

1. Elementos y compuestos. El enlace químico

El átomo. Caracterización

- El estudio exhaustivo de la estructura del átomo comenzó a raíz del descubrimiento de una de sus partículas subatómicas: el electrón.
 - ¿Cómo y cuándo se descubrió el electrón?
 - ¿Qué diferencia hay entre un electrón y un protón o un neutrón, en lo que respecta a su masa?
 - ¿En qué se diferencian las partículas subatómicas, en lo relativo a su carga?
- A principios del siglo XX comienzan a desarrollarse los primeros modelos atómicos.
 - ¿Por qué es precisamente en esa época cuando surgen los primeros modelos atómicos?
 - ¿Cómo puedes explicar que, desde que surgió el primero, se hayan sucedido diferentes modelos para el átomo, incluyendo modificaciones respecto a los anteriores?
- ¿Cómo consideró inicialmente Thomson el átomo en su modelo? ¿Y cómo era el átomo según Rutherford? Explica a qué se debe una diferencia tan importante entre ambos modelos.
- La distribución de los electrones de la corteza en capas o niveles de energía fue una aportación decisiva, que se mantiene en los modelos actuales del átomo.
 - ¿Quién fue el primer científico que propuso esta hipótesis? ¿En qué estudios experimentales basó sus conclusiones?
 - ¿Qué relación hay entre la energía de cada capa y su distancia al núcleo atómico?
- De acuerdo con la concepción actual del átomo, indica si los siguientes enunciados son correctos o incorrectos, justificando en cada caso tu respuesta:
 - En el átomo existe un núcleo central, eléctricamente neutro, en el que se encuentran los protones y los neutrones.
 - La mayor parte de la masa del átomo se concentra en el núcleo.
 - Los electrones de la corteza se localizan girando en órbitas elípticas alrededor del núcleo.
 - Aunque un electrón se encuentre en un cierto nivel de energía, puede pasar a otros niveles, en determinadas circunstancias.
- Teniendo en cuenta el tamaño medio de un átomo (del orden de 10^{-10} m), calcula el número de átomos que debes colocar en línea, uno junto a otro, para completar la longitud de 1 cm.
- Cuando los átomos adquieren carga eléctrica, se convierten en iones. Responde brevemente a las siguientes cuestiones:
 - ¿Cuántos tipos de iones hay? ¿En qué se diferencian?
 - Si un átomo tiene más electrones que protones, ¿qué tipo de ion es?
 - ¿Qué indica la carga de un ion?
 - Cuando un átomo se convierte en un catión o un anión, ¿cómo varían su número atómico y su número másico?
- Un átomo que posee 46 neutrones en el núcleo y 36 electrones en la corteza, tiene un número másico $A = 81$. Indica cuántos protones tiene y cuáles son su número atómico y su carga. ¿A qué elemento químico pertenece este átomo?

9. Realiza una tabla indicando el número atómico, el número másico, la carga, el tipo de ion, y el número de protones, neutrones y electrones, de las siguientes sustancias:



10. Identifica los errores que se han cometido en los siguientes enunciados y escríbelos de nuevo, ya corregidos:

- Un átomo de escandio que ha perdido 3 electrones se ha convertido en un anión Sc^{3-} .
- Al ganar 2 electrones, un átomo ha pasado de tener un número atómico $Z = 4$ a un número atómico $Z = 6$.
- La representación simbólica de un átomo de magnesio con 12 protones, 12 neutrones y 10 electrones es ${}^{12}_{24}\text{Mg}^{2+}$.

11. Define el concepto de isótopo e indica qué tienen en común y en qué se diferencian los isótopos de un mismo elemento. Ilustra tu explicación con un ejemplo real.

12. La masa de un átomo expresada en unidades de masa atómica es siempre un número entero. ¿Cómo puedes explicar que la mayoría de las masas asignadas a los elementos químicos, que aparecen en la tabla periódica, sean números decimales?

13. Un isótopo radiactivo muy utilizado en medicina es el ${}^{131}_{53}\text{I}$.

Indica cuántos protones y neutrones tiene este átomo de yodo en su núcleo.

¿Qué nombre reciben en medicina los tratamientos que administran isótopos radiactivos para tratar las enfermedades?

Investiga en libros, enciclopedias o en Internet las aplicaciones terapéuticas del yodo-131. ¿Para qué enfermedad se utiliza como tratamiento?

14. ¿A qué se denomina configuración electrónica? ¿Por qué es tan importante conocerla? Describe el procedimiento que debes seguir al escribir la configuración electrónica de un átomo.

15. El orden de llenado de los orbitales atómicos es complejo. Con ayuda del diagrama que ilustra el orden creciente de energía de los orbitales, señala:

- El orbital que se llena antes del 3d.
- El orbital que se llena después del 2s.
- El orbital en el que se coloca el decimotercer electrón.
- El orbital de energía intermedia entre el 5s y el 5p.

16. Escribe la configuración electrónica correspondiente a los siguientes elementos químicos:

- Helio \rightarrow He ($Z = 2$).
- Azufre \rightarrow S ($Z = 16$).
- Calcio \rightarrow Ca ($Z = 20$).
- Níquel \rightarrow Ni ($Z = 28$).
- Kriptón \rightarrow Kr ($Z = 36$).
- Circonio \rightarrow Zr ($Z = 40$).