

3. MATERIA Y PARTÍCULAS

1. Un gas está encerrado en un recipiente a una presión de 1.6 atm. Expresa este valor en mmHg.

$$1.6 \cancel{atm} \times \frac{760 \text{ mmHg}}{1 \cancel{atm}} = 1216 \text{ mmHg}$$

2. ¿Qué sucedería en la experiencia de Torricelli si el tubo con mercurio estuviera abierto en su parte superior?

Si el tubo de mercurio estuviera abierto en su parte superior, la presión atmosférica actuaría sobre la parte abierta y el mercurio no podría ascender.

3. ¿Qué le sucede a la presión de un gas cuando se triplica su volumen si se mantiene la temperatura constante?

P_1
V_1
$T_1 = T$

P_2
$V_2 = 3 V_1$
$T_2 = T$

De acuerdo con la ley de Boyle: $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 = cte.$

Sustituyendo: $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot 3V_1$

Despejando: $P_2 = P_1/3$ (La presión disminuye a la tercera parte)

4. Una bombona de dióxido de carbono tiene un volumen de 2 dm³. La presión del gas en el interior es de 80 atm a 25 °C. ¿Qué volumen ocuparía este gas si la presión fuera de 1 atm? La temperatura no varía.

$P_1 = 80 \text{ atm}$
$V_1 = 2 \text{ dm}^3$
$T_1 = 25 \text{ }^\circ\text{C}$

$P_2 = 1 \text{ atm}$
$V_2 = ?$
$T_2 = 25 \text{ }^\circ\text{C}$

De acuerdo con la ley de Boyle: $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 = cte.$

Sustituyendo: $80 \text{ atm} \cdot 2 \text{ dm}^3 = 1 \text{ atm} \cdot V_2$

Despejando: $V_2 = 160 \text{ dm}^3$

5. ¿Qué le sucede al volumen de un gas a presión constante si se duplica su temperatura?

$P_1 = P$
V_1
T_1

$P_2 = P$
$V_2 = ?$
$T_2 = 2T_1$

De acuerdo con la primera ley de Gay-Lussac: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = cte.$

Sustituyendo: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{2T_1}$

Despejando: $V_2 = 2 V_1$ (El volumen de gas aumenta al doble del valor inicial, si se duplica la temperatura)

6. Diez litros de aire a 25 °C se enfrían hasta 273 K. ¿Cuál será el volumen final si la presión ha permanecido constante?

$P_1 = P \text{ atm}$	$P_2 = P \text{ atm}$
$V_1 = 10 \text{ L}$	$V_2 = \text{¿?}$
$T_1 = 25 \text{ °C}$	$T_2 = 273 \text{ K}$

De acuerdo con la primera ley de Gay-Lussac: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} = cte.$

Sustituyendo: $\frac{10 \text{ L}}{298 \text{ K}} = \frac{V_2}{273 \text{ K}}$

Despejando: $V_2 = 9.16 \text{ L}$ (El volumen de gas disminuye al disminuir la temperatura)

7. La presión del aire en el interior de un neumático a la temperatura de 25 °C es de 2 atm. Si el neumático se calienta a causa del movimiento hasta alcanzar la temperatura de 45 °C, ¿cuál será la presión del aire en su interior, suponiendo que el volumen permanece constante?

$P_1 = 2 \text{ atm}$	$P_2 = \text{¿?}$
$V_1 = V$	$V_2 = V$
$T_1 = 25 \text{ °C}$	$T_2 = 45 \text{ °C}$

De acuerdo con la segunda ley de Gay-Lussac: $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} = cte.$

Sustituyendo: $\frac{2 \text{ atm}}{298 \text{ K}} = \frac{V_2}{318 \text{ K}}$

Despejando: $P_2 = 2.13 \text{ atm}$

8. ¿A qué presión se encontrará sometido un gas a una temperatura de 323 K, si su presión a 5 °C es de 760 mmHg y su volumen no se ha modificado?

$P_1 = 760 \text{ mmHg}$	$P_2 = \text{¿?}$
$V_1 = V$	$V_2 = V$
$T_1 = 5 \text{ °C}$	$T_2 = 323 \text{ K}$

De acuerdo con la segunda ley de Gay-Lussac: $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} = cte.$

Sustituyendo: $\frac{760 \text{ mmHg}}{278 \text{ K}} = \frac{V_2}{323 \text{ K}}$

Despejando: $P_2 = 883 \text{ mmHg}$

9. ¿Cómo es la presión de un gas a 0 K?

La presión de un gas a 0 K es nula.

10. ¿Qué magnitudes aumentan en un gas cuando se calienta en un recipiente cerrado herméticamente? ¿Y cuando se calienta a presión constante?

Cuando un gas se calienta a volumen constante las magnitudes que aumentan son la presión y la temperatura. Si se calienta a presión constante aumenta el volumen y la temperatura.

11. Copia en tu cuaderno la tabla y completa los datos que faltan:

Magnitud que permanece constante	Condiciones iniciales	Condiciones finales
Temperatura	$P_1 = 0.75 \text{ atm}$ $V_1 = 500 \text{ cm}^3$	$P_2 = 1 \text{ atm}$ $V_2 = 375 \text{ cm}^3$
Presión	$V_1 = 500 \text{ cm}^3$ $T_1 = 293 \text{ K}$	$V_2 = 483 \text{ cm}^3$ $T_2 = 283 \text{ K}$
Volumen	$P_1 = 0.75 \text{ atm}$ $T_1 = 293 \text{ K}$	$P_2 = 1 \text{ atm}$ $T_2 = 390 \text{ K}$

Cálculos:

Aplicando la ley de Boyle para el primer caso:

$$0.75 \text{ atm} \cdot 500 \text{ cm}^3 = 1 \text{ atm} \cdot V_2; \quad V_2 = 375 \text{ cm}^3$$

Aplicando la ley primera ley de Gay-Lussac para el segundo caso:

$$\frac{500 \text{ cm}^3}{293 \text{ K}} = \frac{V_2}{283 \text{ K}}; \quad V_2 = 483 \text{ cm}^3$$

Aplicando la ley segunda ley de Gay-Lussac para el tercer caso:

$$\frac{0.75 \text{ atm}}{293 \text{ K}} = \frac{1 \text{ atm}}{T_2}; \quad T_2 = 390 \text{ K}$$

12. Copia en tu cuaderno si las siguientes afirmaciones son falsas o verdaderas:

- Los choques de las partículas del gas son los responsables de la presión que ejerce el gas.
- La velocidad de las partículas del gas es independiente de la temperatura.
- Los gases tienden a ocupar todo el volumen disponible porque la distancia a la que se encuentran las partículas del gas es variable.
 - Verdadero.
 - Falso. La temperatura es proporcional a la velocidad de las partículas del gas.
 - Verdadero.

13. ¿Cómo justifica el modelo cinético de los gases que la presión de un gas sea inversamente proporcional al volumen?

Si comprimimos el gas (el volumen disminuye), las colisiones se hacen más frecuentes y la presión del gas aumenta. Si el gas se expande (el volumen aumenta) las colisiones se hacen menos frecuentes y la presión disminuye.

14. Explica, de acuerdo con la teoría cinética, que cuando depositamos un terrón de azúcar en el fondo de un vaso con agua se disuelve y endulza rápidamente todo el líquido.

Cuando depositamos un terrón de azúcar en el fondo de un vaso con agua, endulza rápidamente todo el líquido, porque las partículas de agua que están en movimiento arrancan y separan a las partículas de azúcar.

15. Explica, de acuerdo con la teoría cinética, por qué agregamos una gota de tinta a un vaso con agua, se tiñe rápidamente todo el líquido.

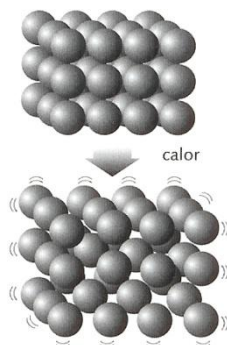
Cuando agregamos una gota de tinta a un vaso con agua, el líquido se tiñe rápidamente, porque las partículas de agua bombardean las partículas de tinta y hacen que se dispersen por todo el volumen disponible.

16. ¿Cómo justifica la teoría cinética de la materia las características generales del estado sólido: masa, volumen y forma constantes?

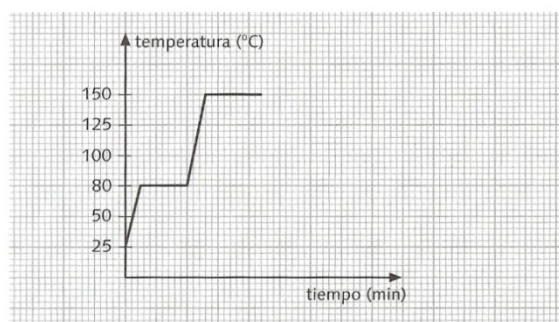
La teoría cinética de la materia justifica las propiedades características de los sólidos admitiendo que están formados por partículas unidas por grandes fuerzas de atracción que permiten que las partículas vibren pero no cambien de posición.

17. Con lo visto hasta ahora, ¿en qué consiste el fenómeno de dilatación de los sólidos? ¿Cómo justifica la teoría cinética de la materia este fenómeno?

El fenómeno de dilatación de los sólidos consiste en que cuando un sólido se calienta aumenta sus dimensiones. La teoría cinética justifica este fenómeno admitiendo que las partículas al elevar su temperatura aceleran su movimiento y se separan un poco más, aunque su posición relativa en la retícula no cambia.



18. Representa la gráfica de calentamiento de una sustancia que se encuentra inicialmente a 25 °C y cuyos puntos de fusión y ebullición son 80 °C y 150 °C, respectivamente. ¿En qué estado se encuentra la sustancia a 130 °C?



La sustancia se encuentra en estado líquido a 130 °C.

19. ¿Cómo justifica la teoría cinética de la materia el hecho de que cuando un sólido comienza a fundirse, la temperatura se mantiene constante hasta que el sólido se funde por completo? ¿Para qué se utiliza la energía que se suministra a las sustancias?

Toda la energía que se suministra a la sustancia es utilizada para romper la estructura de la red sólida y no para elevar su temperatura, por lo que esta permanece constante durante todo el cambio de estado.

20. ¿Qué sucede con la velocidad media de las partículas de un líquido cuando se eleva la temperatura?

Cuando se eleva la temperatura, la velocidad media de las partículas de un líquido se incrementa y pueden escapar con más facilidad y pasar al estado gaseoso.

21. ¿Cómo justifica la teoría cinética de la materia el hecho de que cuando un líquido comienza a hervir, la temperatura se mantiene constante hasta que todo el líquido hierve por completo?

La energía que se suministra se utiliza para que las partículas escapen de la superficie del líquido y se formen burbujas en la totalidad del líquido, haciendo que queden espacios libres entre grupos de partículas. La temperatura permanece constante durante todo el cambio de estado.

22. ¿Por qué tendemos la ropa para secarla? ¿Por qué se seca antes en los días de viento?

Tendemos la ropa para aumentar la superficie y favorecer la evaporación. La ropa se seca mejor en los días de viento porque este permite que las partículas puedan escapar y pasar al estado vapor.

23. ¿Crees que la superficie del recipiente influye en la velocidad de evaporación de un líquido contenido en él? En caso afirmativo, ¿cómo lo hace?

El tamaño de la superficie del recipiente si influye en la velocidad de evaporación del líquido contenido en él. Cuanto mayor es la superficie, más rápida es la evaporación.

24. ¿Por qué al poco tiempo de destapar un frasco de perfume se percibe su fragancia en toda la habitación?

Porque algunas partículas del perfume adquieren la energía necesaria para escapar del líquido y pasar al estado gaseoso. Como los gases tienden a ocupar todo el volumen del recipiente que los contiene, en este caso la habitación, su fragancia se percibe en toda ella por el fenómeno de la difusión.

25. Si nos ponemos un poco de alcohol en la palma de la mano, comprobamos que esta sustancia desaparece rápidamente y sentimos que la mano nos queda fría. Explica por qué ocurre esto.

El alcohol desaparece porque se evapora, para lo cual toma la energía necesaria de la mano, por eso percibimos que la mano queda fría.

26. Consulta la tabla de los puntos de fusión y ebullición. ¿En qué estado se encuentra el etanol a $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$, a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ y a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$? ¿Y el mercurio a $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$, a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ y a $200\text{ }^{\circ}\text{C}$?

A $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ en estado líquido, a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ en estado líquido y a $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ en estado gaseoso. El mercurio a $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ en estado sólido y en estado líquido a $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ y a $200\text{ }^{\circ}\text{C}$.

27. ¿Por qué las impurezas hacen que se modifiquen los puntos de fusión y de ebullición de las sustancias puras?

Porque las partículas de las impurezas alteran la estructura de las retículas, lo que hace que la energía necesaria para romperlas sea distinta.

28. Busca información acerca de qué sustancias (anticongelantes) se pueden agregar al agua del radiador de un automóvil para que no se congele a 0 °C.

Respuesta libre. Las sustancias anticongelantes más importantes son: glicerina, alcohol, la glicantina, y el dioxol.

29. Justifica con los datos de la tabla de densidad del agua la razón de que el hielo flote en el agua líquida, aunque ambos estén a 0 °C.

Porque la densidad del hielo es menor.

30. ¿Por qué hay espacios libres en los raíles ferroviarios?

Porque con el aumento de la temperatura los raíles que son de metal se dilatarían; es decir, aumentarían de tamaño. Si no hay espacios libres, se producen tensiones que, si son muy altas sobrepasan el límite de elasticidad y los raíles se rompen.

31. ¿Por qué un tubo de vidrio caliente se rompe si es enfriado rápidamente?

Al enfriarse el tubo de vidrio este se contrae muy deprisa produciendo la rotura.

32. ¿Por qué al soldar dos sólidos se busca siempre una sustancia que se dilate de manera parecida a ellos?

Porque al enfriarse el conjunto, las tres sustancias se contraen en la misma medida y no se producen roturas.

33. ¿Cómo justifica la teoría cinética el hecho de que los sólidos se dilaten al aumentar la temperatura?

Al aumentar la temperatura se comunica más energía a las partículas que componen los sólidos; por lo que, disminuyen las fuerzas de cohesión o atracción que las mantienen unidas y aumenta, así, la distancia que las separa.

34. Justifica si son verdaderas o falsas estas afirmaciones:

a) Un mismo aumento de temperatura en barras de igual longitud, pero de sustancias diferentes, provoca incrementos de longitudes iguales.

b) El aumento de longitud que experimenta una barra al elevarse su temperatura es directamente proporcional al valor inicial de la longitud de la barra y al incremento de la temperatura.

a) Falso. El incremento de longitud es distinto al ser sustancias diferentes y por tanto tener fuerzas de atracción distintas.

b) Verdadero.