

UNIDAD 2

Estructura Atómica y Tabla Periódica

Introducción Teórica

El modelo atómico actual es la construcción del pensamiento del hombre desde aproximadamente el siglo V antes de Cristo hasta nuestros días.

Como has estudiado con tus docentes desde el modelo de una esfera maciza indivisible, indestructible e increable hasta el modelo de orbital (zona donde existe una gran posibilidad de encontrar al electrón), hay casi más de veinte siglos de historia; teniendo el mayor avance en los últimos ciento cincuenta años aproximadamente.

Basicamente podemos decir que el átomo está constituido por tres partículas subatómicas (aunque sabemos que hay muchas más) protones con carga positiva (p^+), neutrones sin carga eléctrica (n) ubicados en el núcleo del átomo y electrones, partículas con carga negativa (e^-) ubicados en la zona extra nuclear. Éstos se hallarían en orbitales; en diferentes niveles y subniveles de energía. Recuerda que no se puede saber en qué lugar exactamente se encuentra el electrón.

Los niveles de energía presentan subniveles; por ejemplo en nivel 1 hay un subnivel llamado s, en el nivel 2 hay dos subniveles s y p; en el nivel 3 hay tres subniveles s,p,d; en el nivel 4 hay cuatro subniveles s,p,d,f con una cantidad máxima de electrones por nivel y por subnivel.

Para que puedas resolver ejercicios de aplicación, problemas y actividades de Laboratorio de este curso te presentaremos conceptos fundamentales que debes conocer.

Número Atómico(Z)

Es un número entero e indica la cantidad de protones o electrones que se encuentran en un átomo eléctricamente neutro, y se escribe como está en el esquema.

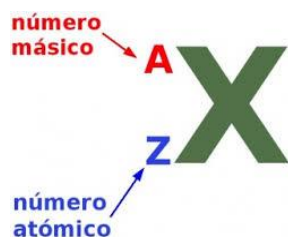
Número Másico(A)

Es un número entero que indica cuantos nucleones posee un átomo de un elemento dado, y será igual a la suma del número de protones más el número de neutrones.

Como el número de protones equivale a Z, podemos afirmar que:

$$A = Z + N$$

La tabla periódica está ordenada por **Número Atómico (Z)** creciente. Esto significa que cada átomo de un elemento tiene un electrón y un protón más que el elemento anterior.



Observa y analiza la cantidad de partículas en los átomos del cuadro

ÁTOMO	Z	A	nº de protones	nº de neutrones	nº de electrones
$^{63}_{29}\text{Cu}$	29	63	29	34	29
$^{40}_{19}\text{K}$	19	40	19	21	19
$^{65}_{29}\text{Cu}$	29	65	29	36	29
$^{40}_{20}\text{Ca}$	20	40	20	20	20
$^{39}_{19}\text{K}$	19	39	19	20	19

Ion

Cuando un átomo o conjunto de átomos pierden o ganan electrones. Si gana electrones se denominan **iones aniones** X^{1-} , R^{2-} . Si pierden electrones se denominan **iones cationes** X^{1+} , R^{2+} , T^{3+} por ejemplo.

Isótopos

Son átomos de un mismo elemento con igual número atómico y distinto número másico. Observa los isótopos del hidrógeno, éstos en particular llevan nombres especiales

Protio



Deuterio

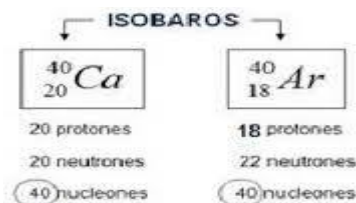


Tritio



Isóbaros

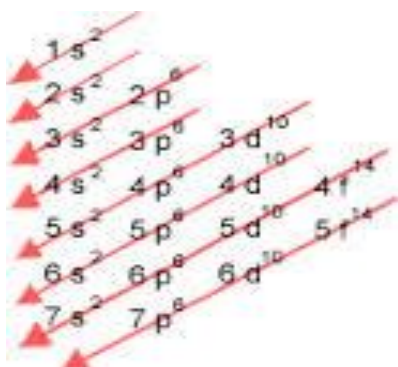
Son átomos de diferentes elementos con distinto número atómico e igual número másico.



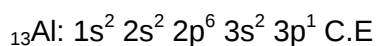
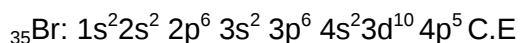
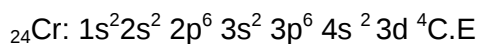
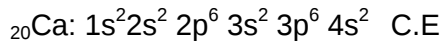
Configuración Electrónica (C.E)

Cuando se indican los orbitales asociados a los diferentes electrones estamos dando la configuración electrónica.

Para recordar el orden de energía creciente de los subniveles atómicos, emplearemos la Regla de las Diagonales.



La **regla de las diagonales** se lee de arriba hacia abajo de derecha a izquierda siguiendo la diagonal.



Configuración electrónica externa (C.E.E)

Son aquellos electrones involucrados en las reacciones o cambios químicos.

$^{20}\text{Ca}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 \text{ C.E}$	C.E. E: $4s^2$	P: 4 G: 2 - IIA
$^{24}\text{Cr}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4 \text{ C.E}$	C.E.E $4s^2 3d^4$	P: 4 G: 6- VIB
$^{35}\text{Br}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5 \text{ C.E}$	C.E.E: $4s^2 4p^5$	P: 4 G: 17-VIIA
$^{13}\text{Al}: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1 \text{ C.E}$	C.E.E: $3s^2 3p^1$	P: 3 G: 13-IIIA

Tabla Periódica.

Entonces como decíamos la Tabla Periódica está ordenada por **(Z)** creciente. Esto significa que cada átomo de un elemento tiene un electrón y un protón más que el elemento anterior. Actualmente, presenta 18 columnas verticales donde cada una de ellas contiene un **Grupo** o familias de elementos que tienen propiedades similares. Se encuentran las familias de los elementos **Representativos (A)**, **de Transición (B)** dentro de ésta última los elementos de **Transición Interna**.

Las hileras horizontales reciben el nombre de **Períodos** hasta ahora son 7, los mismos representan el nivel de energía más alejado del núcleo en el que podemos encontrar los electrones de los átomos.

En toda la tabla se observa que algunas características llamadas propiedades como ser el Radio atómico, Electronegatividad, Energía de Ionización, Afinidad electrónica, etc. que son función periódica de sus números atómicos. Ésto quiere decir que las propiedades periódicas en la tabla periódica varían lo largo de ella de forma similar aunque hay excepciones.

UNIDAD: 1

Estuctura Atómica y Tabla Periódica

GUÍA DE EJERCITACIÓN

1. Completar el siguiente cuadro utilizando la tabla periódica

Elemento	Símbolo	Z	A	Nº de electrones	Nº de protones	Nº de neutrones	Configuración Electrónica
Sodio							
Arsénico							
Criptón							
Estaño							
Bismuto							
Aluminio							
Yodo							
Oxígeno							

2. El átomo de un elemento incógnita X tiene 2 electrones en $n = 1$; 8 electrones en $n = 2$; 8 electrones en $n = 3$ y 1 electrón en $n = 4$. Indicar para ese elemento: grupo, periodo, número de electrones y protones. Use la regla de las diagonales

3. Indicar cuáles de los siguientes iones son cationes y cuales aniones:

Ca^{2+} Cr S^{2-} Li^+ Ba^{2+} Al^{3+} O

4. Escribir la configuración electrónica de X^{2-} sabiendo que X tiene número másico 32 y 16 neutrones en su núcleo. ¿De qué elemento se trata? Usa tabla periódica. Escribí las configuraciones electrónicas de los siguientes átomos e iones, indicar en cada caso el numero atómico que corresponde.

5. Escribí las configuraciones electrónicas de los siguientes átomos e iones, indicar en cada caso el numero atómico que corresponde:

N O Na Na^+ Sr^{2+} Sn^{4+} Br Br^- O^{2-}

6 Determinar el número de neutrones que tiene el núcleo de X cuyo $A = 128$, si su configuración electrónica termina en $5p^4$. Indicar el nombre y símbolo de X.

7 Determinar el número atómico de X e identificar su nombre y símbolo, sabiendo que el compuesto SnX_4 tiene en total 118 protones y que la configuración electrónica del Sn termina en $5p^2$. Realiza todo el planteo sin usar la tabla

8 Indica si los elemento: $Z = 26$; $Z = 60$; $Z = 86$ y $Z = 31$ son representativos, de transición o de transición interna. Escribe sus C.E

9 Indica el símbolo, el grupo y el período en que se encuentran los elementos cuyas configuraciones electrónicas se indican a continuación:

$1s^2 2s^2 3p^4$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

$1s^1$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^5$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^2$

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^3$

$1s^2 2s^2$

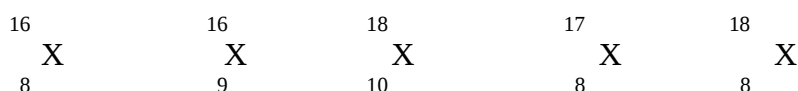
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

10 Un átomo de un elemento X produce un anión divalente negativo que es isoelectrónico con el segundo gas noble. Determina del elemento X; CE, CEE, G, P, y su símbolo químico.

11 La CEE de un átomo de un elemento es $5s^2 4d^{10}$. Indicar a que grupo y periodo pertenece dicho elemento.

12 Un átomo tiene 20 protones y 20 neutrones en su núcleo. Indicar en qué grupo y período se encuentra.

- 13** Cuál es el número másico del elemento X sabiendo que tiene 45 neutrones y que su configuración electrónica finaliza en $4p^5$.
- 14** Indicar en qué grupos y períodos se encuentran los átomos de los siguientes elementos (sin TP):
 A: sabiendo que produce un anión monovalente que posee 18 electrones.
 R: sabiendo que posee 19 protones en el núcleo.
 T: sabiendo que tiene sus 3 últimos electrones en el nivel 5p.
 D: sabiendo que pierde 2 electrones y presenta la CEE del ion formado en $2s^2 2p^6$.
- 15** Un elemento cuyo número másico es 127 pertenece al periodo 5 y grupo 7. ¿Cuántos protones, neutrones y electrones tiene? Indica el Z.
- 16** Los iones X^{3-} y R^{1-} son isoelectrónicos con el ión dipositivo de ${}_{40}G$.
 a) Indicar el símbolo de X y el grupo al que pertenece un isótopo de él de $A = 82$
 b) Escribir la CE y CEE de R y la de su ión.
 c) Sabiendo que el número de neutrones de X^{3-} es 45, indicar el número másico del átomo y el número de partículas con carga positiva que posee el mismo.
 Rta: X, es Br, R es Rb y G es Zr.
- 17** Dados los átomos ${}^{88}Q$ (que tiene 50 neutrones en su núcleo) y R (que forma un anión divalente con CEE $5s^2 4d^{10} 5p^6$), Indicar:
 a) La CEE de Q.
 b) El número de protones que tiene el catión Q^{2+} .
 c) El número de partículas eléctricamente neutras del átomo ${}^{127}R$.
 Rta: Q es Sr y R es Te.
- 18** Un átomo del elemento Q gana dos electrones formando un anión que es isoelectrónico con el catión ${}^{40}X^{2+}$, el cual tiene el mismo número de protones que de neutrones en el núcleo.
 a) Dar la CEE del elemento Q.
 b) Indicar el número de neutrones de ${}^{40}X$.
 c) Determinar el número total de electrones que hay en la molécula QX.
 Rta: Q es S y X es Ca
- 19** Escribe el símbolo y número másico para cada uno de los siguientes casos:
 a) Un átomo con 4 protones y 5 neutrones.
 b) Un átomo con 12 protones y 14 neutrones.
 c) Un átomo de calcio con un número de masa 46.
 d) Un átomo con 30 electrones y 40 neutrones.
 e) Un átomo de cobre con 34 neutrones.
- 20** Considera los siguientes átomos en los que el símbolo químico del elemento se representa mediante X:



a) ¿Cuáles átomos tienen el mismo número de protones?

b) ¿Cuáles átomos son isótopos? ¿De cuál elemento?

c) ¿Cuáles átomos tienen el mismo número másico?

d) ¿Cuáles átomos tienen el mismo número de neutrones?

21 Un átomo de un elemento E produce un anión divalente negativo que es isoelectrónico con el tercer gas noble. Indicar su C.E.E:

22 La C.E.E. de un átomo de un elemento es $5s^2 4d^{10} 5p^3$. Indicar a qué grupo y período pertenece dicho elemento.

23 Un átomo tiene 12 protones y 12 neutrones en su núcleo. Indicar en qué grupo y período se encuentra.

24 Cuál es el número másico del elemento X sabiendo que tiene 45 neutrones y que su configuración electrónica termina en $4p^5$.

25 Indicar en qué grupos y períodos se encuentran los átomos de los siguientes elementos (sin TP):

a) A, que produce un anión divalente que posee 18 electrones.

b) R, que posee 19 protones en el núcleo.

c) T, que tiene los últimos 5 electrones en el nivel 5p, subnivel p.

d) D, sabiendo que pierde 3 electrones. La CEE del ión formado es $2s^2 2p^6$.

Rta: A es S, R es K, T es Sb, D es Al

26 Un elemento cuyo número másico es 122 pertenece al período 5 y grupo 5A. ¿Cuántos protones, neutrones y electrones tiene? Indica el Z del elemento.

27 Un elemento pertenece al grupo VII A, período 4. Indica el número de protones, neutrones y electrones que presenta el elemento.

28 Detalla para cada uno de los iones siguientes: número de protones, número de neutrones, número de electrones; escribe el símbolo del átomo que posee igual número de electrones que el ión.

a) F^-

b) Al^{3+}

c) S^{2-}

29 Escribe la configuración electrónica de los átomos de los elementos con $Z=9$, 15 y 34 e indica en cada caso cuántos electrones serían necesarios para tener la configuración electrónica del gas noble con Z más cercano.

30 Escribe la configuración electrónica de los iones siguientes: a) Mg^{2+} , b) Li^+ , c) Cl^- , d) P^{3-} , e) Al^{3+} , f) O^{2-} , g) S^{2-} . Identificar cuáles de ellos son isoelectrónicos entre sí. Indica además si son isoelectrónicos con algún gas noble.

Bibliografía consultada:

-Angelini M y otros (1999). "Temas de Química General e Inorgánica". Versión ampliada. Eudeba.

-Rafael Martín (1997). "Las Reacciones Químicas". Química Cuaderno de Actividades 2. Problemas propuestos y resueltos. Mc. Graw Hill.

-Timberlake Karen, Timberlake (William (2008). "Química". Segunda edición México, Pearson Prentice Hall.

-Whitten Kennet, Gailey Kennet, David Raymond (1992). "Química General". 3ra. Edición Mc. Graw Hill.

-Burns Ralph A. (1995) "Fundamentos de Química". Segunda Edición. Edición Prentice Hall Inc.

-Google imágenes públicas.

-Guías de ejercicios realizadas a través del tiempo por diferentes docentes de la escuela.