

	Instituto Técnico Upar Área de Ciencias naturales y Educación Ambiental	
	Asignatura: Introd. a la Química	Tema: Isótopos
	Docente: Gabriel Suárez Villamizar	Curso:
	Estudiante:	Fecha:

### Algunas propiedades de los átomos (REPASO)

Hemos visto hasta ahora que el átomo se compone de tres partículas subatómicas: el protón, el electrón y el neutrón. Protones y neutrones se disponen en la región central dando lugar al núcleo del átomo, mientras que los electrones giran alrededor de este centro en regiones bien definidas. Muchas de las **propiedades físicas** de los átomos, como masa, densidad o capacidad radiactiva se relacionan con el núcleo. Por el contrario, del arreglo de los electrones en la periferia del átomo dependen **propiedades químicas**, como la capacidad para formar compuestos con átomos de otros elementos. Así mismo, algunas propiedades físicas de los elementos y compuestos, como el punto de fusión y de ebullición, el color o la dureza, están determinadas en gran parte por la cubierta externa de electrones. Al describir un elemento químico se mencionan algunas de sus propiedades, entre las que se encuentra el número atómico, el número de masa y la masa atómica. A continuación, explicaremos cada una de estas magnitudes.

#### Número atómico (Z)

El número atómico indica el número de protones presentes en el núcleo y se representan con la letra Z. Dado que la carga de un átomo es nula, el número de protones debe ser igual al número de electrones, por lo que Z también indica cuántos electrones posee un átomo. Por ejemplo, el átomo de hidrógeno, el más sencillo que se conoce, tiene un núcleo compuesto por un protón que es neutralizado por un electrón orbitando alrededor. De esta manera su número atómico es  $Z = 1$ . Debido a que el número atómico se puede determinar experimentalmente, es posible determinar si una sustancia dada es o no un elemento puro, pues en un elemento todos los átomos deben tener el mismo número atómico.

#### Número de masa (A)

El número de masa o número másico se representa con la letra A y hace referencia al número de protones y neutrones presentes en el núcleo. La masa del átomo está concentrada en el núcleo y corresponde a la suma de la masa de los protones y los neutrones presentes, dado que la masa de los electrones es despreciable en relación con la masa nuclear, el número másico también es un indicador indirecto de la masa atómica. Consideremos el siguiente ejemplo: el elemento sodio contiene 11 protones y 12 neutrones en su núcleo. Esto significa que Z es igual a 11 y A es igual a 23, es decir, la suma de 11 protones y 12 neutrones. El número de neutrones presente suele representarse con la letra N.

$$Z = 11; N = 12$$

$$A = N + Z, \text{ es decir, } A = 12 + 11 = 23$$

#### Isótopos

Son átomos de un mismo elemento, cuyos núcleos tienen el mismo número de protones (número atómico Z), pero difieren en el número de neutrones (número de masa A). Muchos elementos presentan isótopos, por ejemplo el oxígeno en estado natural es una mezcla de isótopos, en la cual, el 99,8% corresponde a átomos con  $A = 16$  ( $Z = 8$  y  $N = 8$ ), el 0,037% poseen  $A = 17$  ( $Z = 8$  y  $N = 9$ ) y el 0,204% está representado por átomos con  $A = 18$  ( $Z = 8$  y  $N = 10$ ). Esta situación se representa escribiendo el símbolo del elemento y colocando al lado izquierdo, el número de masa (A) del isótopo como un supraíndice y el número atómico (Z) como un subíndice. Veamos algunos ejemplos:

- Átomo de oxígeno (16, 17 y 18) 16



- Átomo de carbono (12, 13 y 14) 12



Otra forma muy común de referirse a los isótopos de un elemento es simplemente señalando el número másico a continuación del símbolo o el nombre completo del elemento. Por ejemplo, oxígeno-17, carbono-14, uranio-235 o cloro-35.

#### Ejemplo:

**El silicio es el segundo elemento más abundante en la corteza terrestre después del oxígeno. El silicio se presenta en la naturaleza en forma de tres isótopos con las siguientes abundancias:**



Calcula la masa atómica del silicio

$$Ar = \frac{\sum At \times \text{abundancia isotópica}(\%)t}{100}$$

$$Ar = \frac{28 \times 92.23 + 29 \times 4.67 + 30 \times 3.10}{100}$$

$$Ar = \frac{2.582,44 + 135,43 + 93}{100} = \frac{2.810,87}{100}$$

$$Ar = 28,1087 = \mathbf{28,11}$$

#### Actividades Propuestas

1. **Calcula el número de neutrones, protones y el número de masa, de acuerdo con la información suministrada en cada caso:**

- El átomo de silicio (Si) posee 14 neutrones y su número de masa es 28.
- El átomo de plata (Ag) posee 47 protones y 60 neutrones.
- El átomo de oro (Au) tiene un número atómico = 79 y  $A = 197$ .

2. ¿Qué son átomos isótopos? Explícalo y pon un ejemplo.

3. El número atómico, Z, se define como el número de protones que posee un átomo en su núcleo, y el número másico, A, como el número de protones más el número de neutrones. Completa la siguiente tabla utilizando la información que se encuentra en ella: El número atómico, Z, se define como el número de protones que posee un átomo en su núcleo, y el número másico, A, como el número de protones más el número de neutrones. Completa la siguiente tabla utilizando la información que se encuentra en ella:

Elemento	A	Z	P+
$^{57}_{26}\text{Fe}$			
	35	17	
	27		13
$^{19}_9\text{F}$			

$$A = N + Z ; A - Z = N ; A - N = Z$$

$$N = P+$$

#### 4. Resuelve la siguiente situación

El plomo presenta cuatro isótopos: Pb-204, Pb-206, Pb-207 y Pb-208. La abundancia de los tres primeros es 1,4%; 28,2% y 57,8%. Calcula la masa atómica del plomo.

#### 5. ¿En qué difieren entre sí los isótopos de un elemento?

#### 6. Resuelve la siguiente situación

Calcula la masa atómica del litio sabiendo que está formado por una mezcla de  $^6_3\text{Li}$  y  $^7_3\text{Li}$ . La abundancia de  $^7_3\text{Li}$  es del 92,40%. La masa isotópica del Li-6 es 6,0167 u y la del Li-7 vale 7,0179 u.

7. Indicar cuántos protones, neutrones y electrones tiene cada uno de los siguientes átomos:

