

Completa esta tabla en tu cuaderno indicando cuáles de las siguientes características se presentan en todos los sólidos, en alguno (pon un ejemplo) o no se presentan nunca. Haz lo mismo para los líquidos y los gases.

	Sólido			Líquido			Gas		
	Todos	Alguno	Ninguno	Todos	Alguno	Ninguno	Todos	Alguno	Ninguno
Su forma no cambia									
Son transparentes									
No dejan pasar la luz									
No se pueden comprimir									
Su volumen cambia									

	Sólido			Líquido			Gas		
	Todos	Alguno	Ninguno	Todos	Alguno	Ninguno	Todos	Alguno	Ninguno
Su forma no cambia	√					√			√
Son transparentes					√ (agua)			√ (oxígeno)	
No dejan pasar la luz		√ (piedra)			√ (petróleo)			√ (gases muy densos)	
No se pueden comprimir	√					√			√
Su volumen cambia			√	√			√		

Busca información que te permita conocer el estado en que se encuentra la materia en cada caso.

- | | |
|---|------------------------|
| a) Bombona de butano. | e) Aurora boreal. |
| b) Magma de un volcán. | f) Arena del desierto. |
| c) Miel. | g) Resina (ámbar). |
| d) Nieve carbónica. | |
| a) Dentro de la bombona en estado líquido, a presión elevada; cuando sale, en estado gaseoso. | d) Sólido. |
| b) Líquido. | e) Estado gaseoso. |
| c) Líquido. | f) Sólido. |
| | g) Sólido. |

Pon un ejemplo de un sólido que, como la arena, tenga un comportamiento parecido a los líquidos. Indica cómo podrías demostrar que es un sólido.

Ejemplo: el azúcar o la sal. Es un sólido porque no puede comprimirse en absoluto. Además, si se calientan lo suficiente pueden convertirse en un líquido. Para el azúcar basta con calentarlo en una sartén. Al cabo del tiempo se transforma en un líquido de color anaranjado.

¿Qué diferencia existe en relación con el movimiento de las partículas entre un objeto sólido frío y el mismo objeto a mayor temperatura?

En un sólido a mayor temperatura las partículas siguen ocupando posiciones fijas, pero vibran con mayor amplitud.

La palabra *cinética* se refiere a movimiento. Razona por qué se llama entonces *teoría cinética* a la que estudiamos en este apartado.

Porque la teoría dice que las partículas que forman la materia están en continuo movimiento, más rápido cuanto mayor es la temperatura.

Explica: ¿por qué no se contraen ni se expanden los sólidos?

Porque las partículas que los forman están unidas por fuerzas de bastante intensidad.

Explica: ¿por qué se dilatan los sólidos cuando los calentamos?

Porque al calentarlos les damos energía, las partículas del sólido vibran con más amplitud y, en consecuencia, el sólido se dilata.

Teniendo en cuenta la estructura interna de las partículas que los forman, explica los siguientes hechos.

a) Los líquidos y los gases siempre tienen que estar en un recipiente, pero los sólidos no.

Los sólidos conservan su forma, mientras que los líquidos y gases se adaptan a la forma del recipiente que los contiene.

b) Los gases siempre tienen que estar en un recipiente cerrado; los líquidos, no.

Los líquidos conservan el volumen, pero los gases, no. Los gases tienden a ocupar todo el volumen disponible a su alrededor, por lo que escapan si los ponemos en un recipiente abierto.

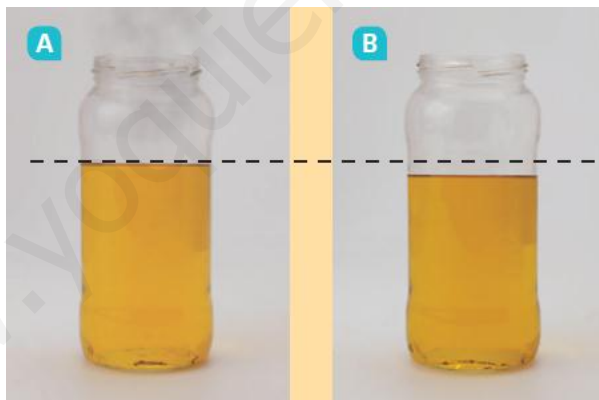
c) Los líquidos y los gases se adaptan a la forma del recipiente; los sólidos, no.

En los sólidos las partículas ocupan posiciones fijas, vibrando con más o menos amplitud en función de la temperatura.

La materia está formada por partículas que están muy próximas en los sólidos y bastante más separadas en los gases. ¿Qué hay entonces en el espacio que separa unas partículas de otras en un gas?

Entre unas partículas y otras no hay nada: vacío.

El tarro A muestra aceite que acaba de ser utilizado en la sartén. En B el aceite ya se ha enfriado.



Explica lo que ha sucedido teniendo en cuenta el movimiento de las partículas que forman el aceite.

El aceite caliente está dilatado respecto al aceite frío. Cuando el aceite está muy caliente, en A, ocupa un volumen mayor. Cuando se enfría, en B, se contrae y ocupa un volumen menor.

En un recipiente de 3 L se introduce nitrógeno gaseoso a 4 atm de presión. ¿Qué presión ejercerá si el volumen del recipiente se amplía hasta 6 L sin variar la temperatura?

Si no varía la temperatura, podemos relacionar la presión y el volumen del gas en ambas situaciones:

$$p_1 \cdot V_1 = V_2 \cdot p_2 \rightarrow p_2 = p_1 \cdot \frac{V_1}{V_2} = 4 \text{ atm} \cdot \frac{3 \text{ L}}{6 \text{ L}} = 2 \text{ atm}$$

Se introduce gas oxígeno en un recipiente de 10 L a 4 atm y 20 °C. ¿Cuál será su presión si la temperatura pasa a ser de 40 °C sin variar el volumen?

Si el volumen no varía, podemos relacionar la presión y la temperatura de esta forma:

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \rightarrow p_2 = p_1 \cdot \frac{T_2}{T_1} = 4 \text{ atm} \cdot \frac{(273 + 40) \text{ K}}{(273 + 20) \text{ K}} = 4,27 \text{ atm}$$

Un gas a una presión de 2 atm ocupa 5 L y su temperatura es $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- a) ¿Qué volumen ocupará a $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ si la presión no se modifica?
 b) ¿Qué ley has aplicado??

a) Si la presión no varía, podemos relacionar el volumen y la temperatura:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \rightarrow V_2 = V_1 \cdot \frac{T_2}{T_1} = 5\text{ L} \cdot \frac{(273+15)\text{ K}}{(273-10)\text{ K}} = 5,67\text{ L}$$

b) Se aplica la ley de Charles. Cuando un gas sufre transformaciones a presión constante, el volumen y la temperatura son directamente proporcionales.

Un gas ocupa 5 L a $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. ¿Cuál será su temperatura si el volumen del recipiente llega a ser de 20 L sin variar la presión?

Como la presión no varía se puede aplicar la ley de Charles:

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \rightarrow T_2 = T_1 \cdot \frac{V_2}{V_1} = 273\text{ K} \cdot \frac{20\text{ L}}{5\text{ L}} = 1092\text{ K} = 819\text{ }^{\circ}\text{C}$$

Reflexiona sobre los cambios de estado y nombra los que se producen en los siguientes casos:

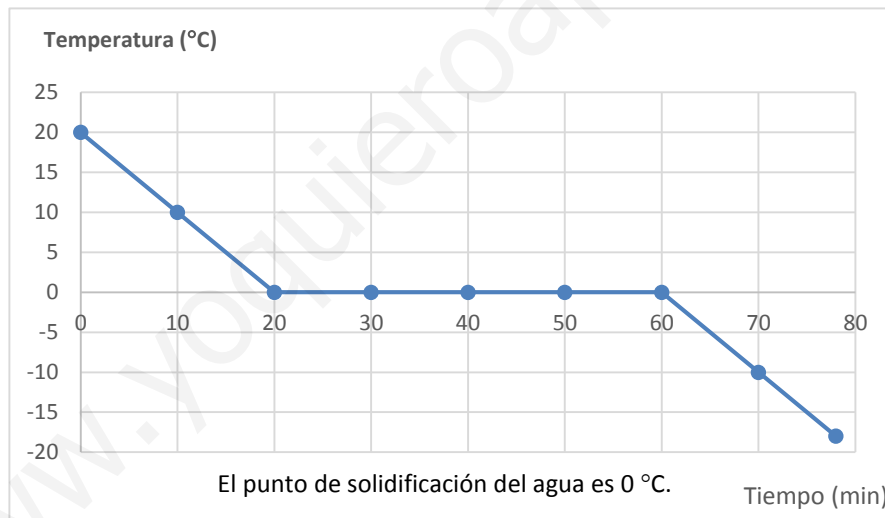
- a) ¿Qué ocurre cuando se enfría el vapor?
 b) ¿Y si metemos agua en el congelador?

- a) Cuando el vapor se enfría, vuelve al estado líquido: se condensa.
 b) Si metemos agua en el congelador, el agua pasa de estado líquido a estado sólido: se solidifica.

Supón que tienes un vaso con agua a $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ y lo metes en el congelador, cuyo indicador de temperatura marca $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Elabora la gráfica correspondiente. ¿Cuál es el punto de solidificación del agua?

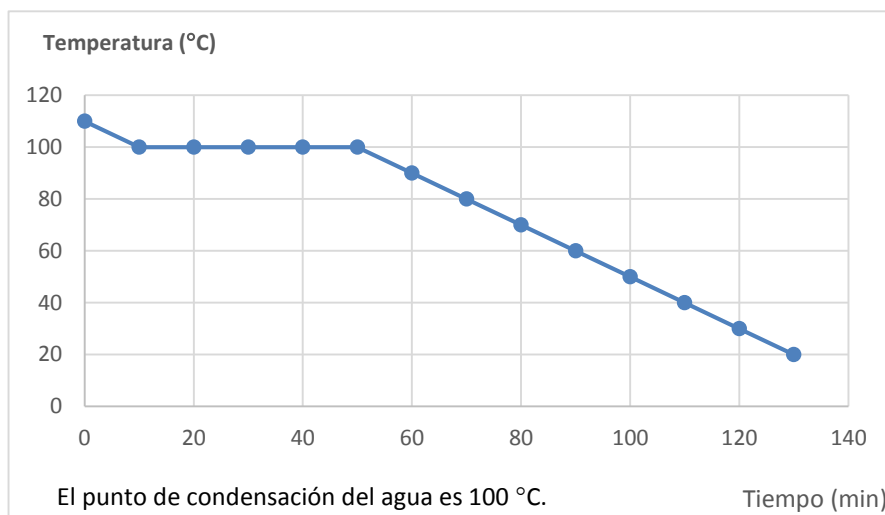
Gráfica:



Simula una experiencia similar a la que se describe arriba. Imagina que tienes vapor de agua en un recipiente cerrado a $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ y dejas que se enfríe hasta $20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Elabora la gráfica correspondiente. ¿Cuál es el punto de condensación del agua?

Gráfica:



Observa las experiencias comentadas en este apartado y explica:

- a) ¿Siempre que se calienta un cuerpo aumenta su temperatura?
b) ¿Y siempre que se enfría disminuye su temperatura?

- a) No siempre. Durante el cambio de estado, aunque le demos calor a un cuerpo, este no aumenta de temperatura.
b) No siempre, a veces un cuerpo pierde calor, se enfría, y su temperatura no varía. Esto ocurre también durante los cambios de estado.

Razona por qué se secan antes los platos que los vasos que friegas a mano.

Porque existe más superficie en contacto con el aire y entonces hay más partículas de agua en estado líquido en contacto con partículas de aire que chocan con ellas y así va disminuyendo la temperatura.

Explica por qué utilizamos un abanico para refrescarnos.

Porque así hay más partículas de aire que chocan contra nuestra piel y la van enfriando. Se produce un intercambio de energía entre las partículas de aire, a menor temperatura, y las partículas existentes en nuestra piel, a mayor temperatura.

¿Por qué podemos oler una bolita de naftalina? ¿Qué cambio de estado se produce?

Algunas partículas de la naftalina en estado sólido subliman y pasan al estado gaseoso; entonces se mezclan con las partículas del aire y pueden llegar hasta nuestra nariz.



Sustancia	Punto de fusión (°C)	Punto de ebullición (°C)
Helio	-272	-269
Hidrógeno	-259	-253
Oxígeno	-218	-183
Nitrógeno	-210	-196
Dióxido de carbono	-78	-57
Alcohol (etanol)	-114	78
Mercurio	-38'36	357
Agua	0	100
Azúcar (sacarosa)	186	Descompone a 186
Estaño	232	2603
Plomo	327	1750
Aluminio	660	2520
Plata	961	2210
Oro	1063	2857
Cobre	1083	2565
Hierro	1536	2750
Platino	1770	3825
Tungsteno	3420	5930

Observa la tabla anterior e indica en qué estado físico se encuentra el alcohol etílico cuando está en un lugar donde la presión es de 1 atm y su temperatura es:

- a) 0 °C c) 78 °C e) 100 °C
 b) 77 °C d) 79 °C
- a) Líquido. c) Líquido y gas. e) Gas.
 b) Líquido. d) Gas.

Observa la tabla del margen e indica qué sustancias se encuentran:

- a) En estado sólido a una temperatura de 100 °C.
 b) En estado líquido a una temperatura de –10 °C.
 c) En estado gas a una temperatura de 400 °C.
- a) Plomo, aluminio, oro, cobre, hierro.
 b) Alcohol etílico, alcohol metílico, mercurio.
 c) Oxígeno, nitrógeno, alcohol etílico, alcohol metílico, mercurio, agua.

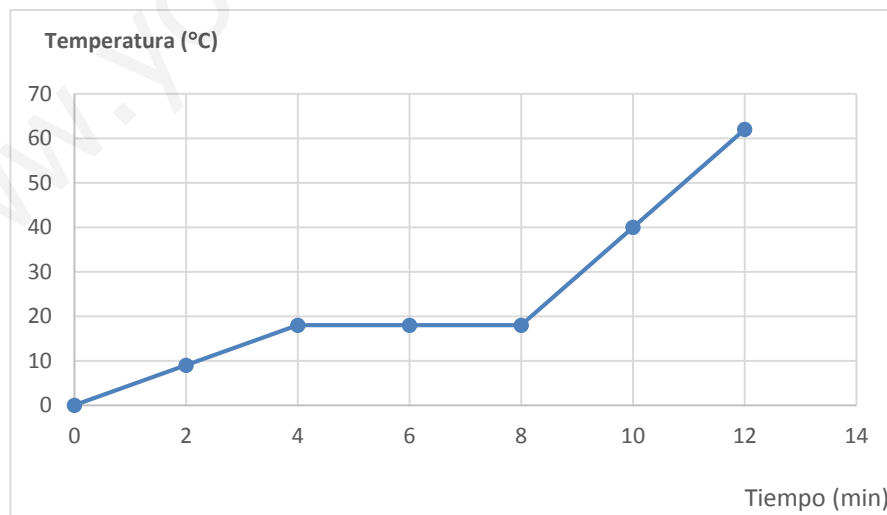
La glicerina es una sustancia que se utiliza, entre otras cosas, para fabricar jabones y anticongelantes. En un recipiente tenemos 50 g de glicerina que, a 0 °C, se encuentra en estado sólido.

La calentamos y anotamos la temperatura cada 2 min.

Tiempo (min)	0	2	4	6	8	10	12
Temperatura (°C)	0	9	18	18	18	40	62

- a) Representa en tu cuaderno la gráfica temperatura-tiempo correspondiente a la tabla.
 b) Razona si es una gráfica de calentamiento o de enfriamiento.
 c) Localiza en la gráfica el punto de fusión de la glicerina.
 d) Indica el estado físico de la glicerina en estos instantes:
- 2 minutos • 6 minutos • 10 minutos

a) Gráfica:



- b) Es una gráfica de calentamiento, porque la temperatura va aumentando.
 c) El punto de fusión es de 18 °C.
 d) 2 minutos: sólido; 6 minutos: sólido y líquido; 10 minutos: líquido.

Di en qué estado físico se encuentra el agua en:

- | | | |
|---------------|----------------|--------------|
| a) Las nubes. | c) El granizo. | e) El rocío. |
| b) El aire. | d) La nieve. | |
-
- | | | |
|--|----------------------------------|-----------------------|
| a) En estado líquido. En las nubes hay pequeñas gotitas de agua. | b) En estado gas: vapor de agua. | d) En estado sólido. |
| | c) En estado sólido. | e) En estado líquido. |

Cuando sale el sol tras una noche de escarcha, en el campo podemos ver ascender una pequeña nube. ¿Qué cambio de estado se ha producido?

Sublimación: el agua pasa de estado sólido a estado gas.

Explica por qué no vemos la estela de los aviones cuando vuelan bajo.

Porque a esa altura la temperatura del aire no es tan baja como a mayor altura. Entonces el vapor de agua que sale de los motores no se convierte en líquido.

Cuando respiramos en la calle los días de frío invierno, sale vaho de nuestra boca. ¿Por qué no sucede lo mismo cuando respiramos dentro de casa ese mismo día?

Porque dentro de casa la temperatura del aire es más alta. Entonces no se produce el cambio de estado tan rápido de vapor de agua a estado líquido.