



El mundo de los átomos (I)

¿Qué encontrará esta semana?



Científicos que han postulado modelos atómicos.



El mundo de las ciencias naturales.



El experimento de Rutheford.

Esta semana logrará:

- ✓ Identificar los aportes de los científicos que han postulado modelos atómicos.
- ✓ Describir la historia de la ciencia.
- ✓ Explicar con sus palabras qué es un átomo.
- ✓ Distinguir entre los diferentes modelos atómicos existentes.
- ✓ Representar simbólicamente el modelo atómico actual.
- ✓ Poner en práctica lo aprendido, a través de la simulación de un modelo atómico.
- ✓ _____



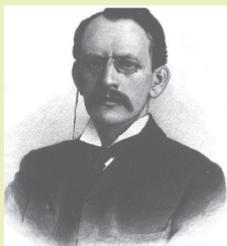
¡Para comenzar!

Científicos que han postulado modelos atómicos

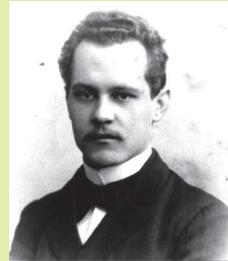
Toda la materia está formada por partículas pequeñas llamadas átomos. Pero, ¿cómo son los átomos? Varios científicos han postulado modelos¹ que tratan de describir la estructura de los átomos, utilizando para ello el método científico. A continuación se presenta un resumen de la biografía de estos científicos, y más adelante se detallan sus modelos.



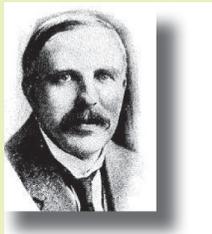
John Dalton (1766-1844), científico inglés que realizó investigaciones sobre la enfermedad que causa la ceguera de colores, llamado daltonismo. Formuló una ley sobre el comportamiento de los fluidos, llamada Ley de Dalton.



John Thomson (1856-1940), físico inglés a quien se atribuye el descubrimiento de los electrones. También demostró que el átomo de hidrógeno tiene un solo electrón. Recibió el premio Nobel de Física por sus estudios sobre electricidad y gases.



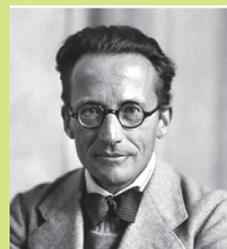
Arnold Sommerfeld (1868-1951), físico y matemático alemán que realizó estudios sobre la difracción², las ondas electromagnéticas³ y los electrones. Es uno de los fundadores de la mecánica cuántica⁴.



Ernest Rutherford (1871-1937), científico neozelandés que realizó aportes en los campos de la física y la química. Estudió la radiactividad⁵, por lo cual ganó un premio Nobel de Química.



Niels Bohr (1885-1962), físico danés que ganó el premio Nobel en Física por sus estudios sobre el átomo y la radiación⁶.



Erwin Schrödinger (1887-1961), físico austriaco que realizó estudios sobre mecánica cuántica y termodinámica. Ganó el premio Nobel de Física por el desarrollo de la ecuación que lleva su nombre, que trata sobre el comportamiento de una partícula en el tiempo.

¹ Representaciones que sirven a los científicos para explicar un hecho o un fenómeno.

² Es cuando una onda se desvía de su dirección cuando pasa un obstáculo.

³ Son un tipo de ondas que pueden viajar en el espacio, o sea, no necesitan de un medio para propagarse. Por ejemplo, la luz.

⁴ Describe cómo se comportan las partículas en las escalas más pequeñas que existen.

⁵ Es la propiedad de algunos elementos químicos de emitir radiación.

⁶ Es un fenómeno por el cual se propaga la energía en forma de ondas electromagnéticas o partículas.



El mundo de las ciencias naturales

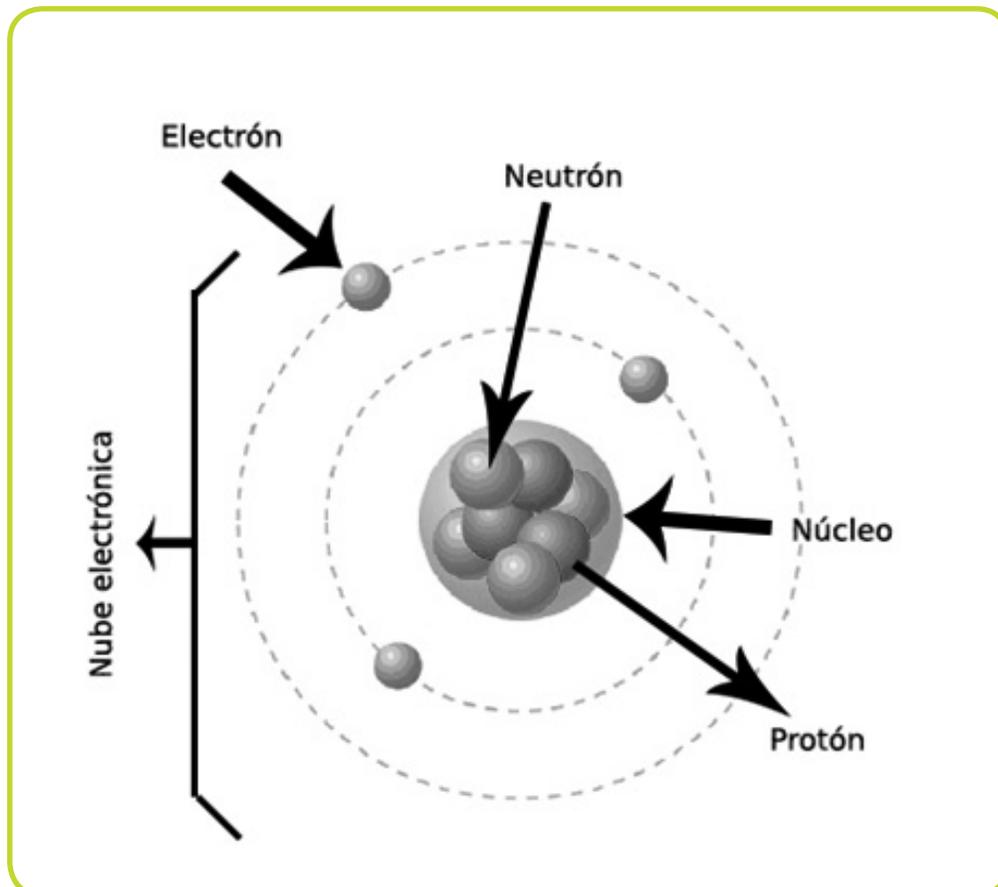
1. La teoría atómica y los átomos

La teoría atómica dice que toda la materia está compuesta por partículas pequeñas e indivisibles llamadas átomos.

La palabra átomo viene de los vocablos griegos: α (que significa sin) $\tau\omicron\mu\omicron\nu$ (tomon), que significa corte. Al unirlos, toma el significado de "sin cortar", "sin dividir", "indivisible".

Un átomo está formado por:

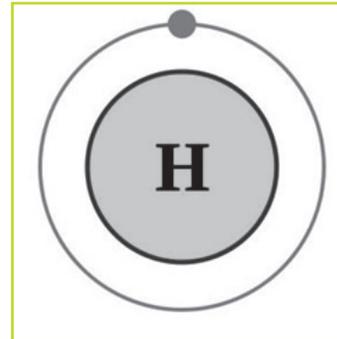
1. **Núcleo**, que tiene dos tipos de partículas subatómicas:
 - **Protones**: partículas cargadas con energía eléctrica positiva.
 - **Neutrones**: partículas neutras.
2. **Nube electrónica**, formada por **electrones**, que son partículas con carga negativa.



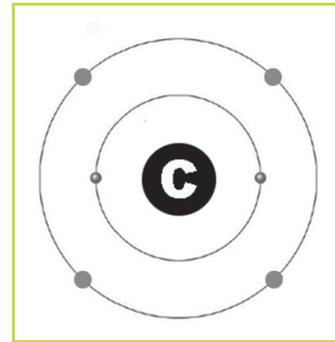
Los átomos se diferencian unos de otros según la cantidad de protones, neutrones y electrones que tienen. Cada tipo de átomo corresponde a un **elemento químico**.

El átomo más simple que existe es el del elemento hidrógeno, que se representa con la letra H. El hidrógeno es un elemento químico gaseoso y es el más abundante en el Universo. Por ejemplo, las estrellas están formadas por hidrógeno en estado de plasma. En nuestro planeta, el hidrógeno es de vital importancia, ya que forma parte del aire y de las moléculas del agua, que están constituidas por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.

Los átomos de hidrógeno están formados por un protón, un neutrón y un solo electrón.

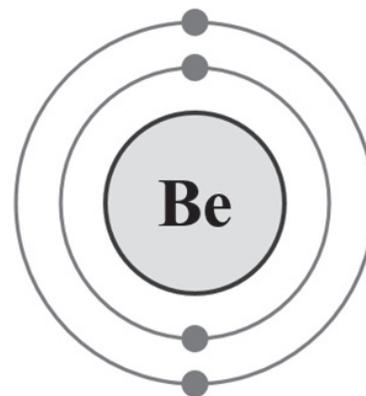


Otro ejemplo, es el elemento carbono (C), que se encuentra presente en todos los seres vivos. Su átomo está formado por seis protones, seis neutrones y seis electrones.



Ejercicio 1

El siguiente átomo corresponde al elemento llamado berilio (Be), escriba cuántos electrones tiene:

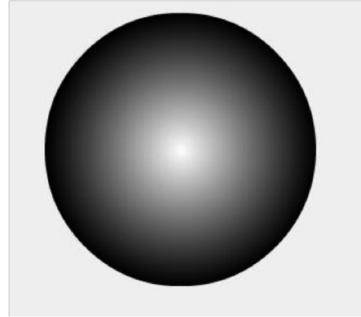


2. Modelos atómicos

A continuación, se presentan los modelos atómicos que han surgido a lo largo de la historia, para explicar la estructura de los átomos, en orden cronológico de aparición.

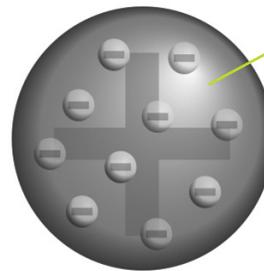
Modelo de Dalton

Postulado: El átomo es una partícula esférica, indivisible e inmutable. Todos los elementos químicos están hechos de átomos, que son característicos para cada elemento y pueden combinarse con los átomos de otros elementos para formar compuestos.



Modelo de Thomson

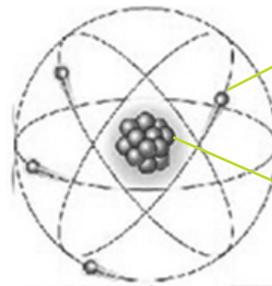
Postulado: El átomo es una esfera de materia cargada positivamente, y en su interior se encuentran los electrones, que están en reposo.



Electrón

Modelo de Rutheford

Postulado: El átomo está formado por un núcleo, que es positivo y concentra la mayor cantidad de masa, rodeado por una corteza donde giran los electrones en un espacio mayormente vacío.

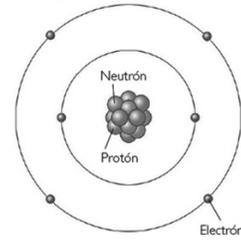


Electrón

Núcleo: protones
+ neutrones

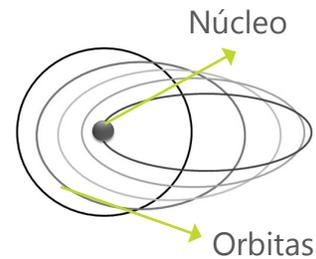
Modelo de Bohr

Postulado: Los electrones giran alrededor del núcleo, en varios niveles u órbitas circulares.



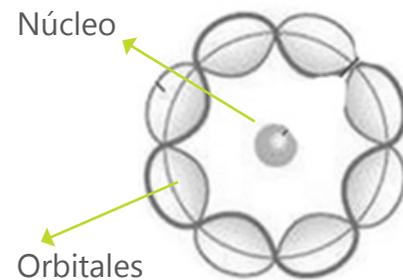
Modelo de Sommerfeld

Postulado: El núcleo del átomo no es inmóvil, sino que se mueve. Las órbitas de los electrones pueden ser circulares o elípticas y tienen niveles y subniveles de energía.

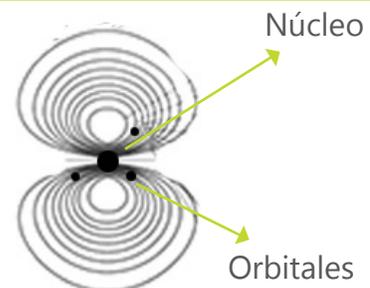


Modelo de Schrödinger

Postulado: Los electrones son ondas¹ que se encuentran alrededor del núcleo, pero no en órbitas definidas, sino que en regiones (nubes u orbitales) donde es más probable encontrarlos.



El **modelo atómico actual** surgió a partir de los estudios de varios científicos (como Heisenberg, Einstein y Dirac y el modelo de Schrödinger.) Se basa en la mecánica cuántica.



¹ Vibración que se propaga.

Este modelo se fundamenta en varios principios, entre ellos:

- El electrón se mueve de forma ondulatoria.
- Como los electrones se mueven rápida y constantemente, no se encuentran en lugares fijos, sino que sólo se pueden predecir los lugares donde es más probable encontrarlos, llamados orbitales, que tienen diferentes niveles de energía.
- Dos electrones no pueden ocupar el mismo espacio al mismo tiempo.



Ejercicio 2

Explique la diferencia entre el modelo de Thomson y Bohr, respecto a las características de sus electrones:

Para la explicación del contenido de las próximas semanas usaremos mayormente el modelo de Bohr que, por su simpleza, se utiliza con fines didácticos.



Ejercicio 3

Según el tercer principio del modelo atómico actual, indique qué modelo es correcto, y cuál es incorrecto y explique por qué.



¡A la ciencia por la experiencia!

Simulemos el experimento de Rutheford con materiales caseros

Introducción

Lea de nuevo los modelos atómicos propuestos por diferentes científicos y escriba cuáles son las características del modelo de Rutheford:

A continuación, realizaremos una simulación sobre el experimento de Rutheford que sirvió de base para postular su modelo atómico y probar que el modelo de Thomson era incorrecto, aunque era el modelo que prevalecía en su época.

Recuerde que el modelo atómico de Thomson decía que los átomos eran una esfera positiva llena de partículas negativas (como un pan con pasas).

El experimento de Rutheford consistió en disparar partículas radiactivas de un elemento llamado Polonio, que estaba dentro de una caja de plomo, hacia una lámina de oro para ver cómo se afectaba la trayectoria de dichas partículas.

Observó que la mayoría de partículas atravesaba la lámina de oro, pero otras chocaban con ella y rebotaban.

Esto hizo concluir lo siguiente:

- Las partículas chocaban con algo en la lámina. Ese "algo" eran los núcleos de los átomos de oro, que eran densos.

La mayoría de las partículas atravesaban la lámina. Eso significaba que existían grandes espacios en los átomos de oro. Esos "espacios" eran las nubes de electrones, que están formadas mayormente por espacio vacío.

Materiales

- Cuatro objetos de tamaño mediano (por ejemplo, pueden ser cajas, ladrillos, zapatos, etc.).
- Una caja plástica.
- Pelotas pequeñas.

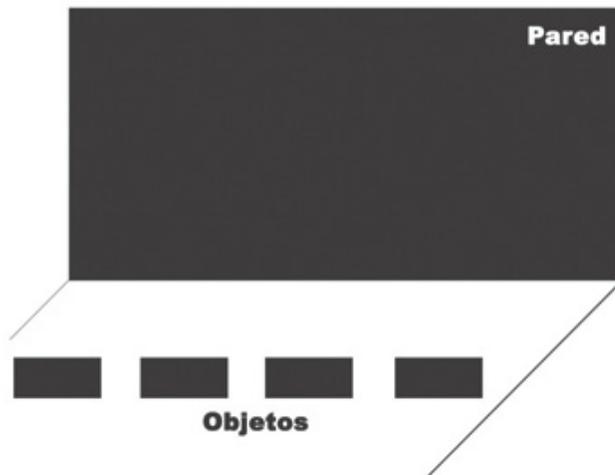
Procedimiento

1

Coloque las pelotas dentro de la caja plástica. Las pelotas simularán las partículas radiactivas y la caja, la caja de plomo.

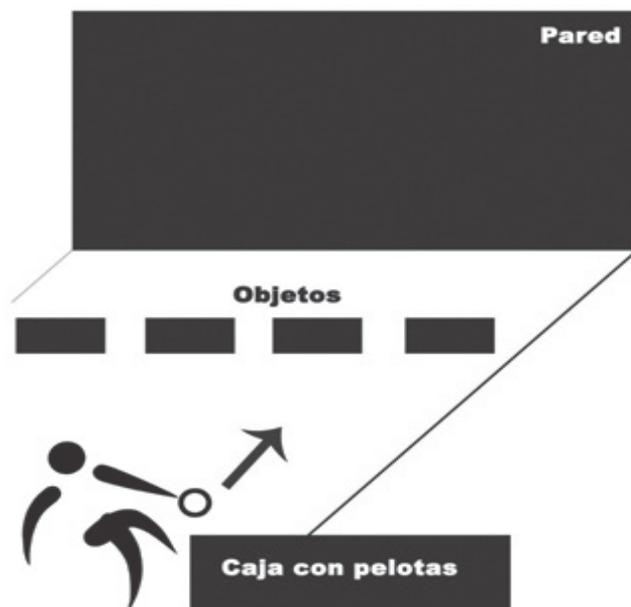
2

Coloque los cuatro objetos a cierta distancia de una pared, en una línea horizontal y de forma espaciada. Los objetos simularán a los núcleos de los átomos de oro, que son densos y los espacios a las nubes de electrones.



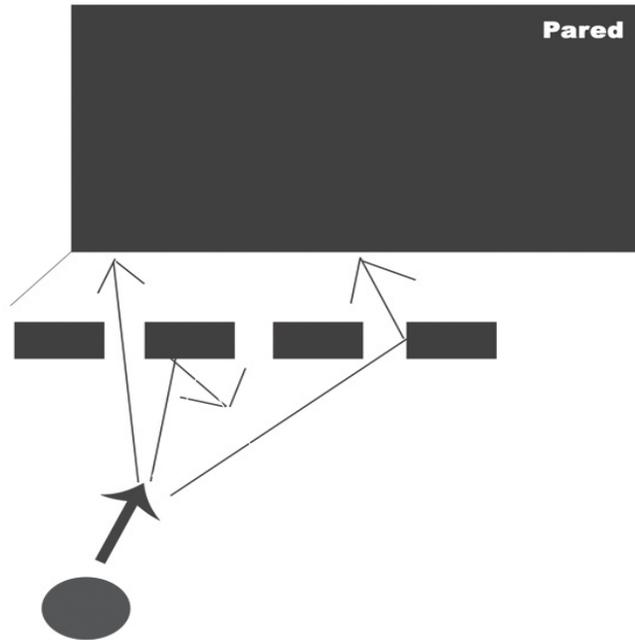
3

Coloque la caja de las pelotas a cierta distancia frente a los objetos y empiece a sacarlas una a una, lanzándolas por el suelo hacia los objetos. Esto simulará el disparo de las partículas radiactivas hacia los átomos de la lámina de oro.



4

Observe que las pelotas (las partículas) tienen tres opciones: pasar en medio de los objetos directamente o por rebote, o chocar con alguno de los objetos.



5

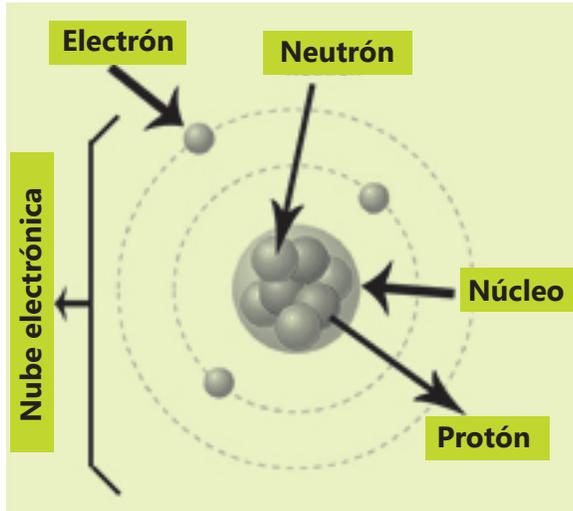
Explique cómo Rutheford determinó a través de este experimento que los átomos tienen un núcleo donde se concentra su masa, que está rodeado de electrones los cuales giran en espacio mayormente vacío.



Resumen

La teoría atómica dice que toda la materia está compuesta por partículas pequeñas e indivisibles llamadas átomos.

Un átomo está formado por:

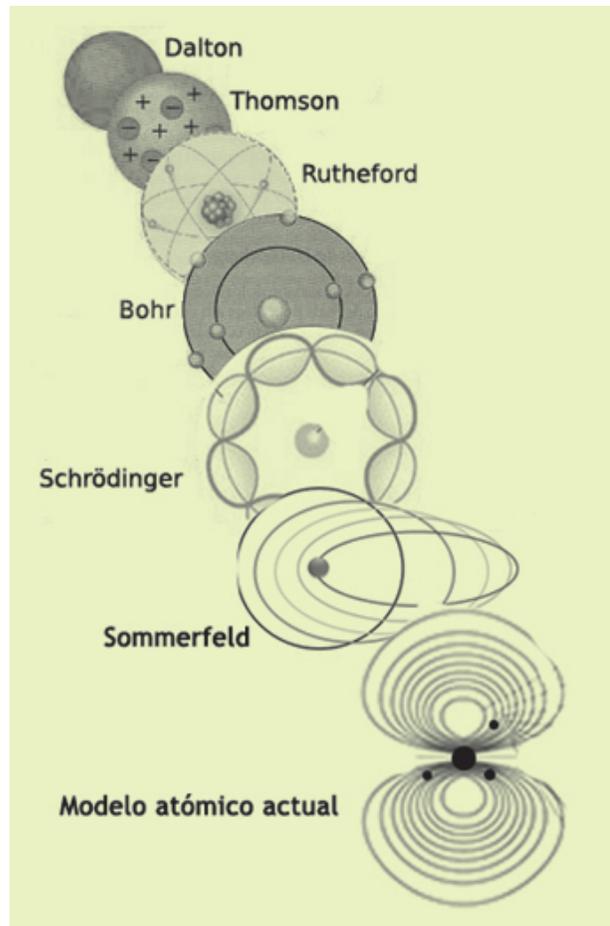


Los **protones** que son partículas subatómicas con energía positiva.

Los **neutrones** que son partículas neutras.

Los **electrones** que son partículas con carga negativa.

Modelos atómicos





Investigue en la red...

Visite la siguiente dirección, y diviértase construyendo diferentes tipos de átomos de forma interactiva:

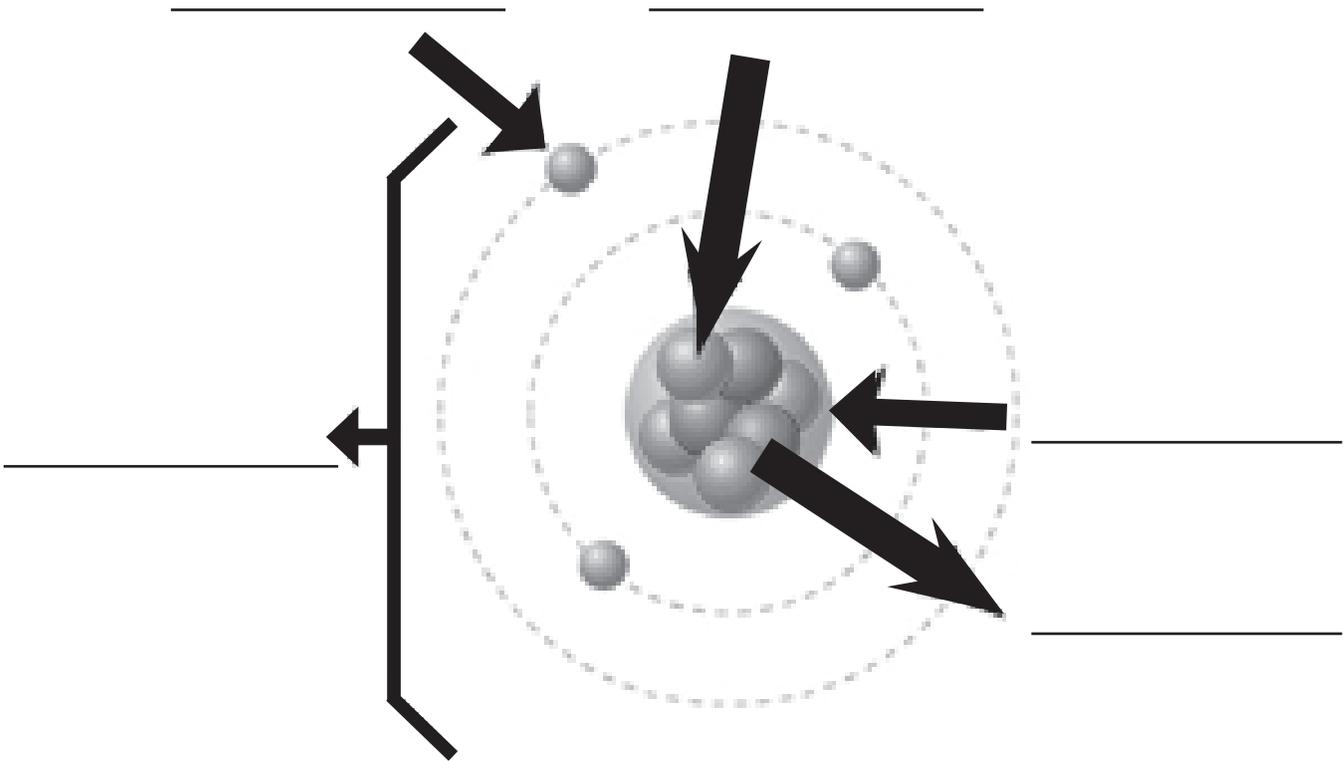
http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/atomo/aconstruir.htm



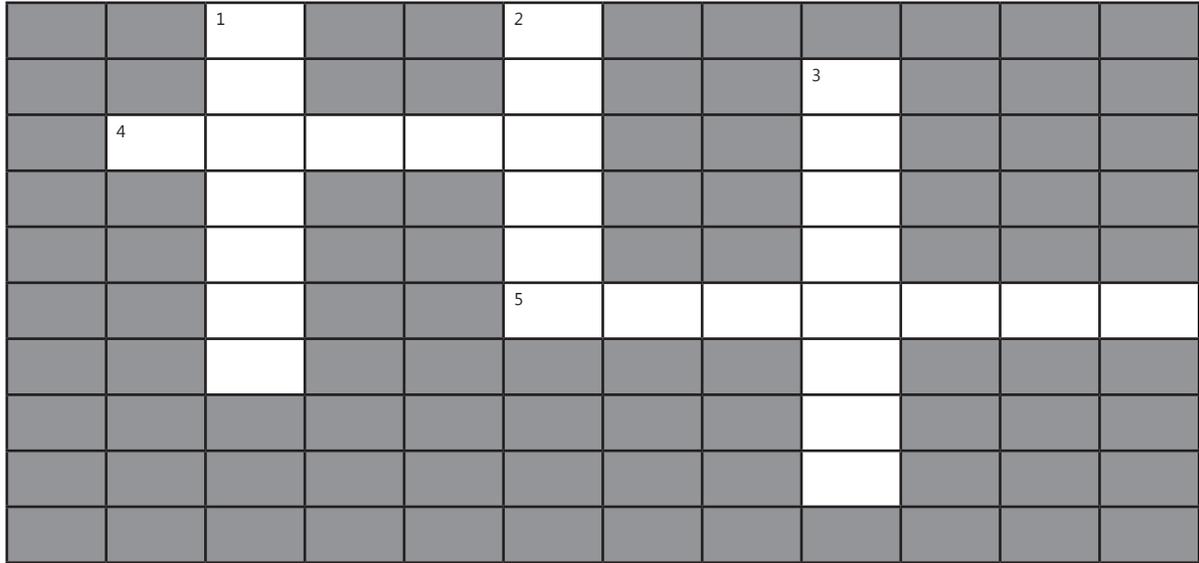
Autocontrol

Actividad 1. Demuestre lo aprendido.

1. En el siguiente esquema, señale las partes de un átomo:



2. Complete el siguiente crucigrama, según las definiciones indicadas:



Verticales:

1. Es todo aquello que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio. Todo lo que nos rodea.
2. Partícula del átomo con carga eléctrica positiva.
3. Partícula del átomo con carga eléctrica negativa.

Horizontales:

4. Unidad más pequeña e indivisible que forma la materia.
5. Partícula del átomo, que es neutra.

Actividad 2. Aplique lo aprendido.

A. Observe los modelos de Bohr de los siguientes elementos químicos e indique cuántos electrones tienen:

Nombre del elemento	Neón	Nitrógeno	Litio	Magnesio	Hidrógeno
Modelo atómico					
Número de electrones					

B. Observe los siguientes modelos atómicos, e indique a qué científico corresponden:

Modelo	Nombre del modelo	Nombre del científico
		
		
		
		
		
		

Actividad 3. Desarrolle nuevas habilidades.

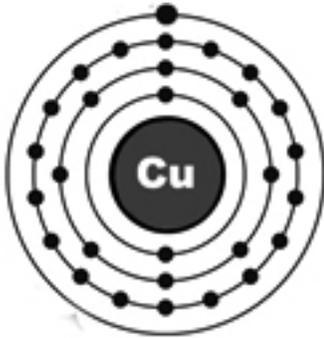
Capacidad de resumen, de relación de conceptos y de redacción.

Escriba un resumen, donde relacione las características del elemento cobre, con los siguientes conceptos que ha aprendido en estas cinco semanas:

El cobre

El cobre es un elemento químico, cuyo símbolo es Cu. En la naturaleza se encuentra en estado sólido. Es brillante, de color rojizo, buen conductor eléctrico y térmico, y maleable. Reacciona con el aire y la humedad, formando otras sustancias.

Su modelo atómico, según Bohr, es el siguiente:



Conceptos

Las ciencias naturales

Física

Química

El método científico

Materia

Propiedades y estados de la materia

Elemento químico

Átomo

Electrones

Glosario

difracción: Es cuando una onda se desvía de su dirección al topar con un obstáculo.

mecánica cuántica: Describe cómo se comportan las partículas en las escalas más pequeñas que existen.

modelo científico: Representaciones que sirven a los científicos para explicar un hecho o un fenómeno.

onda: Vibración que se propaga.

ondas electromagnéticas: Son un tipo de ondas que pueden viajar en el espacio vacío, o sea, no necesitan de un medio para propagarse. Por ejemplo, la luz.

radiación: Es un fenómeno en el cual se propaga la energía en forma de ondas electromagnéticas o partículas.

radiactividad: Es la propiedad de algunos elementos químicos de emitir radiación.

termodinámica: Es una rama de la física que estudia los fenómenos relacionados con el calor.



Revise su aprendizaje

Marque con un cheque ✓ la casilla que mejor indique su rendimiento.

		logrado	en proceso	no logrado
Después de estudiar...	Identifico los aportes de los científicos que han postulado modelos atómicos.			
	Explico con mis palabras qué es un átomo.			
	Distingo entre los diferentes modelos atómicos existentes.			
	Represento simbólicamente el modelo atómico actual.			
	Pongo en práctica lo aprendido, a través de la simulación de un modelo atómico.			

Notas:

Escriba aquí sus inquietudes, descubrimientos o dudas para compartir en el círculo de estudio.
