

FÍSICA Y QUÍMICA 2º ESO

TEMA V

LA MATERIA Y SUS PROPIEDADES

1. MASA Y VOLUMEN.

La masa (m) es la cantidad de materia que tiene un cuerpo. Su unidad en el S.I. es el kg. Para medir la masa de un cuerpo se utiliza una balanza que puede ser de brazos o electrónica.

El volumen (V) es la cantidad de espacio que ocupa un cuerpo. Su unidad en el S.I. es el metro cúbico (m³). Para medir el volumen de un cuerpo debemos tener en cuenta tanto su forma como su estado (sólido, líquido o gaseoso). El aumento del volumen en el recipiente coincidirá con el volumen del cuerpo. Podemos hacerlo mediante un método matemático o experimental. Si el sólido tiene forma regular (prisma, pirámide, esfera, etc) aplicaremos la fórmula de su volumen. Para todos los cuerpos podemos emplear el método experimental que consiste en sumergirlo en un recipiente graduado lleno de agua.

2. PROPIEDADES CARACTERÍSTICAS.

Cada sustancia tiene una serie de propiedades características que las identifican. Algunas de ellas son:

- Estado físico (sólido, líquido o gaseoso).
- Dureza o dificultad para ser rayada. Se mide en la escala de Mohs.
- Densidad que es la relación que existe entre la masa y el volumen.

$$d = m/V \quad \text{Se mide en g/cm}^3$$

- Solubilidad en agua o en otros disolventes.
- Conductividad eléctrica o facilidad para conducir la electricidad.
- Volatilidad o facilidad para evaporarse.

3. ESTADOS DE LA MATERIA.

SÓLIDOS:

Los sólidos mantienen su forma al menos que se ejerza una fuerza sobre ellos que llegue a deformarlos. Mantienen su volumen aunque puede variar ligeramente al calentarlos o enfriarlos.

Un sólido es elástico cuando recupera con facilidad su forma inicial después de deformarlo. Lo contrario es la rigidez.

Un sólido es frágil si se rompe con facilidad. Lo contrario es la tenacidad.

Un sólido es duro cuando no se puede rayar fácilmente.

LÍQUIDOS:

Los líquidos no mantienen su forma sino que se adaptan a la del recipiente que los contiene. Mantienen su volumen aunque puede experimentar ligeros cambios con la variación de la temperatura. Pueden fluir dependiendo de su viscosidad.

GASES:

Los gases no mantienen la forma sino que se adaptan a las del recipiente que los contiene y fluyen con facilidad. Tampoco mantienen el volumen sino que se expanden o contraen ocupando todo el espacio disponible.

4. TEORÍA CINÉTICO-MOLECULAR

Existe un modelo en el que se explica que la materia está compuesta por partículas muy pequeñas que no podemos ver. Estas partículas pueden ser átomos, moléculas formadas por más de un átomo o iones que son partículas con carga eléctrica.

La teoría cinético molecular se apoya en los siguientes enunciados:

- Todas las sustancias están formadas por átomos, moléculas o iones.
- Las partículas ejercen entre sí fuerzas de cohesión que las mantienen unidas. Estas fuerzas varían siendo más grandes en los sólidos, moderadas en los líquidos y muy débiles en los gases.
- Las partículas que forman la materia están en movimiento constante.
- La velocidad y vibración de las partículas aumenta con la temperatura.

Esta teoría permite explicar los estados de la materia:

- En los sólidos las partículas están fijas, juntas y ordenadas. Tienen un movimiento de vibración y ocupan poco volumen.
- En los líquidos están más separadas, tienen más movilidad y se deslizan unas con respecto a otras.
- En los gases las partículas están muy separadas y se pueden mover libremente y a gran velocidad.

5. CAMBIOS DE ESTADO.

La materia puede cambiar de estado dependiendo de las condiciones en las que se encuentre.

Fusión: cambio de sólido a líquido.

Solidificación: de líquido a sólidos

Vaporización: de líquido a gas.

Licuefacción: de gas a líquido.

Sublimación: de sólido a gas.

Sublimación inversa: de gas a sólido.

En unos casos se absorbe calor (fusión y vaporización) y en otros se desprende (condensación y solidificación).

Durante la fusión y la ebullición la temperatura permanece constante por lo tanto la temperatura de fusión y ebullición son propiedades características de las sustancias.

6. LEYES DE LOS GASES.

Variación del volumen con la presión:

Los choques de las partículas de un gas contra las paredes del recipiente que los contiene constituyen la presión que ejerce el gas. La presión en el S.I. se mide en “pascales”. También se usan otras unidades como la atmósfera o el bar.

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

Cuanta más fuerza hagamos sobre el gas más presión conseguiremos y, como consecuencia, menos volumen ocupará el gas. La presión se define como la fuerza ejercida por unidad de superficie:

$$P = F/S$$

Ley de Boyle-Mariotte:

Ambos científicos encontraron una relación entre la presión ejercida y el volumen que ocupa un gas.

$$P \cdot V = \text{constante.}$$

Es decir que si se ejerce el doble de presión tendremos la mitad de volumen de gas. Presión y volumen de un gas son magnitudes inversamente proporcionales.

Variación del volumen con la temperatura:

A mayor temperatura aumenta la agitación térmica de las moléculas de un gas por lo que la distancia entre ellas será mayor y se generará un aumento de volumen (a presión constante).

Ley de Charles:

Charles estudió las relaciones entre la temperatura y el volumen de los gases y demostró que están relacionadas por la siguiente expresión matemática:

$$V/T = \text{constante.}$$

Es decir si se duplica la temperatura el volumen también se duplicará.

Variación de la presión con la temperatura:

Mayor temperatura implica un mayor movimiento de las partículas y un mayor número de choques entre ellas por lo que se produce un aumento de presión.

Ley de Gay-Lussac:

$P/T = \text{constante}$. Es decir si se duplica la temperatura se duplica la presión del gas.

7. ACTIVIDADES:

- 1) En uno de los platillos de una balanza de brazos hay 7 plátanos y en el otro hay dos masas de 500 g, dos de 100, cuatro de 10 y una de 2 g. ¿Qué masa de media tiene un plátano?
- 2) Explica dos métodos distintos para hallar el volumen de un cilindro de diámetro 6 cm y 10 cm de altura.
- 3) Habrás visto alguna vez en películas o en tv a alguien mordiendo una moneda para comprobar si es de oro o falsa. ¿A qué propiedad característica del oro se debe referir esta facilidad para dejar huella con los dientes?

- 4) Una pieza de madera tiene una masa de 230 g y un volumen de 245 cm³. ¿Cuál es su densidad?
- 5) Explica según la teoría cinético-molecular y con el modelo de sólido, por qué estos mantienen constante su forma y volumen.
- 6) Los gases están formados por moléculas que se mueven a gran velocidad y de forma caótica. Si tenemos un gas encerrado en un frasco y lo destapamos, describe qué ocurre con las moléculas del gas. ¿Dirías que pasado un cierto tiempo se han escapado todas y el frasco se queda vacío?
- 7) ¿Qué energía tienen las moléculas de un gas a la temperatura más baja posible?
- 8) Explica por qué es imposible que la temperatura alcance un valor inferior a -273° C.
- 9) ¿Por qué tienen válvulas de seguridad las ollas a presión? Razona la respuesta .
- 10) Completa la siguiente frase en tu cuaderno: “Los sólidos tienen forma, en cambio los.....toman la forma del recipiente que los contiene. Los gases ocupan todo el espacio disponible y su volumen puede.....haciendo presión.
- 11) Completa la siguiente tabla en tu cuaderno con SI/NO:

Estado	Sólido compacto	Sólido pulverizado	Líquido	Gas
Tiene forma propia				
Ocupa todo el volumen				
Compresible				
Expandible				

- 12) Un experimento tenía como finalidad encontrar la densidad de algunas sustancias y disoluciones. Completa los datos que faltan en la siguiente tabla:

Sustancia	Masa	Volumen	Densidad
Hierro	150 g	20,8 cm ³	
Agua con azúcar	200 g		1,25 g/cm ³
Gas hidrógeno		1500 cm ³	0,071g/dm ³

- 13) Razona si las siguientes frases son verdaderas o falsas:
 - a) En los cambios de estado la temperatura no cambia.
 - b) Solo pueden sublimar los líquidos.
 - c) El agua se evapora a 100°C
- 14) Ponemos agua en una olla y esperamos a que hierva:
 - a) ¿A qué cambio de estado corresponde la ebullición?
 - b) ¿Qué gas crees que contienen las burbujas que suben a la superficie y estallan?
 - c) ¿De dónde proceden las gotas de agua que vemos resbalar por la tapadera de la olla? ¿Qué cambios de estado han realizado?
- 15) ¿Qué ocurre con las partículas cuando se calienta una sustancia?
 - a) Aumenta la velocidad de las partículas tanto si es sólida, líquida o gaseosa.

- b) Aumenta la velocidad de las partículas sólo en los gases.
- c) Si es un sólido las partículas se funden y luego se evaporan.
- d) La sustancia cambia de estado.

16) El agua sólida es menos densa que la líquida. Teniendo en cuenta este hecho, escoge la frase correcta. Justifica la respuesta.

- a) 40 mL de agua líquida se convierten en 40 mL de hielo.
- b) 20 g de hielo al fundirse se convierten en 20 g de agua.
- c) 50 g de agua al congelarse se convierten en 45 g de hielo.
- d) 1 L de agua líquida al congelarse ocupa 900 mL.