

MODELO MECANO-CUÁNTICO

El modelo de Bohr no explicaba por qué la energía en las órbitas atómicas estaba cuantizada, ni por qué algunas propiedades de los elementos se repetían periódicamente. Además, se encontraron los siguientes resultados experimentales que no encajaban dentro de dicho modelo:

- a) Al aumentar la resolución de los espectrómetros se observó que algunas líneas del espectro se desdoblaban.
- b) El efectuar el espectro de emisión de un elemento, al mismo tiempo que se sometía la sustancia a un intenso campo magnético, se observó que algunas líneas espectrales se desdoblaban en varias.

Las ecuaciones básicas del nuevo modelo fueron expuestas en 1925 por el alemán **W. Heisenberg** y en 1926 por el austriaco **E. Schrödinger** de manera independiente y con diferente estructura formal.

Los aspectos más característicos de este modelo quedan reflejados en las siguientes teorías:

- Dualidad onda-partícula.
- Principio de indeterminación

Las ecuaciones del **modelo mecano-cuántico** describen el comportamiento de los electrones dentro del átomo y recogen, por un lado, su *carácter ondulatorio* y, por otro lado, la *imposibilidad de predecir sus trayectorias exactas*. De esta manera, establecen el concepto de **orbital**, en contraposición a las órbitas exactas del modelo de Bohr.

Los *orbitales* se representan mediante superficies imaginarias, dentro de las cuales, la **probabilidad de encontrar el electrón con una determinada energía es muy grande**.

Al resolver las ecuaciones de la mecánica cuántica para un átomo, aparecen, como una consecuencia matemática, los **números cuánticos**. Estos describen el comportamiento de los electrones en dicho átomo.

- **El número cuántico principal (n)**
Designa el nivel de energía. Puede asumir cualquier valor entero positivo: 1, 2, 3, ... El primer nivel es el de menor energía y los siguientes, cada vez más alejados del núcleo, tienen energías mayores.
- **El número cuántico del momento angular orbital (l)**
Determina la forma del orbital y la energía dentro de cada nivel. Toma los valores comprendidos entre 0 y $n-1$, ambos inclusive.
- **El número cuántico magnético (m_l)**
Describe la orientación del orbital en el espacio y explica, entre otras cosas, el desdoblamiento de líneas espectrales al aplicar un campo magnético externo. Toma los valores comprendidos entre $-l$ y $+l$.
- **El número cuántico magnético de spin del electrón (m_s)**
Nos da el valor de una propiedad intrínseca del electrón, y de otras partículas elementales el spin. Determina si el electrón se alinea de forma paralela o antiparalela a un campo magnético externo. Puede tener los valores de $+\frac{1}{2}$ y $-\frac{1}{2}$.