

PROPUESTA PEDAGÓGICA N° 9

Escuela: CENS N° 249 Cesar Guerrero

Docente: Mercado Silvana

Año: 3° año División 2°

Educación de adultos

Turnos: vespertino

Área curricular: Química

Título de la propuesta: Introducción al modelo mecánico-cuántico

Tema: Configuración electrónica.

Objetivos:

- ✓ Conocer algunos conceptos introductorios al modelo mecánico-cuántico, como los subniveles de energía.
- ✓ Reconstruir la configuración electrónica de un átomo aplicando la regla de las diagonales.

Capacidades a desarrollar:

- Comunicación
- Resolución de problemas

Contenidos: Subniveles energéticos. Configuración electrónica. Regla de las diagonales.

Metodología:

- Lectura y comprensión de textos.
- Visualización de videos explicativos .
- Confección de configuraciones electrónicas.

Actividades:

Actividad N°1: Lea el siguiente texto

Hacia el modelo mecánico cuántico

Corrección de Sommerfield

Docente: Silvana Mercado

La hipótesis de Bohr explicaba bien los espectros del átomo de hidrógeno, que es el más sencillo, pero no ocurría lo mismo con los átomos de otros elementos que son más complejos. Esto obligó a continuar y profundizar las investigaciones. El físico alemán Arnold Sommerfeld (1868-1951) sugirió que los electrones, además de órbitas circulares, describen órbitas elípticas que se multiplican hasta destinar una para cada electrón. Kessel, Lewis y Langmuir suponen que tales elipses no se encuentran en un solo plano, sino en diferentes planos del espacio. Además, el núcleo puede estar en el centro (órbitas centradas) o desplazado hacia un polo (órbitas excéntricas).

Los subniveles energéticos



Bohr suponía que todos los electrones de una misma órbita o nivel tienen igual cantidad de energía. Sin embargo; el estudio de los espectros de diferentes elementos demostró que, a excepción del primer nivel de energía, los otros están formados por varios subniveles íntimamente agrupados entre sí.

Se ha establecido que el número de subniveles de cada nivel energético es igual al número cuántico principal (n) de ese

nivel. Así, la órbita K ($n = 1$) consta de un solo nivel; la órbita L ($n = 2$) de dos subniveles; la órbita M ($n = 3$) de tres subniveles y así sucesivamente.

Entonces, los dos electrones de la órbita K poseen la misma energía, pero en las otras órbitas o niveles no todos los electrones tienen exactamente la misma cantidad de energía. En la órbita L ($n = 2$) los ocho electrones que pueden existir se encuentran separados en dos grupos con diferente contenido energético; en la órbita M ($n = 3$) hay tres grupos; en la órbita N ($n = 4$) hay cuatro; etcétera.

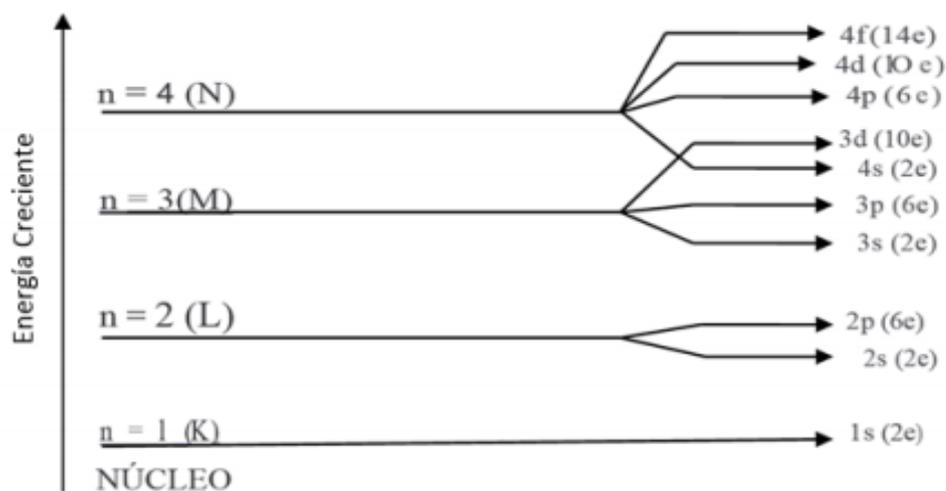
Los subniveles se designan con las letras s, p, d y f.

El nivel energético 1 (K) presenta el subnivel s; el nivel 2 (L), los subniveles 2s y 2p; el nivel 3 (M), los subniveles 3s, 3p y 3d; el nivel 4 (N), los subniveles 4s, 4p, 4d y 4f,

etcétera. Así como cada nivel admite un máximo de electrones, cada subnivel tiene limitado el número de electrones que puede contener: los sub niveles **s** hasta dos electrones, los subniveles **p** hasta seis, los subniveles **d** hasta diez y los **f** hasta catorce.

Lo antes expuesto, puede esquematizarse del siguiente modo:

Diagrama de niveles y subniveles energéticos.



En el análisis de este diagrama llama la atención el entrecruzamiento de los subniveles 4s y 3d. Como ya fue expresado, la diferencia de energía entre los niveles es cada vez menor a medida que se alejan del núcleo, es decir, que el nivel 1 está más separado del 2 que éste del 3 y así sucesivamente.

Entonces, a medida que aumenta el valor de **n**, los niveles de energía están más próximos entre sí. Además, al aumentar **n** también crece el número de subniveles de cada nivel. Esto determina que en los niveles superiores las energías de los subniveles cercanos difieran muy poco entre sí, llegando a su entrecruzamiento. Éste es aún mayor si se consideran los niveles 5, 6 y 7.

¿Qué es la configuración electrónica?

La distribución de los electrones de un átomo en sus niveles y subniveles se puede representar en forma abreviada del siguiente modo:



Estos ejemplos muestran que la configuración electrónica se representa por medio de:

a) Un coeficiente que indica el número del nivel de energía (n).

b) Una letra que corresponde al subnivel.

c) Un supraíndice que señala el número de electrones que hay en el subnivel.



A medida que se eleva el número de los niveles se produce el entrecruzamiento de los subniveles.

En razón del entrecruzamiento de subniveles, el orden en que se van completando los subniveles por energía creciente es el siguiente:

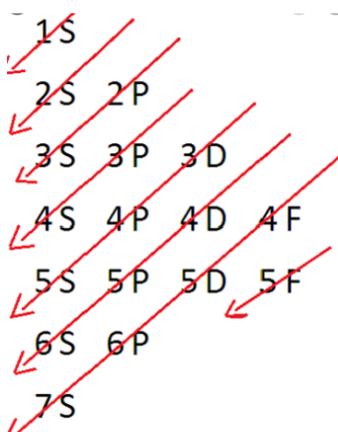
1s - 2s - 2p - 3s - 3p - 4s - 3d - 4p - 5s - 4d - 5p - 6s - 4f - 5d - 6p - 7s - 5f - 6d

Entonces, se puede establecer :

“La configuración electrónica es un modo para representar en forma abreviada la distribución de los electrones en niveles y subniveles energéticos.”

Regla de las diagonales

El diagrama de Moeller o Regla de las diagonales se utiliza para recordar el orden de llenado de los orbitales atómicos. Es, simplemente, una regla mnemotécnica. Es la siguiente:



La forma de construir este diagrama es escribir los niveles de energía atómicos (del 1 al 7) y los correspondientes subniveles a su lado. Luego se trazan líneas diagonales desde arriba hacia abajo.

No debes recordarlo de memoria, ahora ya sabes construirlo, de modo que lo puedes escribir y luego utilizar para resolver los ejercicios.

¿Cómo se utiliza el Diagrama de Moeller o Regla de las Diagonales?

Para utilizar la regla de las diagonales simplemente debes seguir las líneas diagonales del diagrama desde arriba hacia abajo. Eso marcará el orden de llenado de los subniveles de energía. La cantidad de electrones se escribe como superíndice (supraíndice). Una vez que un subnivel de energía está "completo" de electrones se pasa al subnivel siguiente

Ejemplos de Configuración Electrónica

Escribir la Configuración Electrónica del Manganeso (Mn):

PASO 1: Lo primero que debemos conocer es el Número Atómico (Z) del elemento en cuestión, en este caso, el Manganeso el cual nos indica la cantidad de protones.

Al tratarse de un átomo neutro, la cantidad de protones será igual a la cantidad de electrones.

PASO 2: El siguiente paso será ubicar la totalidad de los electrones en los orbitales correspondientes utilizando la Regla de las Diagonales.

Veamos: El Manganeso (Mn) tiene un número atómico $Z=25$, es decir, que tiene 25 protones y 25 electrones.

Siguiendo la Regla de las Diagonales escribimos la configuración electrónica (CE) del Mn de la siguiente manera:



Actividad N° 2: Para una mejor comprensión de cómo realizar la configuración electrónica de un átomo visualice el video entrando al siguiente link:

<https://www.youtube.com/watch?v=hfqnVs5VCiY&t=54s>

Actividad N°3: Indique cuál es el Z de los elementos cuyas configuraciones:

- a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^1$
- b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10} 5p^3$
- c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$

Actividad N° 4: Realice la configuración electrónica de los átomos cuyos Z son:

- a) $Z= 23$
- b) $Z= 34$
- c) $Z=50$
- d) $Z=19$

Evaluación

La evaluación se efectuará a través de la realización y envío al whatsapp o mail del docente de la resolución de la actividad N° 3, y 4.

Bibliografía:

- □ MAUTINO, José María. (2002). Química polimodal. Argentina. Editorial Stella.

Consultas a: Celular: 2644051988 mail: silvanamercado1973@gmail.com

Directora profesora Verónica Arredondo