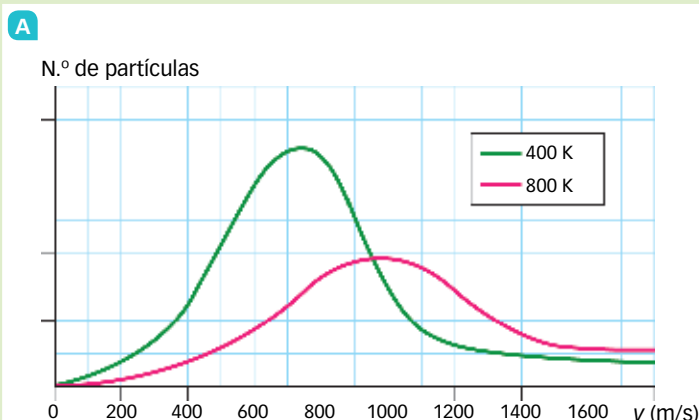
APLICA UNA TÉCNICA. ¿A qué velocidad se mueven las partículas de gas?

Las partículas de un gas están en constante movimiento, pero no todas se mueven a la misma velocidad: unas lo hacen más rápidamente que otras.

Supongamos que tenemos una determinada cantidad de gas en un recipiente.

En el **gráfico A** se representa el número de partículas y la velocidad de un mismo gas a dos temperaturas diferentes.

Vemos que, cuanto más elevada es la temperatura, hay más partículas que se mueven a gran velocidad.



En el **gráfico B** se representan varios gases cuyas partículas tienen diferente masa.

En todos los casos tenemos el mismo número de partículas de gas y están a la misma temperatura.

Pero la velocidad de las partículas depende de su masa.

32 Fíjate en el gráfico A, que corresponde a la distribución de velocidades de un mismo gas a dos temperaturas diferentes.

- ¿Qué diferencia hay entre las dos líneas dibujadas?
- ¿En qué caso hay más partículas moviéndose a una velocidad por debajo de 800 m/s?
- ¿En cuál hay más partículas moviéndose a una velocidad por encima de 1400 m/s?
- Así pues, ¿cómo influye la temperatura en la velocidad de las partículas de un gas?

33 Dibuja con otro color en el gráfico A otra curva aproximada correspondiente a $T = 300 \text{ K}$.

34 Di si las oraciones siguientes son verdaderas o no.

- La temperatura está relacionada con la velocidad media de las partículas de un gas.
- Todas las partículas de un gas a 50°C se mueven a más velocidad que las partículas de este mismo gas a 20°C .

35 Observa el gráfico B y responde.

- ¿Qué partículas se mueven más deprisa, las más ligeras (helio) o las más pesadas (xenón)?
- ¿Qué partículas se mueven a más velocidad, las de neón o las de helio?
- ¿En qué gas hay más partículas moviéndose a una velocidad por debajo de 200 m/s?
- ¿En cuál hay más partículas moviéndose a una velocidad por encima de 1000 m/s?

36 Si tenemos dos recipientes a la misma temperatura, uno con helio y el otro con xenón, ¿las partículas de los dos gases se moverán a la misma velocidad? Razona tu respuesta.

LOS ESTADOS FÍSICOS DE LA MATERIA

- Completa la tabla siguiente, en la que se indican las características más destacadas de los diferentes estados de la materia.

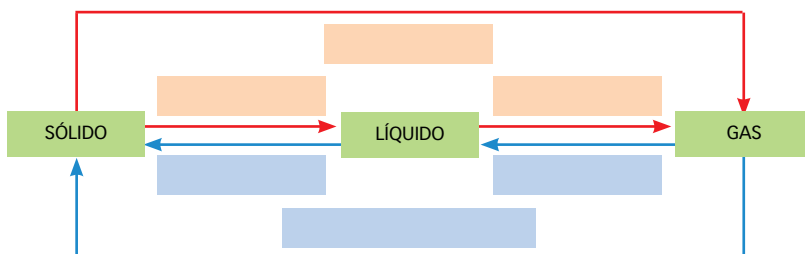
	Sólido	Líquido	Gas
Forma	Fija		
Volumen			
Compresión			

LA TEORÍA CINÉTICA Y LOS ESTADOS DE LA MATERIA

- La teoría cinética afirma que:
 - La materia está formada por _____ más o menos unidas según _____ en que se halle.
 - Las partículas _____. Cuanto mayor es la _____ de la materia, más rápido _____ las partículas.

LOS CAMBIOS DE ESTADO

- Completa el siguiente esquema indicando el nombre de los cambios de estado.



LA TEORÍA CINÉTICA Y LOS CAMBIOS DE ESTADO

- Al aumentar la _____, aumenta la vibración de las partículas de la materia y esta cambia _____. Así, el calor que se transmite en una curva de calentamiento:
 - Permite aumentar la temperatura, mientras no cambia _____ de la materia.
 - Permite cambiar el estado físico de la materia. Mientras eso sucede la _____ se mantiene constante.
- Además de la temperatura, existen otros factores que influyen en los cambios de estado, como es el caso de la _____.
- El agua presente en la atmósfera y la temperatura ambiente dan lugar a fenómenos meteorológicos como _____, _____, _____ y _____.

