

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Grado: \_\_\_\_\_

## Guía didáctica 4

## ESTRUCTURA ATÓMICA.

Conceptos de número atómico, número de masa e isótopos.

Antes de iniciar revisarás el concepto de elemento.

Un elemento es una sustancia pura que no puede descomponerse en sustancias más sencillas por métodos químicos ordinarios; algunos ejemplos de elementos son: oro, hierro, hidrógeno y helio.

## Número atómico y número de masa

El átomo en conjunto es neutro ya que cada protón en el núcleo está en equilibrio con un electrón en los orbitales. Todos los átomos de un elemento determinado tienen el mismo número de protones en el núcleo y de electrones en los orbitales.

Un **elemento** se define como una sustancia compuesta por átomos que poseen la misma carga nuclear. La **carga nuclear** es distinta para cada uno de los elementos, ello da lugar a lo que se ha denominado como número atómico.

El **número atómico** es el número de protones que se hallan en el núcleo de un átomo y es igual al número de electrones. Este número sirvió para ordenar los elementos en la tabla periódica y se representa con la letra Z. Por encontrarse tanto los protones como los neutrones en el núcleo se les llama **nucleones**.

A la suma de neutrones más protones del núcleo se le nombra **número de masa** y se representa con la letra A; este valor es siempre un número entero, por ejemplo, en el flúor hay 9 p<sup>+</sup> y 10 n<sup>0</sup>, por lo tanto, el número de masa A será 9 + 10 = 19: A = 19, el número de masa del flúor es 19. Si el número de masa A es igual al número de protones más neutrones y el número atómico Z es igual al número de protones, entonces la diferencia de A – Z debe ser igual al número de neutrones que tiene el núcleo.

$$\begin{aligned} Z &= \text{número atómico} = \text{número de protones} \\ A &= \text{número másico} = \text{número de protones} + \text{número de neutrones} \\ N &= A - Z = \text{número de neutrones.} \end{aligned}$$

El **uranio** tiene número de masa (A) = 238 y su número atómico (Z) es 92, por lo que el número de neutrones en su núcleo será A – Z = n<sup>0</sup>, es decir, n<sup>0</sup> = 238 – 92 = 146, por lo que en el núcleo hay 146 neutrones.

## Isótopos

Los isótopos son átomos que tienen el mismo número de protones (**igual número atómico**) pero distinto número de neutrones, por lo tanto, diferente número de masa, además ocupan el mismo lugar en la tabla periódica de los elementos.



Los átomos del mismo elemento pueden tener diferente número de neutrones; las diferentes versiones posibles de cada elemento son llamadas isótopos. Por ejemplo, el isótopo más común del hidrógeno no tiene ningún neutrón; también hay un isótopo del hidrógeno llamado deuterio, con un neutrón, y otro nombrado tritio, con dos neutrones.

La mayoría de los elementos no existen como un isótopo sencillo sino que son una mezcla de isótopos; por esta razón las masas atómicas son realmente las masas atómicas promedio. Los isótopos ocupan el mismo lugar en la clasificación periódica y pertenecen, por tanto, al mismo elemento.

Los isótopos que tienen menos neutrones son más ligeros y se llaman isótopos ligeros, los que tienen más neutrones pesan más y se llaman isótopos pesados. Para distinguir los isótopos entre sí se escribe el símbolo del elemento y como exponente el número de masa, por ejemplo: **hierro-57, uranio-238 y helio-3**. En los casos anteriores: <sup>57</sup>Fe, <sup>238</sup>U y <sup>3</sup>He.



Otro isótopo ampliamente conocido es el del cloro, en el cual se destacan: cloro-35 y el cloro-37. La representación simbólica de estos átomos es  $^{35}\text{Cl}$  y  $^{37}\text{Cl}$ .

| Representación       | $^{35}\text{Cl}$ | $^{37}\text{Cl}$ |
|----------------------|------------------|------------------|
| Nombre               | Cloro-35         | Cloro-37         |
| Número Atómico, Z    | 17               | 17               |
| Número Másico, A     | 35               | 37               |
| Número de Protones   | 17               | 17               |
| Número de Neutrones  | 18               | 20               |
| Número de electrones | 17               | 17               |

Otros isótopos muy conocidos son los del carbono:  $^{12}\text{C}$ ,  $^{13}\text{C}$  y  $^{14}\text{C}$ . Se sabe que este último se utiliza en arqueología para datar restos de edades inferiores a 30mil o 40 mil años. El motivo es que el carbono-14 es un radioisótopo (isótopo radiactivo de un elemento), es decir, emite radiactividad. Se genera en la atmósfera de manera continua y existe un equilibrio entre su formación y su desintegración radiactiva. Todos los seres vivos absorben  $\text{CO}_2$ , y por eso encontramos C-14 en toda la materia viva. Cuando un ser vivo muere la concentración de C-14 empieza a disminuir. Si medimos la concentración de C-14 de una muestra podremos saber su antigüedad.

El Ca (calcio) tiene varios isótopos, si se quiere encontrar el número de neutrones de alguno de ellos debes saber su número de masa y el número atómico de cada isótopo, por ejemplo:

| $^{40}\text{Ca}$               | $^{42}\text{Ca}$               |
|--------------------------------|--------------------------------|
| Z = 20    A = 40 $n^0 = A - Z$ | Z = 20    A = 42 $n^0 = A - Z$ |
| $n^0 = 40 - 20 = 20$           | $n^0 = 42 - 20 = 22$           |

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

### Actividades

- Escriba el nombre del elemento al que pertenece los correspondientes átomos, calcule el número de protones (Z), el de protones más neutrones (A), el de neutrones y el de electrones de los siguientes átomos:

  - $^1_1\text{H}$
  - $^7_3\text{Li}$
  - $^{14}_7\text{N}$
  - $^{80}_{35}\text{Br}$
  - $^{197}_{79}\text{Au}$
- Represente los átomos de los elementos siguientes, escriba el respectivo símbolo:

  - Oxígeno: Z=8, A=16
  - Flúor: Z=9, A=19
  - Calcio: Z=20, A=40



3. La siguiente tabla presenta algunos minerales fundamentales para los seres humanos. Complete la información consultando la tabla periódica de elementos químicos.

| Elemento | Funciones que favorece  | Síntomas de carencia  | Fuentes                            | (Z) | A |
|----------|---|---|------------------------------------|-----|---|
| Sodio    | Balance de agua corporal, función nerviosa  | Calambres, apatía y cansancio   | Pescado, huevos y sal de mesa      |     |   |
| Hierro   | Transporte de oxígeno y dióxido de carbono, respiración celular, funcionamiento de sistema nervioso y muscular. | Anemia, debilidad, cansancio, exposición a enfermedades infectocontagiosas.     | Hígado, pescado, vegetales, granos |     |   |
| Yodo     | Síntesis de hormona tiroidea.   | Bocio y cretinismo.   | Mariscos, lácteos, sal yodada      |     |   |
| Cobre    | Formación de glóbulos rojos   | Anemia. Disminución del crecimiento y fallas en el sistema nervioso y muscular. | Carne, huevos, pescado.            |     |   |

4. Calcula el número de protones, neutrones y electrones que tienen estos átomos.

| Símbolo | Z  | A   | n | p | e |
|---------|----|-----|---|---|---|
| N       | 7  | 14  |   |   |   |
| Au      | 79 | 197 |   |   |   |
| Cr      | 24 | 52  |   |   |   |
| Al      | 13 | 27  |   |   |   |

5. Completa la siguiente tabla.

| Especie atómica | Símbolo | Z  | A  | p <sup>+</sup> | e <sup>-</sup> | n <sup>0</sup> |
|-----------------|---------|----|----|----------------|----------------|----------------|
|                 | B       | 5  | 11 |                |                |                |
| Aluminio        |         |    |    | 13             |                | 14             |
| Argón           |         | 18 |    |                |                | 22             |
|                 | Be      |    | 9  |                | 4              |                |
| Cobre           |         |    |    | 29             |                | 34             |