

# Contents

Clase 3: Propiedades de la Materia y Estructura Atómica . . . . .	1
---	---

## Clase 3: Propiedades de la Materia y Estructura Atómica

### 1. Objetivos Específicos de la Clase:

- Distinguir entre propiedades físicas y químicas de la materia.
- Diferenciar entre propiedades intensivas y extensivas, proporcionando ejemplos claros de cada una.
- Describir la estructura atómica básica, identificando las partículas subatómicas y sus características.
- Relacionar las propiedades de la materia con su estructura atómica.

### 2. Contenido Teórico Detallado:

#### 2.1. Propiedades Físicas y Químicas de la Materia:

- **Propiedades Físicas:** Son aquellas que se pueden observar o medir sin cambiar la composición de la sustancia.
  - **Definición Ampliada:** Las propiedades físicas se manifiestan sin que ocurra una reacción química. Esto significa que la sustancia no se transforma en otra.
  - **Ejemplos:**
    - \* **Densidad:** Relación entre la masa y el volumen de una sustancia ( $\rho = m/V$ ). El agua tiene una densidad de  $1 \text{ g/cm}^3$  a temperatura ambiente.
    - \* **Punto de Fusión:** Temperatura a la cual una sustancia cambia de estado sólido a líquido. El punto de fusión del hielo es  $0^\circ\text{C}$ .
    - \* **Punto de Ebullición:** Temperatura a la cual una sustancia cambia de estado líquido a gaseoso. El punto de ebullición del agua es  $100^\circ\text{C}$  a presión atmosférica estándar.
    - \* **Color:** La apariencia visual de una sustancia. El cobre tiene un color rojizo.
    - \* **Olor:** Percepción sensorial del aroma que emana una sustancia. El éter tiene un olor característico.
    - \* **Dureza:** Resistencia de un material a ser rayado. El diamante es el material más duro conocido.
    - \* **Conductividad Eléctrica:** Capacidad de un material para conducir corriente eléctrica. El cobre es un excelente conductor eléctrico.
    - \* **Conductividad Térmica:** Capacidad de un material para conducir calor. El aluminio es un buen conductor térmico.
  - **Cambios Físicos:** Son transformaciones que alteran las propiedades físicas de una sustancia, pero no su composición química. Ejemplos: cambiar el estado del agua (hielo, líquido, vapor), cortar un trozo de madera, disolver sal en agua.
- **Propiedades Químicas:** Son aquellas que describen la capacidad de una sustancia para experimentar un cambio en su composición a través de una reacción química.
  - **Definición Ampliada:** Las propiedades químicas se manifiestan cuando una sustancia reacciona con otra, formando una nueva sustancia con diferentes propiedades.
  - **Ejemplos:**
    - \* **Inflamabilidad:** Capacidad de una sustancia para arder o combustionar. El metano ( $\text{CH}_4$ ) es inflamable.
    - \* **Reactividad:** Tendencia de una sustancia a reaccionar con otras sustancias. El sodio ( $\text{Na}$ ) es muy reactivo con el agua.
    - \* **Acidez:** Capacidad de una sustancia para donar protones ( $\text{H}^+$ ). El ácido clorhídrico ( $\text{HCl}$ ) es un ácido fuerte.
    - \* **Basicidad:** Capacidad de una sustancia para aceptar protones ( $\text{H}^+$ ). El hidróxido de sodio ( $\text{NaOH}$ ) es una base fuerte.
    - \* **Corrosividad:** Capacidad de una sustancia para deteriorar o destruir otros materiales. El ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) es corrosivo.

- \* **Toxicidad:** Capacidad de una sustancia para causar daño a los organismos vivos. El cianuro (CN) es tóxico.
- **Cambios Químicos:** Son transformaciones que alteran la composición química de una sustancia, formando nuevas sustancias con diferentes propiedades. Ejemplos: la combustión de la madera (formación de cenizas, dióxido de carbono y agua), la oxidación del hierro (formación de óxido de hierro), la reacción de un ácido con una base (formación de sal y agua).

## 2.2. Propiedades Intensivas y Extensivas:

- **Propiedades Intensivas:** No dependen de la cantidad de materia presente. Son características intrínsecas de la sustancia.
  - **Ejemplos:**
    - \* **Densidad:** La densidad del oro es la misma tanto para una pequeña pepita como para una gran barra.
    - \* **Temperatura:** El punto de ebullición del agua es 100°C, independientemente de la cantidad de agua.
    - \* **Color:** El color del cobre es el mismo sin importar la cantidad de cobre.
    - \* **Punto de Fusión y Ebullición:** Son constantes para una sustancia dada bajo condiciones específicas.
    - \* **Concentración:** En una solución, la concentración (ej., molaridad) es una propiedad intensiva.
- **Propiedades Extensivas:** Dependen de la cantidad de materia presente.
  - **Ejemplos:**
    - \* **Masa:** La masa de un objeto aumenta si se agrega más materia.
    - \* **Volumen:** El volumen de un líquido aumenta si se vierte más líquido en un recipiente.
    - \* **Longitud:** La longitud de un cable aumenta si se añade más cable.
    - \* **Energía:** La energía total de un sistema (ej., energía cinética, energía potencial) depende de la cantidad de materia.
    - \* **Peso:** El peso de un objeto depende de su masa y la gravedad.

## 2.3. Estructura Atómica:

- **Partículas Subatómicas:**
  - **Protón (p):** Partícula con carga positiva (+1) ubicada en el núcleo del átomo. Su masa es aproximadamente 1 unidad de masa atómica (uma). El número de protones determina el número atómico (Z) de un elemento, que define su identidad.
  - **Neutrón (n):** Partícula sin carga (neutra) ubicada en el núcleo del átomo. Su masa es aproximadamente 1 uma (ligeramente mayor que la del protón). Los neutrones contribuyen a la estabilidad del núcleo.
  - **Electrón (e):** Partícula con carga negativa (-1) que se mueve alrededor del núcleo en regiones llamadas orbitales. Su masa es muy pequeña en comparación con la del protón y el neutrón (aproximadamente 1/1836 uma). Los electrones determinan las propiedades químicas del átomo.
- **Número Atómico (Z):** El número de protones en el núcleo de un átomo. Define el elemento químico. Por ejemplo, todos los átomos con  $Z = 6$  son átomos de carbono.
- **Número Másico (A):** El número total de protones y neutrones en el núcleo de un átomo.  $A = Z + N$ , donde N es el número de neutrones.

## 3. Ejemplos y Casos de Estudio:

- **Caso de Estudio 1: El agua (H<sub>2</sub>O)**
  - Propiedades Físicas: Incolores, inodora, insípida (en estado puro), densidad de 1 g/cm<sup>3</sup>, punto de fusión 0 °C, punto de ebullición 100 °C.
  - Propiedades Químicas: Reacciona con algunos metales, es un disolvente polar, participa en reacciones de hidrólisis.

- Estructura Atómica: Cada molécula contiene dos átomos de hidrógeno (1 protón, 0 neutrones, 1 electrón) y un átomo de oxígeno (8 protones, 8 neutrones, 8 electrones).
- **Caso de Estudio 2: El hierro (Fe)**
  - Propiedades Físicas: Sólido a temperatura ambiente, color grisáceo, denso, maleable, dúctil, buen conductor de la electricidad y el calor.
  - Propiedades Químicas: Se oxida en presencia de oxígeno y agua (formando óxido de hierro o herrumbre), reacciona con ácidos.
  - Estructura Atómica: Cada átomo contiene 26 protones, un número variable de neutrones (dependiendo del isótopo), y 26 electrones.
- **Ejemplo Comparativo:** Un trozo de madera de 1 kg tiene una masa mayor que un trozo de madera de 0.5 kg (propiedad extensiva). Sin embargo, la densidad de la madera es la misma en ambos trozos (propiedad intensiva).

#### 4. Problemas Prácticos y Ejercicios con Soluciones:

##### 1. Clasifica las siguientes propiedades como físicas o químicas:

- a) La plata se empaña en contacto con el aire. (Química)
- b) El alcohol se evapora rápidamente. (Física)
- c) El diamante es muy duro. (Física)
- d) El sodio reacciona violentamente con el agua. (Química)

##### 2. Clasifica las siguientes propiedades como intensivas o extensivas:

- a) Volumen de un líquido. (Extensiva)
- b) Temperatura de un metal. (Intensiva)
- c) Masa de un gas. (Extensiva)
- d) Densidad del aceite. (Intensiva)

##### 3. Un átomo tiene 17 protones y 18 neutrones. Determina su número atómico y su número másico.

- Solución:
  - Número atómico ( $Z$ ) = 17
  - Número másico ( $A$ ) =  $17 + 18 = 35$

##### 4. ¿Cuántos protones, neutrones y electrones tiene un átomo de ${}^6_{14}\text{C}$ ?

- Solución:
  - Protones: 6
  - Neutrones:  $14 - 6 = 8$
  - Electrones: 6 (en un átomo neutro)

##### 5. El punto de fusión de una sustancia es $-25^\circ\text{C}$ . ¿Es esta una propiedad física o química? ¿Es intensiva o extensiva?

- Solución:
  - Física
  - Intensiva

#### 5. Materiales Complementarios Recomendados:

- **Libros de texto de Química General:** La mayoría de los libros de texto de química general cubren estos temas en detalle.
- **Recursos en línea:**
  - Khan Academy (Química)
  - Chem LibreTexts
- **Videos educativos:** Buscar videos sobre "propiedades de la materia" y "estructura atómica" en plataformas como YouTube.