



INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL RURAL LUIS MILLÁN VARGAS

PERIODO DE EMERGENCIA SANITARIA

FORMATO DE GUÍA PEDAGÓGICA

GRADO: Undécimo

Área	Ciencias Naturales	Inicio	20 de abril	Docente	Yuris A. Rojas R.
Asignatura	Química	Entrega	4 de mayo	Teléfono	3017831234
Eje Temático	NOMENCLATURA QUÍMICA Y PROPIEDADES ATÓMICAS				
Objetivos de Aprendizaje	<i>- Optimizar el uso de la información de la Tabla Periódica sobre las propiedades de los elementos químicos y utilizar la variación periódica como guía para cualquier trabajo de investigación científica sea individual o colectivo.</i>				

FASES	ACTIVIDADES
INTRODUCCIÓN	Permite establecer relaciones entre los diferentes elementos, sus propiedades y su comportamiento químico. En 1869, el ruso Dimitri Mendeleiev y, en 1870, el alemán Lothar Meyer, de manera independiente, presentaron su tabla periódica con 63 elementos. La tabla periódica de ese tiempo presentaba estas características: - Los elementos aparecían ordenados en filas horizontales en las que su masa atómica aumentaba de izquierda a derecha. - Los elementos de una misma columna vertical tenían propiedades semejantes. Sin embargo, para agruparlos fue necesario invertir el orden de masas atómicas de algunos elementos; cambiar el valor entonces conocido de la masa atómica de ciertos elementos; dejar huecos para elementos cuyas características se predecían, pero que aún no habían sido descubiertos.
DESARROLLO	El científico británico Henry Moseley encontró una manera experimental de determinar el número atómico. Conocidos los valores de los números atómicos (Z) de los elementos, los colocó en orden creciente y observó que todos quedaban en el lugar adecuado según sus propiedades. Ley periódica La disposición de los elementos en el sistema periódico actual no se produce al azar, sino que responde a la llamada ley periódica, que se enuncia así: "Muchas propiedades físicas y químicas de los elementos varían con regularidad periódica cuando estos se sitúan por orden creciente de su número atómico". La tabla periódica actual consiste en un cuadro de doble entrada en el que los elementos están agrupados en siete períodos (filas) y dieciocho grupos (columnas). Veamos la siguiente característica: - En cada período aparecen los elementos para los que el último nivel de su configuración electrónica coincide con el número del período, situados por orden creciente del número atómico. La Tabla Periódica presenta siete períodos, numerados del 1 al 7. Al comparar la configuración electrónica de los elementos con su situación en la tabla periódica, observamos que: - Todos los elementos de un mismo período tienen el mismo número de niveles electrónicos, completos o no. Este número coincide con el número del período. - Los elementos de un mismo grupo presentan la misma estructura electrónica en su nivel más externo, o capa de valencia. - Los elementos representativos de las columnas 1 y 2 y el helio tienen un orbital de valencia del tipo s. - Los elementos representativos de las columnas 13 a 18 tienen orbitales de valencia del tipo p. - Los metales de transición tienen orbitales del tipo d en la capa de valencia. - Los metales de transición interna tienen orbitales del tipo f en la capa de valencia. Las propiedades químicas de un elemento dependen de sus electrones de valencia. Por ello, los elementos del mismo grupo tienen propiedades químicas semejantes.



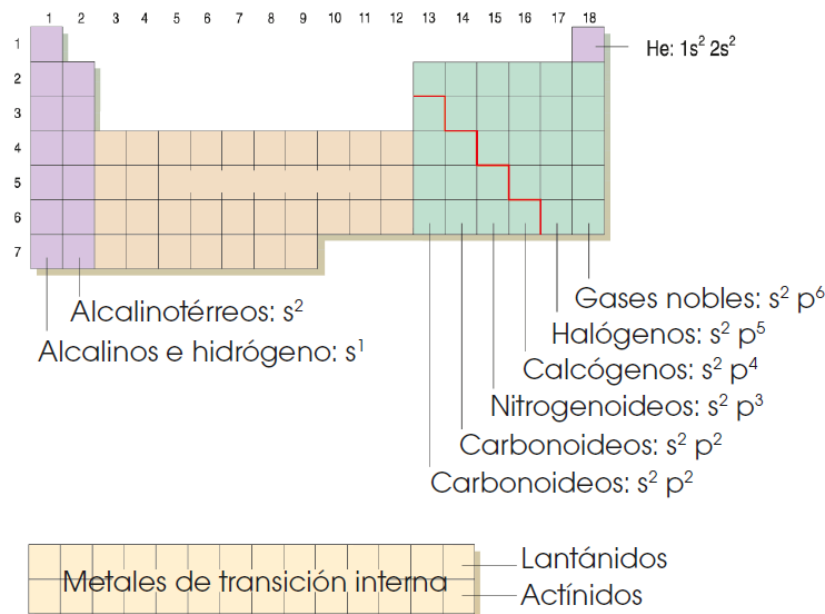
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL RURAL LUIS MILLÁN VARGAS

PERIODO DE EMERGENCIA SANITARIA

FORMATO DE GUÍA PEDAGÓGICA

GRADO: Undécimo

Los elementos de un mismo grupo presentan la misma estructura electrónica en su nivel más externo, o capa de valencia. Por ello, con algunas excepciones, presentan propiedades químicas similares.



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.

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.

$$A = N + Z$$

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.

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

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.

Átomo de oxígeno (16, 17 y 18) ${}^{16}_8\text{O}$ ${}^{17}_8\text{O}$ ${}^{18}_8\text{O}$

Átomo de carbono (12, 13 y 14) ${}^{12}_6\text{C}$ ${}^{13}_6\text{C}$ ${}^{14}_6\text{C}$

Ejemplo:

Hallar el número de electrones, protones y neutrones en los isótopos de los siguientes elementos:

a) ${}^{84}_{36}\text{Kr}$

b) ${}^{238}_{92}\text{U}$

a) Como $Z = 36$, se tienen 36 protones y 36 electrones. A, número de masa, es igual a 84 y como $A = N + Z$, entonces, $N = A - Z$, reemplazando tenemos que $N = 84 - 36$ y $N = 48$.

b) De la misma forma como resolvimos el punto anterior: $Z = 92$, $A = 238$, por lo tanto, $N = 238 - 92 = 146$, de donde concluimos que el uranio tiene 146 neutrones, 92 protones y 92 electrones.



Masa atómica

Si bien la masa de un átomo no puede ser registrada por las balanzas más sensibles, esta magnitud ha sido calculada en valores cercanos a los 10^{-24} gramos. Por ejemplo, la masa de un átomo de hidrógeno es $1,67 \times 10^{-24}$ g.

Hasta 1962, el oxígeno se empleó como patrón. Así, al átomo de oxígeno se le asignó una masa de 16 unidades de masa atómica (abreviado como u.m.a.), con lo cual una u.m.a. equivalía a 1/16 de la masa del átomo de oxígeno. Más tarde, la unidad patrón fue remplazada por el átomo de carbono, cuya masa es exactamente 12 u.m.a. Esta es la unidad patrón que se emplea en la actualidad, de manera que una u.m.a. es igual a 1/12 de la masa del átomo de carbono 12. De acuerdo con esta escala, el oxígeno tiene una masa de 15,99 u.m.a., mientras que el hidrógeno pesa 1,007 u.m.a.

Ahora bien, si tomamos una cantidad en gramos, igual a la masa atómica de un elemento, expresada en u.m.a., obtenemos una nueva magnitud, denominada átomo-gramo. Así, un átomo-gramo de oxígeno equivale a 15,99 g.

Masa molecular

La masa molecular corresponde a la masa de una molécula, que es igual a la suma de las masas atómicas promedio de los átomos que la constituyen. Para calcular la masa molecular es necesario saber qué elementos forman el compuesto, su masa atómica y el número de átomos presentes en la molécula. La fórmula química nos indica qué elementos forman el compuesto y su número.

Ejemplo

Calcular la masa molecular del ácido sulfúrico si su fórmula es H_2SO_4 .

Elemento	Masa atómica	Número de átomos	Total
H	1	2	2
S	32	1	32
O	16	4	64

$$\text{H: } 1 \times 2 = 2$$

$$\text{S: } 32 \times 1 = 32$$

$$\text{O: } 16 \times 4 = 64$$

$$\text{Luego, } 2 + 32 + 64 = 98.$$

La masa molecular del ácido es 98 u.m.a.

Número de Avogadro, concepto de mol

Cuando tomamos una pequeña cantidad de algún compuesto y la pesamos en una balanza corriente, estamos manipulando un número enorme de átomos individuales, debido a que el peso en gramos de un átomo es sumamente pequeño. Para evitar el problema de hacer cálculos a partir de números muy grandes o muy pequeños, se emplea una unidad, llamada mol. Un mol se define como la cantidad de sustancia que contiene $6,023 \times 10^{23}$ partículas, ya sea de un elemento o de un compuesto.

En un elemento esta cantidad es equivalente a la masa atómica expresada como gramos. Por ejemplo, en 15,99 gramos de oxígeno hay exactamente $6,02 \times 10^{23}$ átomos de oxígeno. A este número se le conoce como número de Avogadro, pues fue el químico italiano Amadeo Avogadro (1776-1856) quien estableció esta regla. Avogadro descubrió que volúmenes iguales de diferentes gases, bajo las mismas condiciones de temperatura y presión, contenían igual número de moléculas.



INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL RURAL LUIS MILLÁN VARGAS
PERIODO DE EMERGENCIA SANITARIA
FORMATO DE GUÍA PEDAGÓGICA

GRADO: Undécimo

Si una misma cantidad de átomos de dos elementos diferentes, tiene masas diferentes, podemos establecer qué tan pesado es uno con relación al otro. Así, si un mol de oxígeno pesa 16 g, mientras que un mol de carbono pesa 12 g, podemos concluir fácilmente que los átomos de oxígeno son más pesados que los de carbono. El número de Avogadro es un concepto muy importante y de gran utilidad en química. Por ejemplo, sirve para calcular la masa relativa de un átomo de cualquier elemento y el número de átomos o partículas presentes en una masa determinada de una sustancia dada.

1 mol contiene $6,02 \times 10^{23}$ partículas, átomos o moléculas cuya masa es igual a la masa del elemento o del compuesto.

Ejemplos

1. ¿Cuál es el peso en gramos de un átomo de calcio? (1 átomo de calcio tiene una masa de 40 u.m.a.) $6,02 \times 10^{23}$ átomos de calcio tienen una masa equivalente a 40 g.

$$1 \text{ átomo de Ca} \times \frac{40 \text{ g}}{6,02 \times 10^{23} \text{ átomos}} = 6,64 \times 10^{-23} \text{ g}$$

2. ¿Cuántos átomos-gramo hay en 64,128 g de azufre, teniendo en cuenta que 1 átomo-gramo de este elemento pesa 64,128 g? Empleando una regla de tres simple tenemos que:

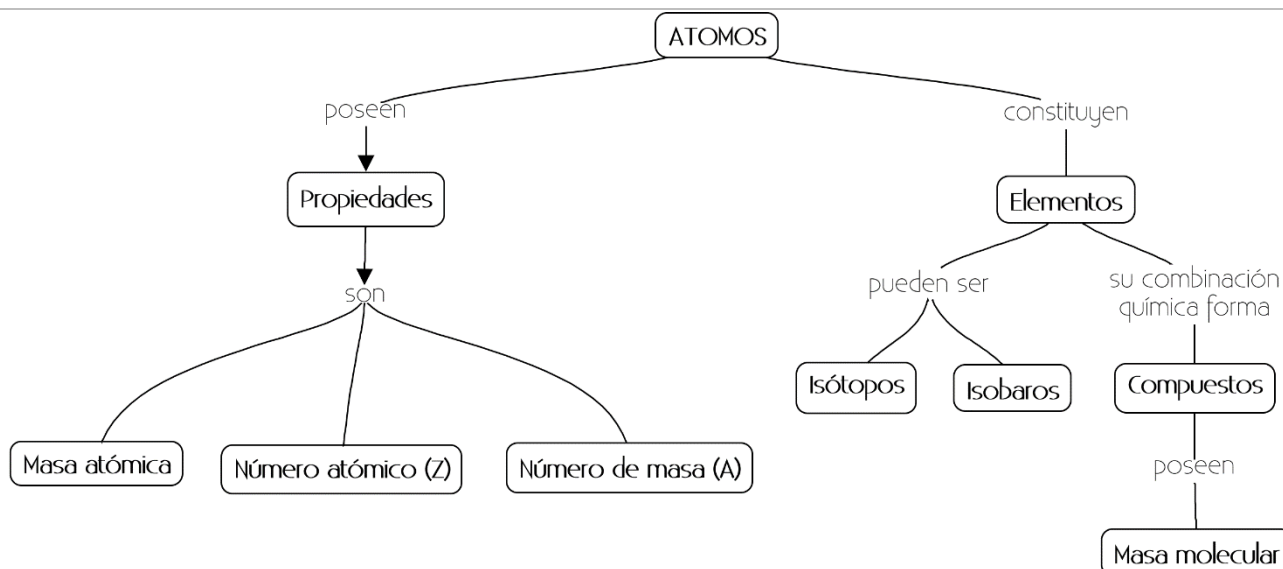
$$1 \text{ at/g} \times \frac{64,128 \text{ g}}{32,064 \text{ g}} = 2 \text{ at/g de azufre}$$

3. Sabiendo que el peso atómico del hidrógeno es 1,008 u.m.a., deducimos que un átomo-gramo de H pesa 1,008 g. ¿Cuántos gramos pesa un solo átomo de hidrógeno?

Si en 1,008 g hay $6,023 \times 10^{23}$ átomos, un átomo individual pesará:

$$\frac{1,008 \text{ g}}{6,023 \times 10^{23}} = 1,647 \times 10^{-24} \text{ g}$$

AFIANZAMIENTO





INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL RURAL LUIS MILLÁN VARGAS
PERIODO DE EMERGENCIA SANITARIA
FORMATO DE GUÍA PEDAGÓGICA

GRADO: Undécimo

EVALUACIÓN	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 igual a 79 y A es igual 197.															
	2. El núcleo del átomo de aluminio contiene 13 protones y 14 neutrones. Indica su número atómico y su número de masa.															
	3. Completa la siguiente tabla.															
	<table><tr><th>Número de protones</th><th>Número de neutrones</th><th>Número másico</th><th>Símbolo</th></tr><tr><td></td><td>12</td><td>23</td><td>$^{23}_{11}D$</td></tr><tr><td>14</td><td>14</td><td></td><td>$^?_{?}X$</td></tr><tr><td></td><td></td><td>19</td><td>$^?_{?}A$</td></tr></table>	Número de protones	Número de neutrones	Número másico	Símbolo		12	23	$^{23}_{11}D$	14	14		$^?_{?}X$			19
Número de protones	Número de neutrones	Número másico	Símbolo													
	12	23	$^{23}_{11}D$													
14	14		$^?_{?}X$													
		19	$^?_{?}A$													
	4. Cuál es el peso en gramos de un átomo de Sodio. (1 átomo de Sodio tiene una masa de 22,98 u.m.a.)															
	5. Calcula la masa molecular del carbonato de Calcio (CaCO3), teniendo en cuenta que la masa atómica del Ca es 40,078, la del C es 12, la del oxígeno es 15,99.															
RECURSOS	- Guía didáctica. - Archivos multimedia de las referencias. - Sesión virtual a través de Whatsapp. - Blog de docente: https://yrojasbactso.wixsite.com/maestro															
BIBLIOGRAFÍA	Observa estos datos curiosos: Cómo calcular la masa molecular. https://www.youtube.com/watch?v=cVNmSWjGTn8 Ejercicios con moles. https://www.youtube.com/watch?v=rr1aGsUAJMs La tabla periódica. https://es.khanacademy.org/science/chemistry/periodic-table#copy-of-periodic-table-of-elements															