



Departamento de Ciencias
Profesor Víctor Loaiza G.
victor.loaiza.g@gmail.com

GUÍA: Estructura Atómica y Números Cuánticos.

Primero Medio

Nombre: _____ Fecha: _____

Objetivos de aprendizaje:

- Comprender la estructura atómica y la organización electrónica por medio de los números cuánticos.

Instrucciones:

Lea atentamente la guía y recurra a bibliografía o a la web para responder las preguntas planteadas (de ser usadas incluya las fuentes)

Estructura atómica

Como ya sabes, los átomos están formados por un núcleo compuesto por protones y neutrones, estos son de tamaño reducido y presentan carga positiva. Este núcleo está rodeado por una nube de electrones, que se encuentran en la corteza.

Si un átomo de hidrógeno fuera del tamaño de una pelota de tenis, una bacteria cabría entre el río Maipo y el cruce de Ramon Subercaseaux con Concha y Toro. Guardando las proporciones una persona mediría 4 veces la distancia de la tierra a la luna...

El número de protones que existen en el núcleo es igual al número de electrones que lo rodean cuando este se encuentra eléctricamente neutro. Este número es un entero, que se denomina **número atómico** y se designa por la letra, "**Z**". Este número es el que diferencia a un átomo de otro ya que "los átomos de diferentes elementos presentan diferentes números de protones"

El número atómico define la configuración electrónica del átomo y permite el ordenamiento de los distintos elementos químicos en la tabla periódica, que comienza con el hidrógeno ($Z=1$) y sigue con el helio, el litio, el berilio, el boro, el carbono y el nitrógeno.



Pero este no es el único número que nos ayuda a caracterizar a nuestros pequeños amigos. El **número másico** nos indica el número total de partículas que hay en el núcleo, es decir, la suma de **protones y neutrones**. Se representa con la letra **A**. Representa la masa del átomo, ya que la masa de los electrones es tan pequeña que puede despreciarse.

El número de neutrones de un elemento químico se puede calcular como $A-Z$, es decir, como la diferencia entre el número másico y el número atómico.

$$\text{Neutrones} = A - Z$$

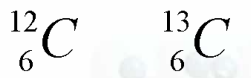
Como lo suponía nuestro amigo Rutherford, no todos los átomos de un mismo elemento presentan la misma masa, y esto se debe a que algunos tienen más neutrones que otros. La mayoría de los elementos tiene dos ó más isótopos, átomos que tienen el mismo número atómico, pero diferente número másico. Por lo tanto, la diferencia entre dos isótopos de un elemento es el número de neutrones en el núcleo.



Veamos una serie de ejemplos

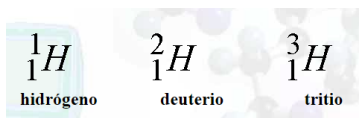
Para el carbono $Z=6$. Es decir, todos los átomos de carbono tienen 6 protones y 6 electrones.

El carbono tiene dos isótopos: uno con $A=12$, con 6 neutrones y otro con número másico 13 (7 neutrones), que se representan como:



El carbono con número másico 12 es el más común (~99% de todo el carbono). Al otro isótopo se le denomina carbono 13.

El hidrógeno presenta tres isótopos, y en este caso particular cada uno tiene un nombre diferente:



¿Cuántos neutrones tiene cada uno de estos isótopos?

Hidrogeno =

Deuterio =

Tritio =

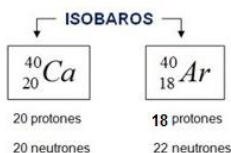
Núclidos: es cada una de las posibles agrupaciones de nucleones: protones y neutrones (isótopo, isóbaro e isótono)

Otras definiciones importantes a la hora de caracterizar a los átomos es el de "isóbaro" e "isótonos". Los isóbaros son núclidos con propiedades físicas y químicas diferentes. Pertenecen a elementos diferentes y poseen igual número de masa, diferente número atómico y diferente número de neutrones, es decir igual número de nucleones fundamentales.

iso = igual

baro = masa

Ejemplo: Indicar el número de masa para los siguientes isóbaros:



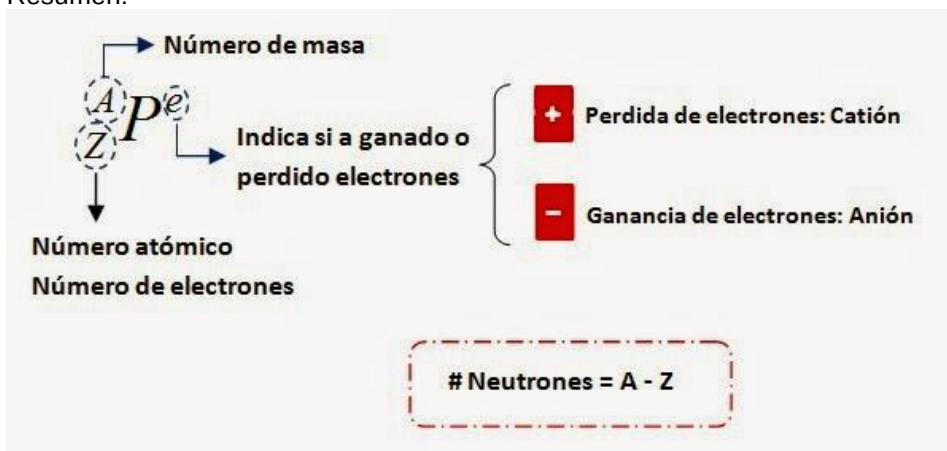
Isótonos: Son átomos pertenecientes a elementos diferentes. Poseen diferente número de protones e igual número de neutrones; por lo tanto tienen diferentes números de masa. También son núclidos con propiedades físicas y químicas diferentes.



Ejemplos: Calcular el número de neutrones de los siguientes núclidos.



Resumen:



Ejercicios:

Complete la siguiente tabla

	Z	A	Carga	Tipo ion	Protones	Neutrones	electrones
$^{40}_{20}\text{Ca}$							20
$^{40}_{20}\text{Ca}^{+}$				Cation			
$^{39}_{19}\text{K}$	19						
$^{238}_{92}\text{U}$							
$^{23}_{11}\text{Na}^{+}$		23					
$^{16}_8\text{O}^{-2}$			-2				
$^{75}_{33}\text{As}^{-3}$							



NÚMEROS CUÁNTICOS

Como hemos estudiado, los números cuánticos son el resultado de la ecuación de Schrödinger, y la tabulación de ellos nos indica la zona atómica donde es probable encontrar un electrón.

Las letras que representan a los números cuánticos son: **n, l, m y s.**

Abre tu libro en la página 39 y responde:

¿Cuántos son los números cuánticos?

¿Qué representa y qué valores puede tomar el número cuántico principal?

¿Qué representa y qué describe el número cuántico secundario?

Los valores posibles del número cuántico secundario (l) están determinados por el valor del número cuántico principal (n); para cierto nivel, l, puede asumir cualquier valor entero desde 0 hasta $n - 1$. Así:

- En el 1° Nivel energético sólo hay un subnivel, al cual l da el valor de cero y lo representa por la letra s.
- En el 2° nivel energético hay dos subniveles, a los que l da el valor de 0 y 1; y los representa por las literales s y p, respectivamente.
- En el 3° nivel energético hay tres subniveles, a los que l da el valor de: 0, 1 y 2; y los representa por las literales: s, p y d.
- En el 4° nivel energético hay cuatro subniveles, a los que l, da el valor de: 0, 1, 2 y 3; y los representa por las literales: s, p, d y f.

Por lo tanto, los átomos podrían presentar orbitales de tipo “ s”, “ p”, “ d”, “ f” y “ f”.

Completa la siguiente tabla

n		1	2		3			4		
l	valor		0	1				1		
	Tipo de orbital	s						p		



¿Qué describiré el número cuántico magnético?, ¿qué valores puede tomar?, y ¿de qué número cuántico depende?

¿Qué representa el número cuántico de spin? y ¿Qué describe?

Describa:

Principio de Aufbau:

Principio de exclusión de Pauli:

Principio de la mínima energía:

Dibuje el diagrama de Moeller y escriba de forma horizontal los niveles y orbitales de menor energía (1s) hasta el de mayor energía (7p)