

TEORIAS: ONDULATORIA, CUÁNTICA Y NÚMEROS  
CUÁNTICOS.

No siempre es tan práctico como interesante seguir el desarrollo histórico de la química. Por el hecho de que se han llevado a cabo muchos estudios simultáneamente, resulta con frecuencia encontrar a la química como a otras ciencias, muy complicada y confusa.

Sin embargo, si recordamos el átomo de Dalton que supuestamente era simple e indestructible y lo vemos ahora, después de muchos años de investigación concluimos en que no tiene nada de simple, sino todo lo contrario, es muy complejo; tiene muchas partes elementales. En efecto, se han descubierto o postulado unas 30 partículas subatómicas, de las cuales tres más importantes son: el protón, el neutrón y el electrón.

En el comportamiento químico de los elementos depende según ganen, pierdan y compartan electrones en la formación de un enlace químico. Por lo tanto, las propiedades químicas de los elementos depende de las estructuras electrónicas que tengan propiedades químicas semejantes.

## OBJETIVOS.

- 1.- Explicar las características de la Teoría Ondulatoria de la luz.
- 2.- Con tus propias palabras explica las características de la Teoría Cuántica.
- 3.- Explica qué son las líneas espectrales y qué utilidad brindan en el laboratorio de la investigación.



4.- Salto cuántico. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5.- Átomo excitado. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6.- Principio de exclusión de Pauli. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### CAPÍTULO IV.

#### TEORÍAS ONDULATORIA, CUÁNTICA Y NÚMEROS CUÁNTICOS.

##### INTRODUCCIÓN.

La teoría moderna sobre la naturaleza del átomo es una teoría matemática. Como la teoría está basada en un modelo matemático del átomo y no en uno físico, no es posible proporcionar un modelo físico del átomo que sea rigurosamente correcto. A pesar de ello, los químicos han encontrado que es muy útil emplear modelos físicos de los átomos, teniendo siempre en cuenta que estos modelos no son exactos en todos sus detalles. La teoría atómica moderna es uno de los más grandes triunfos de la mente humana, debemos considerarla una de las grandes conquistas de la cultura humana y como un gran principio unificador de la química.

##### 4-1 MODELO ONDULATORIO DE LA LUZ.

Sir Isaac Newton, fue quien descubrió un fenómeno hasta ahora muy conocido, el de la *refracción* de la luz solar. La luz se desvía de su dirección original cuando pasa del aire a otro medio, como por ejemplo un cristal. Los rayos solares se dispersan en una banda continua de colores conocida con el nombre de *espectro*, al pasar a través de un prisma. (Ver figura 1).

Más tarde se logró el conocimiento de que la luz blanca podía descomponerse por otros medios. Cuando se hace pasar luz a través de un material transparente en el que previamente se han rayado miles de líneas paralelas muy cercanas entre sí, se observa el espectro visible. El fenómeno se conoce como *difracción* y el dispositivo causante se llama red o

rejilla de difracción.

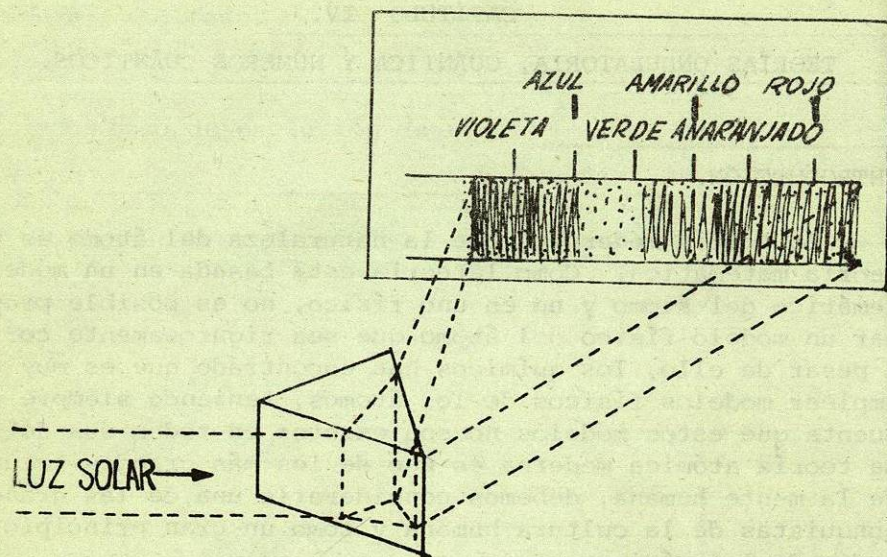


Fig. 1. Refracción de la luz solar.

La refracción, la difracción y otros muchos fenómenos ópticos requerían explicaciones teóricas. De tal manera que a finales del siglo XIX, los físicos utilizaron adecuadamente, como base de sus explicaciones una teoría ondulatoria de la luz. También se descubrió que la luz visible es tan sólo una pequeña parte de un vasto espectro continuo de una radiación similar.

Este espectro de radiaciones se extiende desde los rayos gamma de alta energía y los rayos X, por un extremo, hasta las ondas de radio de baja energía por el otro. James Clerk Maxwell, físico escocés, propuso una teoría en 1873 considerando que electricidad, luz y magnetismo estaban relacionados. Este modelo clásico de la energía radiante sostiene que

dicha energía es producida siempre que una carga eléctrica oscila o es acelerada. El movimiento aparente de la carga es una perturbación caracterizada por la presencia de ondas eléctricas y magnéticas. Esta perturbación se llama onda electromagnética. Veamos ahora las propiedades fundamentales del modelo de onda para la luz visible y para todas las radiaciones electromagnéticas.

La teoría ondulatoria representa la radiación electromagnética como una onda continua que está siendo generada por algún sistema en vibración (ver figura 2). Dos propiedades de la onda en movimiento son su *velocidad y longitud de onda*. Experimentalmente, la *velocidad, C*, de todas las radiaciones electromagnéticas es la misma:  $3 \times 10^8$  metros por segundo en el vacío.

La longitud de onda se indica por la letra griega lambda  $\lambda$ . Se ha encontrado que depende de las propiedades vibratorias del sistema que la genera (figura 3). Aplicando la teoría ondulatoria de la luz a las cuidadosas mediciones que implican la difracción de la luz de diferentes colores, es posible calcular la longitud de onda de estos colores.

Las longitudes de onda de las radiaciones visibles son muy cortas, siendo del orden de  $10^{-5}$  cm. La luz que para el ojo es violeta, tiene una longitud de onda de aproximadamente  $4 \times 10^{-5}$  cm. La de la luz roja es aproximadamente  $7 \times 10^{-5}$  cm. En relación a esto, es conveniente definir la unidad de longitud llamada unidad angstrom. Una unidad angstrom, 1 Å, es exactamente igual a  $1 \times 10^{-8}$  cm. Así, la luz azul y roja tienen longitudes de onda alrededor de 4,000 Å y 7,000 Å, respectivamente.

La observación detenida de la figura 3 nos lleva a otra propiedad fundamental de las ondas electromagnéticas. Si estuviéramos colocados en un punto equidistante de cada generador de ondas y contáramos el número de ondas que pasa por ese punto cada segundo, ¿qué observaríamos? como las dos ondas están viajando a la misma velocidad, *c*, pasarían más ondas por segundo de las de menor  $\lambda$ . El número de ondas que pasa por un punto determinado, por segundo, se llama *frecuencia*