

Unidad: \_\_\_ Propiedades del núcleo \_\_\_ Subsector: \_\_\_ Química \_\_\_ Nivel: \_\_\_ M4 \_\_\_ Duración: \_\_\_ 35 minutos \_\_\_

Objetivo de Aprendizaje: Investigar experimentalmente y explicar, usando evidencias, que la fermentación, la combustión provocada por un motor y un calefactor, y la oxidación de metales, entre otras, son reacciones químicas presentes en la vida diaria, considerando: La producción de gas, la formación de precipitados, el cambio de temperatura, color y olor, y la emisión de luz, entre otros. La influencia de la cantidad de sustancia, la temperatura, el volumen y la presión en ellas. Su representación simbólica en ecuaciones químicas. Su impacto en los seres vivos y el entorno.

Nombre: \_\_\_\_\_ Curso: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

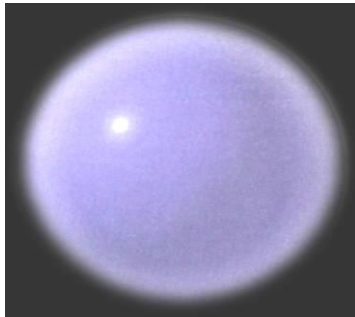
Instrucciones: (Leídas en silencio) Lee atentamente esta guía. - Trabaja en forma individual - Pégala en tu cuaderno o archívala en tu carpeta.

### Demócrito

Unos 400 años antes de Cristo, el filósofo griego Demócrito consideró que la materia estaba constituida por pequeñísimas partículas que no podían ser divididas en otras más pequeñas. Por ello, llamó a estas partículas átomos, que en griego quiere decir "indivisible". Demócrito atribuyó a los átomos las cualidades de ser eternos, inmutables e indivisibles.

### Teoría atómica de Dalton

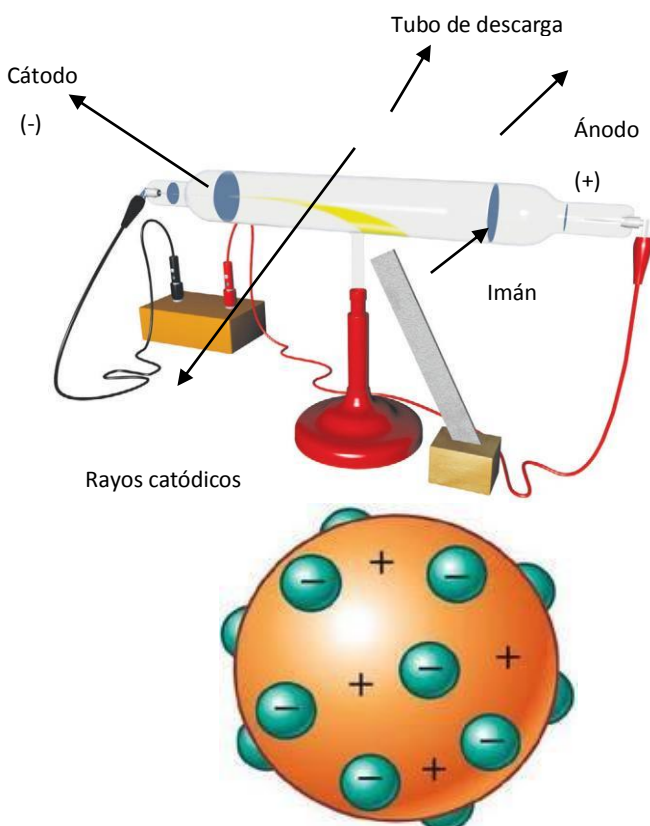
En **1805**, John Dalton planteó la primera teoría atómica, basada en datos experimentales. Los principales postulados de su teoría fueron:



- Toda la materia está formada por átomos.
- Los átomos son partículas diminutas e indivisibles.
- Los átomos de un elemento son idénticos y poseen igual masa.
- Los átomos de diferentes elementos se combinan de acuerdo a números enteros y sencillos, formando los compuestos.
- En una reacción química se produce un reordenamiento de átomos.
- En una reacción química los átomos no se crean ni se destruyen.

### Modelo Atómico de Thomson

En **1903**, Joseph Thomson (1856-1940), experimentando en un tubo de descarga, observó que con el paso de corriente eléctrica se producían unos rayos de luz dentro del tubo, a los cuales llamó rayos catódicos. Con esta experiencia demostró que los rayos eran haces de partículas con carga negativa, a los que llamó electrones (e<sup>-</sup>): Primeras partículas subatómicas confirmadas experimentalmente.

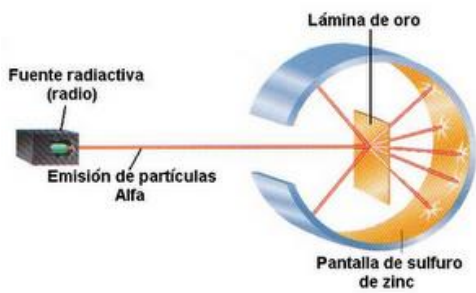


Fue realizado en un tubo de descarga formado por un tubo de vidrio y dos electrodos, uno positivo (ánodo) y uno negativo (cátodo), ambos conectados a una fuente de poder. Al cerrar el circuito se observa el paso de corriente eléctrica, al mismo tiempo que se producen "rayos" desde el cátodo (-) hacia el ánodo (+), a los que Thomson llamó rayos catódicos. En presencia de un campo magnético (imán), el haz de rayos catódicos se desvía confirmando la presencia de las cargas negativas.

Thomson fue el primero en proponer un modelo estructural interno del átomo, postulando que el átomo es una esfera compacta positiva en la cual se encontrarían incrustados los electrones en distintos lugares, de manera que la cantidad de carga negativa sea igual a la carga positiva. Este modelo se conoce con el nombre de "budín de pasas".

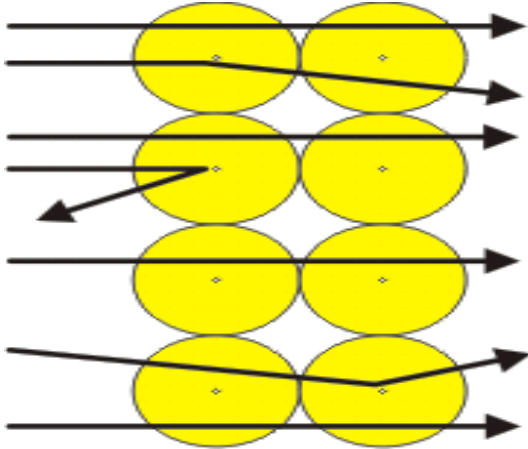
## Modelo atómico de Rutherford

En 1911, Ernest Rutherford y sus colaboradores realizaron el siguiente experimento:



El experimento consistía en bombardear una lámina de oro con partículas alfa emitidas por una sustancia radiactiva. Los resultados fueron los siguientes:

- La mayoría de las partículas alfa atravesaba la lámina.
- Una pequeña parte atravesaba la lámina con una pequeña desviación.
- Una mínima parte chocaba con la lámina y se devolvía hacia su origen.



El comportamiento de las partículas alfa contra la lámina de oro llevó a Rutherford a concluir que cada átomo estaría formado por una parte central, el núcleo, de carga positiva donde estaría concentrada la masa del átomo. Con ello explicaba la desviación de las partículas alfa (partículas de carga positiva). Los electrones se encontrarían en una estructura externa girando en órbitas circulares muy alejadas del núcleo, dejando un gran espacio libre que explicaría el paso mayoritario de las partículas alfa a través de la lámina de oro.

Estos resultados y el posterior descubrimiento del neutrón, por Chadwick, llevaron a Rutherford a postular un nuevo modelo atómico conocido como modelo planetario. Las principales características de este modelo son:

### Características del átomo

Está formado por un núcleo y una envoltura.

El tamaño total del átomo es 10.000 veces más grande que su núcleo.

En un átomo neutro, el número de protones es igual al número de electrones.

### Características del núcleo

Se ubica en el centro del átomo y posee casi toda la masa del átomo.

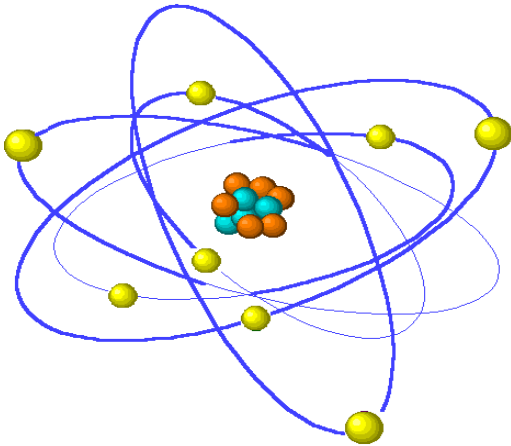
En él se encuentran los protones y los neutrones, que poseen una masa similar.

Posee carga positiva debido a los protones; los neutrones no poseen carga.

### Características de la envoltura

En ella están los electrones moviéndose a gran velocidad y a cierta distancia del núcleo.

Posee carga negativa debida a los electrones.



## Espectros atómicos: Espectro de emisión

Si un elemento en estado gaseoso se calienta o se "excita" a través de una descarga eléctrica, emite luz. Si esa luz se hace pasar por un prisma se descompone en radiación luminosa de diferentes longitudes de onda y colores, que puede recogerse en una pantalla en forma de **líneas de distinta intensidad y grosor**. Este conjunto de líneas de colores se denomina **espectro de emisión**.

Cada elemento posee su propio espectro de emisión. Por esta razón, si se tienen las líneas espectrales de un elemento desconocido, se puede ver con qué elemento coinciden estas líneas para así poder identificarlo. Estas líneas espectrales equivalen a una huella dactilar en el caso de las personas.

Espectro de emisión del Sodio

Espectro de emisión del hidrógeno



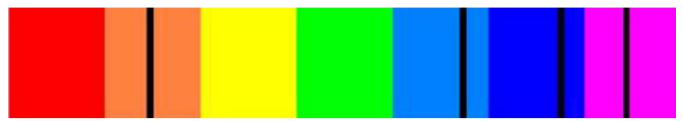
## Espectro de absorción

Los elementos también pueden absorber luz con longitudes de onda específicas, dando sus correspondientes líneas espectrales. Estas líneas producidas en el proceso se conocen como **espectros de absorción**.

Espectro de absorción del sodio



Espectro de absorción del hidrógeno



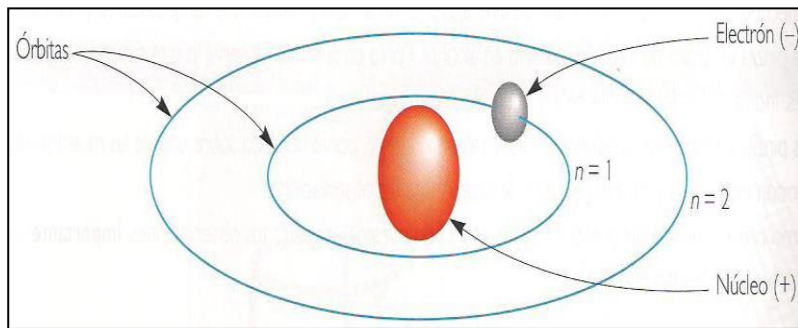
## Modelo atómico de Bohr

Rutherford al postular su modelo no tuvo en cuenta algunas investigaciones previas sobre la constitución del átomo y experimentaciones sobre la luz emitida o absorbida por las sustancias, las cuales indicaban algunos errores en su teoría. Uno de los errores del modelo atómico de Rutherford era postular que los electrones se encuentran girando alrededor del núcleo y permanecen en estas órbitas. Tomando en cuenta estas observaciones, Niels Bohr (1885-1962) planteó un nuevo modelo atómico, el cual indicaba lo siguiente:

- Los electrones giran en órbitas fijas y definidas, llamadas niveles de energía.
- Los electrones que se encuentran en niveles más cercanos al núcleo poseen menos energía de los que se encuentran lejos de él.
- Cuando el electrón se encuentra en una órbita determinada no emite ni absorbe energía.
- Si el electrón absorbe energía de una fuente externa, puede "saltar" a un nivel de mayor energía.
- Si el electrón regresa a un nivel menor, debe emitir energía en forma de luz (radiación electromagnética).

## Modelo atómico de Bohr

Niels Bohr, para postular su modelo atómico, estudió el espectro atómico del átomo de hidrógeno. Él observó que cuando este átomo absorbía energía y luego la liberaba, lo hacía emitiendo radiaciones definidas, las cuales se veían en el espectro como cuatro líneas bien definidas. Un espectro atómico se produce al hacer



pasar la luz emitida por un prisma. Así, la luz se descompone en radiación luminosa de diferentes colores, los que se reproducen en una pantalla en forma de rayas de distinta intensidad y color.

### Espectros atómicos

Niels Bohr, para postular su modelo atómico, estudió el espectro atómico del átomo de hidrógeno. Él observó que cuando este átomo absorbía

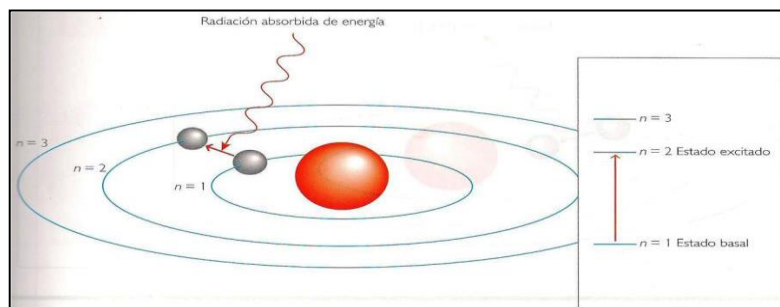
energía y luego la liberaba, lo hacía emitiendo radiaciones definidas, las cuales se veían en el espectro como cuatro líneas bien definidas. Un espectro atómico se produce al hacer pasar la luz emitida por un prisma. Así, la luz se descompone en radiación luminosa de diferentes colores, los que se reproducen en una pantalla en forma de rayas de distinta intensidad y color.

## Emisión y absorción de luz

En condiciones normales, los electrones dentro de los átomos ocupan los niveles de más baja energía disponibles, y entonces decimos que el átomo está en su **estado fundamental o basal**. Sin embargo, los átomos pueden absorber energía de una fuente externa, como el calor de una llama o la energía eléctrica de una fuente de voltaje. Cuando esto sucede, la energía absorbida puede causar que uno o más electrones dentro del átomo se movilicen a niveles más altos de energía, y entonces decimos que el átomo está en un **estado excitado**. Como esta condición es inestable, energéticamente hablando, no es sostenible en el tiempo y los electrones retornan rápidamente a sus niveles de energía más bajo, liberando energía hacia el exterior, en forma de luz.

### Absorción de luz

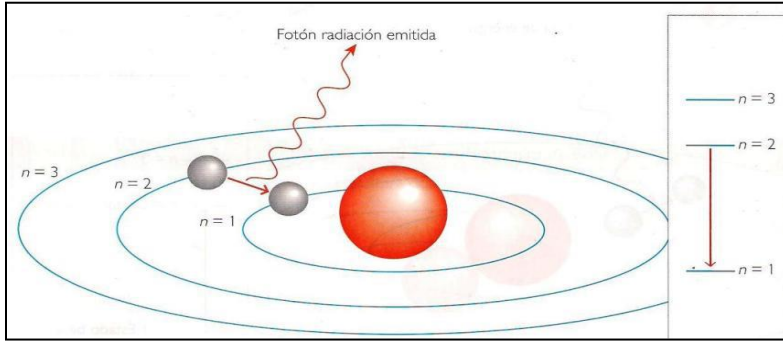
Los electrones pueden saltar a un nivel de mayor energía sin pasar por estados intermedios. En este caso se dice que el átomo se encuentra en estado excitado. Para que un electrón que se encuentra inicialmente en la



primera órbita de un átomo (estado basal) pueda saltar a la segunda órbita, nivel de energía mayor (estado excitado), necesita ganar energía. Esto lo hace absorbiendo una onda electromagnética que lleve la energía correspondiente a la diferencia de energía entre las dos órbitas, este proceso se conoce como absorción.

## Emisión de luz

Cuando el átomo excitado regresa a un nivel de menor energía, emite un fotón (energía radiante). Cuando el electrón salta a una órbita superior, deja un espacio vacío que hace que el átomo se vuelva inestable. Para recuperar la estabilidad, el electrón debe regresar a una órbita más interna, liberando la energía que absorbió. Esto lo hace emitiendo un fotón en forma de luz (radiación electromagnética). A este proceso se le denomina emisión. Si la onda electromagnética está en el rango de la luz visible, se puede observar a simple vista.



### I.- Responda las siguientes alternativas

#### 1) Según el modelo atómico de Bohr, es correcto decir que:

- a) Los electrones se mueven a gran velocidad a cierta distancia del núcleo.
- b) Los electrones que se encuentran en niveles más cercanos al núcleo poseen mayor energía de los que se encuentran lejos de él.
- c) Cuando el electrón se encuentra girando en la envoltura no emite energía, pero sí la absorbe.
- d) Si el electrón absorbe energía de una fuente externa, puede "saltar" a un nivel de mayor energía. Si el electrón regresa a un nivel menor, debe emitir energía en forma de luz (radiación electromagnética).

#### 2) El espectro de emisión de un elemento corresponde a:

- a) La luz que emite un mol de átomos en condiciones normales de presión y temperatura.
- b) Una descarga eléctrica producida por un aumento en la temperatura del elemento en estado gaseoso.
- c) La luz que emite un elemento a distintas longitudes de onda.
- d) La luz absorbida por un elemento a distintas longitudes de onda.
- e) La luz que pasa a través de un elemento emitiendo una radiación electromagnética.

#### 3) El modelo de Rutherford fue desechado por la comunidad científica por plantear que los electrones:

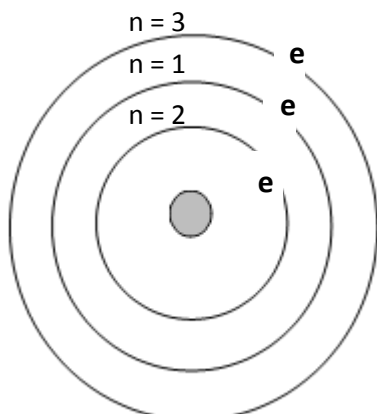
- a) Caerían hacia el núcleo.
- b) Se consideraban estáticos.
- c) Presentaban carga negativa.
- d) Eran muy inestables.
- e) Se comportaban como onda y electricidad.

#### 4) ¿Cuál (es) de las siguientes afirmaciones sobre el átomo de Bohr no es (son) correctas?

- I. Los electrones se ubican en orbitales atómicos.
- II. Los electrones se mueven en órbitas circulares.
- III. El átomo emite energía cuando el electrón salta de un nivel de menor energía a uno de mayor energía.

- a) Sólo I
- b) Sólo II
- c) I y II
- d) II y III

#### 5) El siguiente diagrama representa el modelo atómico de Bohr, al respecto es correcto afirmar que:



- a) El electrón que se encuentra más lejos del núcleo está en su estado fundamental.
- b) El nivel de energía  $n = 3$  posee menor energía que el nivel  $n = 2$ .
- c) El electrón que se encuentra más cerca del núcleo está en su estado excitado.
- d) El electrón que se encuentra en el nivel  $n = 1$  de menor energía, está en su estado fundamental.
- e) El electrón del nivel  $n = 2$  no puede absorber energía.

6) La siguiente ilustración representa:

- A. Un espectro de emisión.
- B. Radiación ultravioleta.
- C. Un espectro de absorción.
- D. Radiación electromagnética de longitud de onda mayor a 900 nm.



## II.-Responda las siguientes pregunta

1.- Algunos compuestos de cobre emiten luz verde cuando son calentados a la llama de un mechero. ¿Cómo podrías explicar este hecho? ¿Qué pasaría con un compuesto de litio que emite luz roja cuando es sometido al calentamiento de una llama?

2.- Explique por qué los astrónomos pueden saber qué elementos se encuentran en las estrellas lejanas analizando la radiación electromagnética que emiten las estrellas.

**IMPORTANTE:** PARA RESOLVER DUDAS PUEDES OCUPAR TU TEXTO DE ESTUDIO, SI NO LO TIENES LO PUEDES DESCARGAR EN ESTE LINK:

<https://curriculumnacional.mineduc.cl/614/w3-propertyvalue-187787.html>

SI DESEAS FORTALECER TUS CONOCIMIENTOS Y OBSERVAR EXPERIENCIAS DE LABORATORIO, PUEDES INGRESAR EN ESTE LINK:

<https://curriculumnacional.mineduc.cl/estudiante/621/w3-article-135427.html>

