

Compuestos químicos y su relevancia en el desarrollo sostenible

Segundo Semestre

Julio de 2022

UAEH[®]
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo





Bloque

1

Tema: Modelo mecánico cuántico
Subtema: Números cuánticos

Roberto Antonio Canales Flores
Escuela Preparatoria Número Dos



Objetivo del bloque

El alumno identifica el objeto de estudio de la Química y su relación con otras ciencias a partir del análisis descriptivo de la manifestación, propiedades y cambios de la materia y la energía, así mismo reconoce la estructura atómica de la materia para entender algunos fenómenos que han propiciado avances científicos y tecnológicos con una reflexión crítica y responsable de los beneficios y riesgos que conlleva su aplicación.

Aprendizaje esperado

Reconocer e identificar los números cuánticos mediante el análisis numérico de sus valores para describir la ubicación más probable de un electrón en un átomo.

Competencias a desarrollar

- ✓ Comunicación: Atributo 1
- ✓ Pensamiento crítico: Atributos 1, 3 y 4
- ✓ Liderazgo colaborativo: Atributos 1, 2 y 3

Resumen

Los números cuánticos son parámetros numéricos que permiten describir completamente el movimiento y las trayectorias de cada electrón dentro de un átomo. En los átomos, hay un total de cuatro números cuánticos, los cuales son: el número cuántico principal (n), el número cuántico de momento angular (l), el número cuántico magnético (m_l) y el número cuántico de espín del electrón (m_s).

Palabras clave

Número cuántico principal, número cuántico de momento angular, número cuántico magnético, número cuántico de espín del electrón.

Números cuánticos

- ✓ Son variables involucradas en la ecuación de onda de Schrödinger.
- ✓ Dependiendo de los valores de los números cuánticos, se obtienen diferentes soluciones para la ecuación de onda.
- ✓ Estas soluciones permiten conocer la región del espacio energético donde hay mayor probabilidad de encontrar un electrón en un átomo.
- ✓ **Son estados energéticos y funciones de onda que se utilizan para describir la distribución de los electrones en los átomos.**
- ✓ En los átomos, hay un total de cuatro números cuánticos, los cuales se describen a continuación:

Número cuántico principal

- Se representa con la letra ***n***.
- **Su valor indica el nivel de energía o capa en el que se encuentra un electrón.**
- Los valores que adquiere son números enteros mayores que cero.

$$n = 1, 2, 3, 4, \dots$$

Número cuántico de momento angular

- Se representa con la letra l .
- Su valor indica en qué clase de subnivel o subcapa de energía está un electrón y da la forma de los orbitales de un subnivel.
- Para cada valor de n , l adquiere diferentes valores que van desde cero hasta $n-1$.

$$l = 0, 1, 2, \dots, (n-1)$$

- Cuando $n = 1$, l adquiere **un** solo valor $\rightarrow 0$
- Cuando $n = 2$, l adquiere **dos** valores $\rightarrow 0$ y 1
- Cuando $n = 3$, l adquiere **tres** valores $\rightarrow 0, 1$ y 2

| Valor de l | Subnivel |
|--------------|----------|
| 0 | s |
| 1 | p |
| 2 | d |
| 3 | f |

Número cuántico magnético

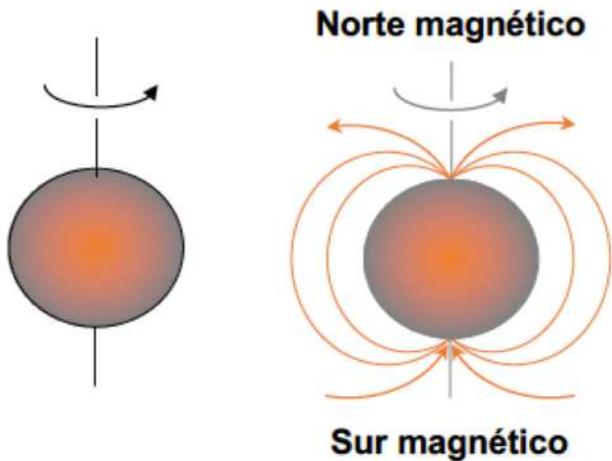
- Se representa como m_l .
- Sus valores indican qué orbital en particular ocupa un electrón y describe la orientación del orbital en el espacio.
- Para cada valor de l , m_l adquiere diferentes valores enteros que van desde $-l$ hasta $+l$ pasando por cero.

$$m_l = 2l + 1$$

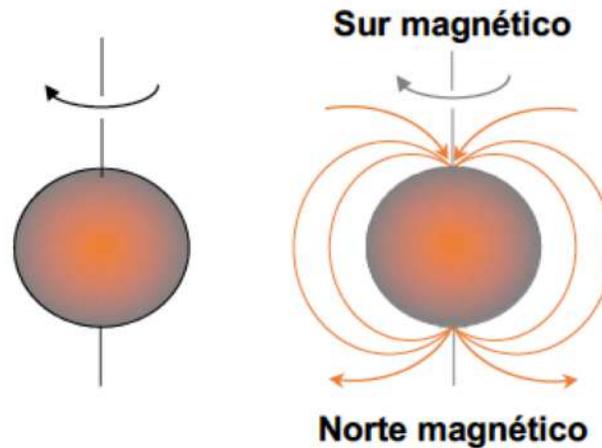
| Valor de l | Subnivel | Valores de m_l | |
|--------------|----------|------------------------|-------------|
| 0 | s | 1 | → 1 tipo s |
| 1 | p | -1, 0, +1 | → 3 tipos p |
| 2 | d | -2, -1, 0, +1, +2 | → 5 tipos d |
| 3 | f | -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3 | → 7 tipos f |

Número cuántico de espín del electrón

- Se representa como m_s .
- Describe las dos formas en que un electrón puede orientarse con respecto a un campo magnético.
- Los valores que toma son:



↑ $m_s = +\frac{1}{2}$



↓ $m_s = -\frac{1}{2}$

Conclusión

- Los números cuánticos son parámetros asociados a magnitudes numéricas que permiten describir completamente el movimiento, las trayectorias y la ubicación más probable de un electrón en un átomo.
- En términos generales, n indica el nivel de energía y la forma del orbital, l indica el subnivel de energía y la forma del orbital, m_l describe la orientación espacial del orbital (x, y, z) y m_s se refiere al espín del electrón.

Referencias

Chang, R. y College, W. (2002). *Química*. McGraw-Hill.

Quantum Numbers for Atoms. (17 de enero de 2021). <https://chem.libretexts.org/@go/page/1709>

SEP. (2015). *Química I*. Secretaría de Educación Pública.

