

DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González	AREA: CIENCIAS NATURALES J.T. ASIGNATURA: QUÍMICA	GRADO - CURSO: DÉCIMO 1001, 1002
CÓDIGO: II – 07 //29-04-2021	TEMA: NÚMEROS CUÁNTICOS Y CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA	

## I. INTRODUCCIÓN:

Dentro de las Ciencias Naturales, la QUÍMICA es una ciencia experimental dedicada al estudio de la materia tomando en cuenta su estructura, estado y transformaciones, y busca lograr un aprendizaje significativo a través de la lectura comprensiva del contenido científico y mediante la realización de diversas prácticas en el laboratorio y en la vida cotidiana. Esta Guía Didáctica se ha elaborado con la finalidad de complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes del grado DÉCIMO.

## II. CONCEPTUALIZACIÓN:

### 1. DESEMPEÑO PARA EVALUAR:

- Identifica los números cuánticos.
- Realiza la configuración electrónica y los modelos atómicos.
- Participa y trabaja adecuadamente, cumpliendo las normas establecidas y el respeto por la opinión de sus compañeros.

### 2. CONCEPTOS GENERALES:

#### NÚMEROS CUÁNTICOS Y CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA

La propuesta de Schrodinger , considerado como el 5° modelo atómico, radica en describir las características de todos los electrones de un átomo, y para ello uso lo que conocemos como números cuánticos.

Los números cuánticos se denominan con las letras n, m, l y s y nos indican la posición y la energía del electrón. Ningún electrón de un mismo átomo puede tener los mismos números cuánticos.

El significado de los números cuánticos es:

n = número cuántico principal, que indica el nivel de energía donde se encuentra el electrón, asume valores enteros positivos, del 1 al 7.

l = número cuántico secundario, que indica el orbital en el que se encuentra el electrón, puede ser s, p, d y f (0, 1, 2 y 3).

m = número cuántico magnético, representa la orientación de los orbitales en el espacio, o el tipo de orbital, dentro de un orbital específico. Asume valores del número cuántico secundario negativo (-l) pasando por cero, hasta el número cuántico positivo (+l).

DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González	AREA: CIENCIAS NATURALES J.T. ASIGNATURA: QUÍMICA	GRADO - CURSO: DÉCIMO 1001, 1002
CÓDIGO: II - 07 //29-04-2021	TEMA: NÚMEROS CUÁNTICOS Y CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA	

$s$  = número cuántico de spin, que describe la orientación del giro del electrón. Este número tiene en cuenta la rotación del electrón alrededor de su propio eje a medida que se mueve rodeando al núcleo. Asume únicamente dos valores  $+1/2$  y  $-$

En resumen los números cuánticos se expresan:

$N$ : Nivel de energía (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)

$L$ : Orbital ( $s=0$ ,  $p=1$ ,  $d=2$  y  $f=3$ ) del  $=0$  (orbital  $s$ ) hasta  $n - 1$ .

$m$ : magnético ( $m=-l, 0 +1$ ) desde  $-l$ , pasando por cero, hasta  $+l$ .

$s$ : spin ( $-1, + 1$ ).

Los números cuánticos sirven a su vez para entender la información que aporta la configuración electrónica

De esta forma se pueden obtener los números cuánticos de los electrones de los niveles superiores. Para mayor facilidad se presentará una tabla para asignar los números cuánticos correctos, conociendo la configuración electrónica y la localización exacta del electrón.

1s2-2s2-2p6-3s2-3p6-4s2-3d10-4p6-5s2-4d10-5p6-6s2-4f14-5d10-6p6-7s2-5f14-6d10-7p6

El número que precede al orbital es igual al número cuántico principal, por ejemplo para los electrones que están en el orbital 4p, el nivel = 4.

El número cuántico secundario se establece observando el orbital referido, por ejemplo para el orbital 4p, el subnivel es el orbital,  $l = 1$  (p)

Existen tres tipos de orbitales p ( $p_x$ ,  $p_y$  y  $p_z$ ) por lo que se dice que hay tres espacios donde se acomodan dos electrones en cada uno, esos espacios o tipos de orbitales reciben el número cuántico magnético de  $-1$ ,  $0$  y  $+1$ . Es decir para el orbital p existen 3 números cuánticos magnéticos.

DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González	AREA: CIENCIAS NATURALES J.T. ASIGNATURA: QUÍMICA	GRADO - CURSO: DÉCIMO 1001, 1002
CÓDIGO: II – 07 //29-04-2021	TEMA: NÚMEROS CUÁNTICOS Y CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA	

Si nos referimos al cuarto nivel de energía,  $4s^23d^{10}4p^6$ , y se menciona al orbital  $4p$ , el superíndice indica el total de electrones de ese orbital, si se sabe que el orbital  $p$  siempre tiene los números cuánticos  $m$  (-1, 0, +1), entonces se agrupan de dos en dos, es decir 2 electrones para cada número cuántico magnético.



De tal manera que dos electrones (los apareados) diferirán únicamente del número cuántico  $s$  o de spin, ya que uno tendrá  $s = -1/2$  y el otro  $s = +1/2$ .

Nº cuántico	Representación	Valores posibles	Información
Nº cuántico principal	$n$	$n = 1, 2, 3, \dots$	-Define la energía del nivel principal donde podría estar el electrón. -La distancia media de los electrones al núcleo. -Volumen del orbital
Nº cuántico secundario	$l$	$L=0 \rightarrow n-1$ desde hasta	-Define la energía de los subniveles en que se divide cada nivel principal. -Superficie de los orbitales
Nº cuántico magnético	$m_l$	$m_l = -l, 0, +l$ ( $2l+1$ valores)	-Representa la posible orientación de los subniveles en el campo magnético del átomo. -Define a los orbitales
Nº cuántico spin	$m_s$	$+1/2 \quad -1/2$	-Indica el sentido de giro del electrón en su desplazamiento alrededor del núcleo

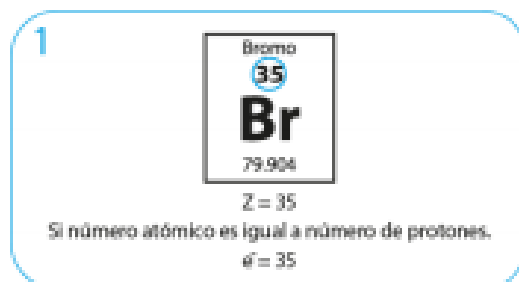
## OBTENER LA CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA

Para hacer la configuración electrónica de elemento químico se necesita:

- Conocer el número atómico ( $Z$ ): El número atómico indica el número de protones. Con este dato podemos determinar el número de electrones que contiene un elemento ya que en cualquier

<b>COLEGIO INSTITUTO TÉCNICO INTERNACIONAL IED</b> <b>P.E.I. EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA</b>		
 <b>DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González</b>	<b>AREA: CIENCIAS NATURALES J.T.</b> <b>ASIGNATURA: QUÍMICA</b>	 <b>GRADO - CURSO: DÉCIMO</b> <b>1001, 1002</b>
<b>CÓDIGO: II – 07 //29-04-2021</b>	<b>TEMA: NÚMEROS CUÁNTICOS Y CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA</b>	

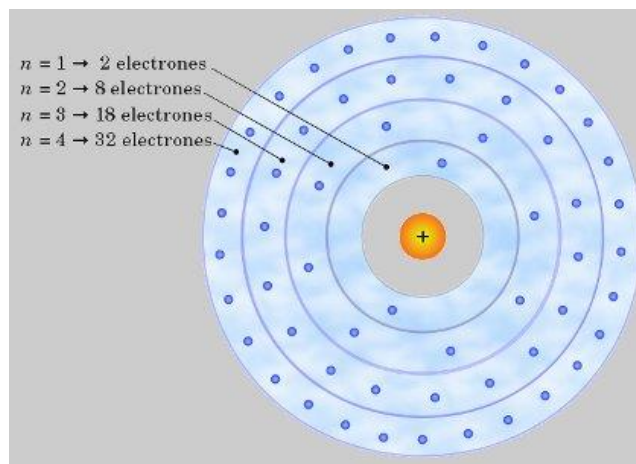
átomo estable el número de protones es igual al número de electrones. número atómico = número de protones = número de electrones.



**Figura 1.** Numero ede protones y electrones del Bromo. Tomado de:



[http://smarcubofiles.com/Libros\\_flip/r3/03secundaria/Leccion10.pdf](http://smarcubofiles.com/Libros_flip/r3/03secundaria/Leccion10.pdf)

- Conocer cómo se distribuyen los electrones que contiene un determinado elemento: Un átomo puede tener como máximo 7 niveles de energía que se nombran de adentro hacia afuera con una letra mayúscula que van desde la “K” hasta la “Q”. No todos los átomos tienen 7 niveles energéticos porque cada uno tiene tantos orbitales como su número de electrones lo requiera.



**Figura 3.** Niveles de energía con electrones. Tomado de:

<http://www.sabelotodo.org/fisica/imagenes/electrones.jpg>

<b>COLEGIO INSTITUTO TÉCNICO INTERNACIONAL IED</b> <b>P.E.I. EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA</b>		
 <b>DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González</b>	<b>AREA: CIENCIAS NATURALES J.T.</b> <b>ASIGNATURA: QUÍMICA</b>	 <b>GRADO - CURSO: DÉCIMO</b> <b>1001, 1002</b>
<b>CÓDIGO: II – 07 //29-04-2021</b>	<b>TEMA: NÚMEROS CUÁNTICOS Y CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA</b>	

En cada nivel existen subniveles; observa que en la siguiente imagen hemos representado los 7 niveles energéticos con círculos morados y que cada uno ha sido identificado con una letra que va desde la “K” hasta la “Q”. La letra “M”, por ejemplo, representa al tercer nivel y delante de él se representa el número de subniveles que tiene. Si observamos por ejemplo el nivel “N” (el cuarto orbital) vemos que este nivel energético tiene 4 subniveles energéticos.

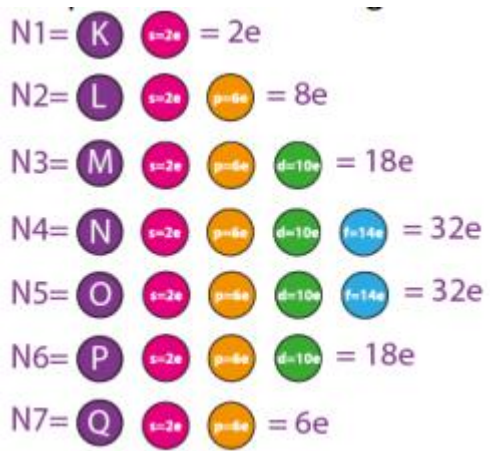


Figura 3. Niveles de energía. Tomado de:  
[http://smarcubofiles.com/Libros\\_flip/r3/03secundaria/Leccion10.pdf](http://smarcubofiles.com/Libros_flip/r3/03secundaria/Leccion10.pdf)

Imagina que ampliamos una parte de la órbita “O” (el nivel energético “5”) hasta lograr ver cómo es por dentro. Como ya sabemos que este nivel tiene 4 subniveles, acomodados del núcleo hacia afuera. El primer subnivel se identifica con la letra “s”; el segundo subnivel se identifica con la letra “p”; el tercer subnivel se identifica con la letra “d” y el cuarto subnivel energético se identifica con la letra “f”.

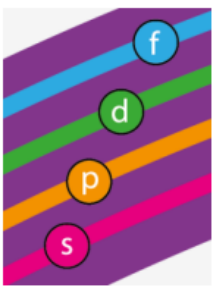




Figura 5. Niveles de energía orbitales Tomado de:  
[http://smarcubofiles.com/Libros\\_flip/r3/03secundaria/Leccion10.pdf](http://smarcubofiles.com/Libros_flip/r3/03secundaria/Leccion10.pdf)

 <b>COLEGIO INSTITUTO TÉCNICO INTERNACIONAL IED</b> <b>P.E.I. EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA</b> 		
<b>DOCENTE:</b> Nancy Yamile Mateus González	<b>AREA:</b> CIENCIAS NATURALES J.T. <b>ASIGNATURA:</b> QUÍMICA	<b>GRADO - CURSO:</b> DÉCIMO 1001, 1002
<b>CÓDIGO:</b> II – 07 //29-04-2021	<b>TEMA:</b> NÚMEROS CUÁNTICOS Y CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA	

El número de electrones que acepta cada subnivel son:



Figura 6. Numero de electrones por orbital. Tomado de:

[http://smarcubofiles.com/Libros\\_flip/r3/03secundaria/Leccion10.pdf](http://smarcubofiles.com/Libros_flip/r3/03secundaria/Leccion10.pdf)

### REPRESENTACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA

La configuración electrónica de un elemento químico describe cuántos electrones hay en cada nivel y en cada subnivel. Para representar la configuración electrónica de un elemento existe una herramienta llamada “tabla de diagonales”; se llama así por la posición que tienen las flechas que atraviesan a los subniveles.

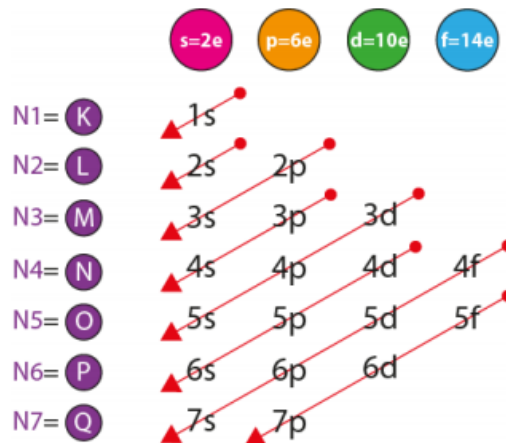




Figura 7. Configuración electrónica

Tomado de: [http://smarcubofiles.com/Libros\\_flip/r3/03secundaria/Leccion10.pdf](http://smarcubofiles.com/Libros_flip/r3/03secundaria/Leccion10.pdf)

La “tabla de diagonales” nos recuerda que:

- Un átomo puede tener como máximo 7 niveles que van del núcleo del átomo hacia afuera y que se representan desde la letra “K” hasta la letra “Q” respectivamente.
- Cada nivel tiene un cierto número de subniveles. En orden, los subniveles y la cantidad de electrones que aloja cada uno son: o subnivel “s”: acepta 2 electrones. o subnivel “p” acepta 6 electrones. o subnivel “d” acepta 10 electrones. o subnivel “f” acepta 14 electrones.

 <b>COLEGIO INSTITUTO TÉCNICO INTERNACIONAL IED</b> <b>P.E.I. EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA</b> 		
<b>DOCENTE:</b> Nancy Yamile Mateus González	<b>AREA:</b> CIENCIAS NATURALES J.T. <b>ASIGNATURA:</b> QUÍMICA	<b>GRADO - CURSO:</b> DÉCIMO 1001, 1002
<b>CÓDIGO:</b> II – 07 //29-04-2021	<b>TEMA:</b> NÚMEROS CUÁNTICOS Y CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA	

Para obtener la configuración electrónica de cualquier elemento se debe seguir el orden de las flechas (de arriba para abajo y de derecha a izquierda). Si escribimos este orden de las flechas, se forma una cadena así:



Ejemplo el Bromo que tiene un número atómico de 35 (z= 35):

- Número atómico = 35 (significa que tiene 35 protones);
- 35 protones = 35 electrones (el número de electrones que debemos representar en una configuración electrónica). A cada parte de la cadena de la configuración electrónica sólo hay que añadirle el número de electrones que caben en cada subnivel hasta anotar todos los electrones que tenemos que representar:



Observa que el último subnivel (4p) puede alojar hasta 6 electrones, sin embargo en la configuración electrónica del Bromo sólo tiene 5 electrones porque:  $2 + 2 + 6 + 2 + 6 + 2 + 10 + 5 = 35$  electrones

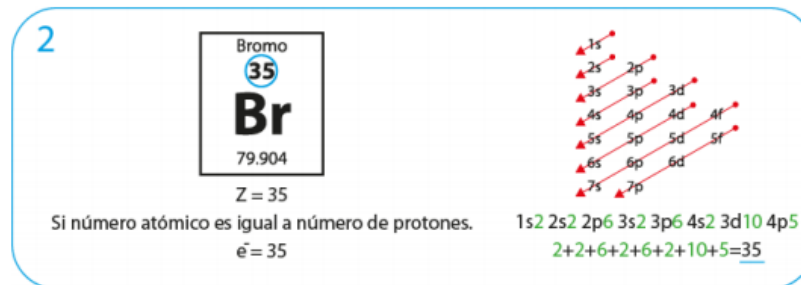




Figura 8. Configuración electrónica de Br. Tomado de:

[http://smarcubofiles.com/Libros\\_flip/r3/03secundaria/Leccion10.pdf](http://smarcubofiles.com/Libros_flip/r3/03secundaria/Leccion10.pdf)

Con la configuración electrónica podemos deducir el periodo y el grupo al que pertenece cada elemento en la tabla periódica y la valencia de cada elemento.

- La configuración electrónica sirve para deducir a qué Periodo pertenece un elemento: En el ejemplo del Bromo.



 <b>COLEGIO INSTITUTO TÉCNICO INTERNACIONAL IED</b> <b>P.E.I. EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA</b> 		
<b>DOCENTE:</b> Nancy Yamile Mateus González	<b>AREA:</b> CIENCIAS NATURALES J.T. <b>ASIGNATURA:</b> QUÍMICA	<b>GRADO - CURSO:</b> DÉCIMO 1001, 1002
<b>CÓDIGO:</b> II – 07 //29-04-2021	<b>TEMA:</b> NÚMEROS CUÁNTICOS Y CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA	

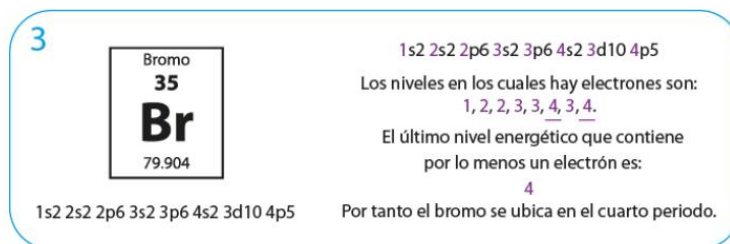


Figura 10. Determinación del periodo de Br. Tomado de:

[http://smarcubofiles.com/Libros\\_flip/r3/03secundaria/Leccion10.pdf](http://smarcubofiles.com/Libros_flip/r3/03secundaria/Leccion10.pdf)

- La configuración electrónica sirve para deducir a qué Grupo pertenece un elemento: Según la nomenclatura CAS (*Chemical Abstracts Service*) los grupos en los que están organizados los elementos químicos en la tabla periódica están formados por un número arábigo (que va del 1 al 8) y una letra mayúscula (que puede ser “A” o “B”). Para deducir la letra (A o B) a la que pertenece un elemento en la tabla periódica: o Se debe observar en qué subnivel energético termina la configuración electrónica: o Si termina en el subnivel “s” o “p”: Pertenece a la letra “A”. o Si termina en el subnivel “d”: pertenece a la letra “B”. o Si termina en el subnivel “f”: Pertenece a los elementos de transición interna.

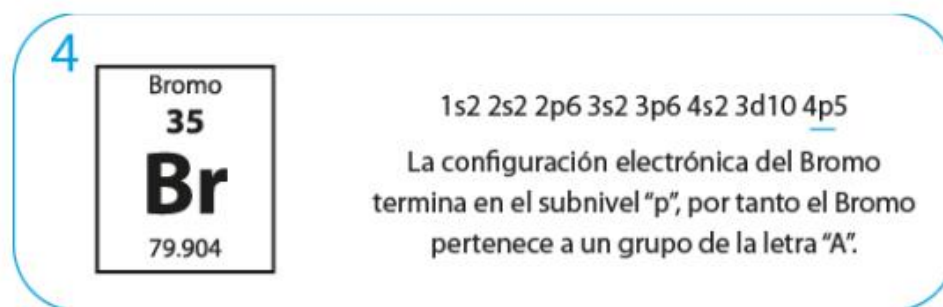




Figura 11. Determinación del grupo Br. Tomado de:

[http://smarcubofiles.com/Libros\\_flip/r3/03secundaria/Leccion10.pdf](http://smarcubofiles.com/Libros_flip/r3/03secundaria/Leccion10.pdf)

Debemos conocer la letra. o Si pertenece a la letra “A”: el número será igual a los electrones del subnivel “s” o a la suma de los electrones en “s, p” (cuando haya electrones en el subnivel “p”) del último nivel. o Si pertenece a la letra “B”: el número será igual a los electrones del subnivel “d” y “s” del último nivel que tenga estos subniveles. o Si el resultado es 3, 4, 5, 6 ó 7 el grupo es 3B, 4B, 5B, 6B, 7B respectivamente. o Si el resultado es 8, 9, ó 10 el grupo es 8B primera



 <b>COLEGIO INSTITUTO TÉCNICO INTERNACIONAL IED</b> <b>P.E.I. EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA</b> 		
<b>DOCENTE:</b> Nancy Yamile Mateus González	<b>AREA:</b> CIENCIAS NATURALES J.T. <b>ASIGNATURA:</b> QUÍMICA	<b>GRADO - CURSO:</b> DÉCIMO 1001, 1002
<b>CÓDIGO:</b> II – 07 //29-04-2021	<b>TEMA:</b> NÚMEROS CUÁNTICOS Y CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA	

columna, 8B segunda columna, 8B tercera columna respectivamente. o Si el resultado es 11 el grupo será 1B. o Si el resultado es 12 el grupo será 2B.

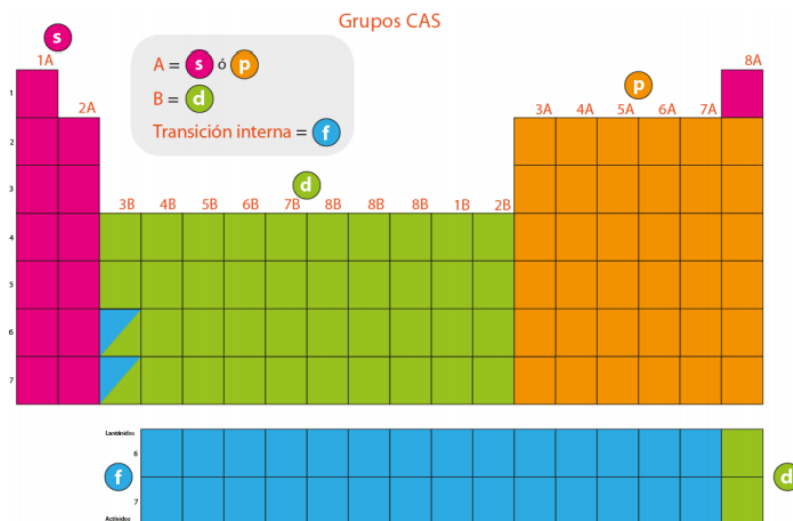


Figura 12. Distribución de los orbitales en la tabla periódica. Tomado de:

[http://smartcubofiles.com/Libros\\_flip/r3/03secundaria/Leccion10.pdf](http://smartcubofiles.com/Libros_flip/r3/03secundaria/Leccion10.pdf)

- La configuración electrónica para deducir la Valencia de un elemento: La valencia define la forma en que los átomos se enlazan entre sí para generar compuestos. La valencia puede ser positiva o negativa: o Cuando tiene menos de 4 electrones se dice que “tiene valencia positiva” pues puede donarlos y o Cuando tiene más de 4 electrones se dice que “tiene valencia negativa” pues puede aceptar electrones. La valencia es igual al número de electrones presentes en el último nivel electrónico ocupado de cada elemento; a éste nivel se le llama: “capa electrónica de valencia”.

**6**

Bromo
<b>35</b>
<b>Br</b>
79.904

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

El último nivel es 4.

El último nivel tiene “s,p”. Se suman los electrones.

$2 + 5 = 7$

Por tanto el Bromo pertenece al Grupo 7A

El Bromo tiene una valencia de 7.

Figura 13. Determinación de la valencia Br. Tomado de:

[http://smartcubofiles.com/Libros\\_flip/r3/03secundaria/Leccion10.pdf](http://smartcubofiles.com/Libros_flip/r3/03secundaria/Leccion10.pdf)

DOCENTE: Nancy Yamile Mateus González	AREA: CIENCIAS NATURALES J.T. ASIGNATURA: QUÍMICA	GRADO - CURSO: DÉCIMO 1001, 1002
CÓDIGO: II – 07 //29-04-2021	TEMA: NÚMEROS CUÁNTICOS Y CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA	

### III. ACTIVIDADES POR DESARROLLAR:

Realice las siguientes actividades en el cuaderno:

1. Haga un mapa conceptual explicando los números cuánticos
2. ¿Qué es la configuración electrónica?
3. Realice el diagrama de Moeller o tabla de diagonales para la configuración electrónica
4. Haga la configuración electrónica y modelo atómico de los siguientes elementos químicos:
  - a. Oxígeno
  - b. Cloro
  - c. Carbono
  - d. Potasio
  - e. Calcio
  - f. Galio
  - g. Estaño
  - h. Nitrógeno
  - i. Azufre
  - j. Francio
5. Escribir el grupo y período de cada uno de los elementos del punto anterior.

### IV. AUTOEVALUACIÓN:

**Cualitativa:** Por favor describan:

- ¿qué aprendieron?
- ¿qué se les facilitó?
- ¿qué se les dificultó?
- ¿necesitan refuerzo?

- **NOTA:** Realizar el trabajo en el cuaderno, tomar las fotos como evidencia y enviarlas al correo: [nancy.mateus@iedtecnicointernacional.edu.co](mailto:nancy.mateus@iedtecnicointernacional.edu.co).
- Las clases en MEET se iniciarán de acuerdo al horario establecido y para ingresar a ellas será posible únicamente con el correo institucional asignado a cada estudiante. Se publicará dicha información con anticipación y se enviará el enlace para que se puedan conectar a la clase. Sí por alguna razón no le ha llegado la invitación me escriben al correo para poder iniciar. Muchas gracias.